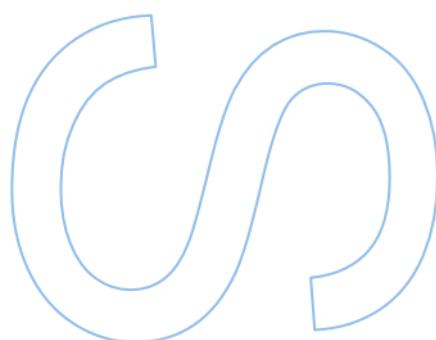
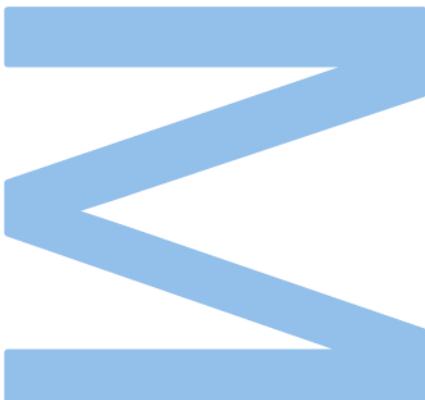




Requalificação Paisagística da Paisagem Mineira das Lagoas de Midões, Gondomar



Maria Nóbrega Moita Magalhães Dias

Mestrado em Arquitetura Paisagista

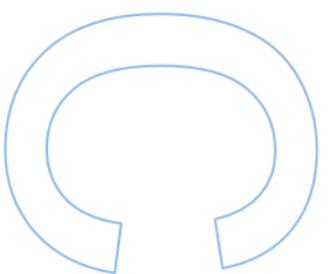
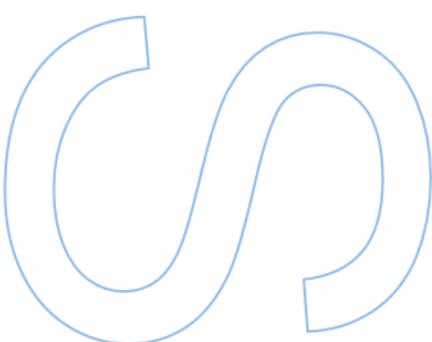
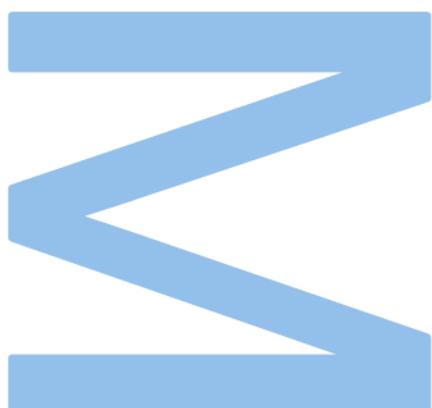
Departamento Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2023

Orientador

Ana Catarina Patoilo Teixeira, Professora Auxiliar Convidada,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



U.PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



*“É certo que no Brasil
Existe tanta riqueza
Que, falando com franqueza,
Não podemos calcular.
Mas, para meu coração,
É imensamente belo
Esse lugar Covelo,
No centro de Gondomar!*

*Que lindas são as paisagens
Das margens do rio Sousa
Onde o rouxinol repousa
Sentindo-se fatigado!...
E que lindo o borbulhar
Das águas que o rio tem...
Sempre que lá vai alguém,
De lá volta apaixonado!”*

Excerto de “Todos cantam a sua terra” de Serafim Sofia (um poeta coveirense); retirado de (Ramos, 1996, p. 13)

Agradecimentos

Aqui presto o meu agradecimento a todos que direta ou indiretamente me ajudaram neste percurso.

À minha orientadora, professora Catarina, por todo o apoio, dedicação e ajuda incansável neste trabalho. Estou muito grata pela orientação.

À Raquel, pela supervisão, carinho, partilha de conhecimento e ajuda em todo o tempo de estágio. À Sara pela ajuda, partilha de conhecimento e pelo acompanhamento aos mais diversos locais para pesquisa, no frio, na chuva e no calor. E à Dra. Iva pela partilha de conhecimento e pelas descobertas. A toda a Equipa da Associação de Municípios do Parque das Serras do Porto o meu agradecimento pela oportunidade deste estágio.

Aos colegas de estágio, Joana, Mariana e Pedro, pela entreajuda e apoio nesta fase.

À Dra. Micaela do Museu Mineiro de São Pedro da Cova, pela partilha de informações.

Ao Iúri pelo acompanhamento ao local de estudo, e por mostrar que a vegetação é muito resiliente. Ao Ricardo, à Barbara, à Professora Sara o meu muito obrigado na partilha de conhecimentos e de estudos. Ao professor Jorge pelo acompanhamento na visita de campo e pela partilha de conhecimentos.

Aos amigos da Faculdade pelo apoio durante o percurso, à Carol e à Mariana pela força e à Carina pela partilha de experiência e companheira de Ações de Voluntariado, especialmente no Parque das Serras do Porto.

À Leonor pela companhia da pesquisa na Biblioteca. À Salete, amiga Covelense de longa data, pela amizade, apoio e ajuda neste percurso. E ao Matheus por sempre me apoiar e estar ao meu lado em todos os momentos.

À Ana pela ajuda incansável e pelo apoio. E por fim, por ser a base disto tudo, ao meu Pai, obrigada por estares sempre do meu lado, por me acompanhares em todos os novos passos.

Um obrigado e bem-haja a todos!

Resumo

A presente investigação propõe soluções para a requalificação da Paisagem das Lagoas de Midões, enquadrada na Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto. Este caso de estudo reveste-se de uma grande importância para devolver a um ecossistema equilíbrio e sustentabilidade, após ter sido degradada por uma antiga exploração mineira. As soluções propostas tomam uma compreensão holística do ecossistema-paisagem e têm uma abordagem integrada de perspetivas ambientais: bióticas, abióticas e paisagísticas.

A metodologia aplicada requereu estudos criteriosos e multidisciplinares para garantir a especificidade das soluções propostas. As medidas de requalificação a aplicar para solucionar os problemas ambientais e paisagísticos da Paisagem das Lagoas de Midões procuram proporcionar zonas de lazer e estadia que promovam o bem-estar humano: a garantia de condições de segurança para os visitantes; a criação de oportunidades de passeio e estadia; e a promoção da fauna e da flora. Esta estratégia de requalificação propõe um espaço com carácter educativo, contemplativo e de sensibilização.

Palavras-chave: Paisagem Protegida, Paisagens Degradas, Exploração Mineira, Requalificação, Regeneração Natural, Parque das Serras do Porto, Gestão da Paisagem.

Abstract

This research proposes solutions for the requalification of the Lagoas de Midões Landscape, which is part of the Regional Protected Landscape of the Serras do Porto Park. This case study is essential in restoring balance and sustainability to an ecosystem that former mining operations have degraded. The solutions proposed take a holistic understanding of the ecosystem-landscape and have an integrated approach from environmental perspectives: biotic, abiotic, and landscape.

The methodology required careful, multidisciplinary studies to ensure the specificity of the proposed solutions. The regeneration measures to be implemented to solve the environmental and landscape problems of the Lagoas de Midões Landscape seek to provide leisure and recreational areas that promote human well-being: guaranteeing safe conditions for visitors; creating opportunities for walking and recreation; and promoting fauna and flora. This regeneration strategy proposes an educational, contemplative, and awareness-raising space.

Keywords: Protected Landscape, Degraded Landscapes, Mining, Requalification, Natural Regeneration, Parque das Serras do Porto, Landscape Management.

Índice

Lista de Tabelas	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Abreviaturas	ix
1. Introdução.....	1
1.1. Motivação, problemática e objetivo.....	1
1.2. Metodologia.....	6
2. A Paisagem e a exploração mineira.....	9
2.1. Estudo da legislação portuguesa sobre a exploração mineira.....	10
2.2. Requalificação de paisagens degradadas.....	11
3. Área de intervenção – A Paisagem das Lagoas de Midões	15
3.1. Localização e enquadramento no Parque das Serras do Porto	15
3.2. A evolução da Paisagem das Lagoas de Midões.....	16
3.2.1. História mineira das Lagoas de Midões.....	17
3.3. Caracterização da situação existente	21
3.3.1. Análise biofísica	21
3.3.2. Acessibilidades e infraestruturas.....	27
3.3.4. Rede Natura 2000, REN, EEMF e PROF	40
3.4. Diagnóstico dos desafios ambientais e paisagísticos.....	43
3.5. Proposta de requalificação paisagística	46
3.5.1. Pontos de miradouro, trilhos e sinalização	48
3.5.2. Gestão da paisagem	59
4. Conclusão.....	66
Referências Bibliográficas.....	69

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Medidas para controlo das espécies invasoras, baseado em https://invasoras.pt/pt (Portugal, 2020).....	62
--	----

Lista de Figuras

Figura 1 - Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto, na Área Metropolitana do Porto.....	1
Figura 2 - Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto, serras e rede hidrográfica.....	2
Figura 3 - Área de Rede Natura 2000, Zona Especial de Conservação "Valongo", enquadrada no limite do Parque das Serras do Porto.....	3
Figura 4 - Localização da Paisagem das Lagoas de Midões no Parque das Serras do Porto.....	4
Figura 5 - Metodologia do trabalho.	6
Figura 6 – “Great Orme Mines”, no Reino Unido. Fonte: https://www.greatormemines.info/ (Consultadas a 5 de setembro de 2023).	12
Figura 7 - "Las Médulas", em Espanha. Fonte: https://www.iatiseguros.pt/blogiati/las-medulas-rota-ouro/ (Consultadas a 5 de setembro de 2023).	13
Figura 8 – Mina de Urgeiriça, Viseu, estrutura preservada. Autoria própria.	14
Figura 9 - Tanque de tratamento da água, na Mina de Urgeiriça, Viseu. Autoria própria.	14
Figura 10 – Área Mineira de Murços, Bragança. Fonte: https://edm.pt/projetos/recuperacao-ambiental-da-area-mineira-de-murcos/ (Consultada a 6 de setembro de 2023).	14
Figura 11 - Mapa da envolvente da Paisagem das Lagoas de Midões.....	16
Figura 12 - Cronologia dos trabalhos mineiros de Midões e as várias fases identificadas.	18
Figura 13 - Plantas das Minas de Midões georreferenciadas na área de intervenção, com marcação dos respetivos vestígios. Plantas fornecidas pelo Museu Mineiro de São Pedro da Cova para consulta e digitalização para uso no Relatório de Estágio.....	20
Figura 14 - Carta da hipsometria da área de intervenção.....	22
Figura 15 - Carta de declives da área de intervenção.	22
Figura 16 - Carta da exposição solar da área de intervenção.	23
Figura 17 - Hidrografia da área de intervenção e delimitação das Lagoas de Midões.	24
Figura 18 - Mapa da geologia do Parque das Serras do Porto, como enquadramento para a área de intervenção.	25
Figura 19 - Mapa da geologia da área de intervenção.	26
Figura 20 - Trilobite (à esquerda) e fósseis vegetais (à direita). Autoria própria.	26

Figura 21 - Diversidade geológica na área de intervenção. À esquerda quartzitos, à direita xisto negro com carvão. Autoria própria.	27
Figura 22 - Contraste da geologia presente na área de intervenção. Autoria própria.	27
Figura 23 - Principais trilhos e pontos de referência na envolvente da área de intervenção.	28
Figura 24 - Ocupação do solo da área de intervenção.	29
Figura 25 - Zona de rebentação de eucalipto. Autoria própria.	30
Figura 26 - Zonas de eucaliptal. Autoria própria.	31
Figura 27 - Zona de charneca. Autoria própria.	32
Figura 28 - Zona ripícola. Autoria própria.	33
Figura 29 - Zona de mata. Autoria própria.	34
Figura 30 - Zona de pinhal. Autoria própria.	35
Figura 31 - Zona mista. Autoria própria.	36
Figura 32 - Zonas com espécies invasoras. Autoria própria.	37
Figura 33 - Zona de patamares. Autoria própria.	38
Figura 34 - Zonas de escombreira. Autoria própria.	39
Figura 35 - Vestígio de possível estrutura mineira. Autoria própria.	40
Figura 36 - Delimitação da Rede Natura 2000 ZEC "Valongo" na área de intervenção, com os Habitats 4020 e 4030 evidenciados.	41
Figura 37 - Estrutura Ecológica Municipal Fundamental e Reserva Ecológica Nacional na área de intervenção.	42
Figura 38 - Esquema explicativo da Drenagem Mineira Ácida. Baseado em (da Silva, 2013; Rocha, 2016; Rocha, 2019).	43
Figura 39 - Nomeação dos vestígios mineiros, com a designação dos vários poços da exploração mineira e com identificação das zonas de escombreira e de encharcamento.	45
Figura 40 – Designações propostas para as Lagoas de Midões.	47
Figura 41 - Plano geral com os pontos miradouro propostos e trilhos existentes.	48
Figura 42 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) para o Miradouro de Midões. Fotografias e ilustrações de autoria própria.	50
Figura 43 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) para o Miradouro da Lagoa. Fotografias e ilustrações de autoria própria.	50
Figura 44 - Painel proposto para o Miradouro de Midões. Autoria própria.	51
Figura 45 - Painel histórico proposto para o Miradouro da Lagoa. Autoria própria.	52
Figura 46 – Plano geral com trilhos propostos e a ligação com os trilhos existentes...	53
Figura 47 - Caminho mineiro. Autoria própria.	54

Figura 48 - Possíveis vestígios mineiros. “Planta” fornecida pelo Museu Mineiro de São Pedro da Cova.....	56
Figura 49 - Painel informativo proposto para a área de intervenção.	58
Figura 50 - Plano Geral para a Requalificação da Paisagem das Lagoas de Midões, com indicação dos pontos de miradouro propostos, trilhos existentes e trilhos propostos, locais prioritários para adoção de medidas de gestão (sustentação do terreno, controlo da rebentação de eucalipto e controlo de espécies invasoras), e evolução das formações vegetais a estabilizar.	60
Figura 51 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) com técnica de bioengenharia (paliçada) na zona de patamares. Fotografias e ilustrações de autoria própria.	63
Figura 52 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) com técnica de bioengenharia (paliçada) junto ao caminho. Fotografias e ilustrações de autoria própria.	64
Figura 53 - Corte longitudinal da área de intervenção, com as formações que se pretendem consolidar na Paisagem das Lagoas de Midões. Fotografias e ilustrações de autoria própria.....	65
Figura 54 - Corte transversal da área de intervenção, com as formações que se pretendem consolidar na Paisagem das Lagoas de Midões. Fotografias e ilustrações de autoria própria.....	65
Figura 55 - Contraste sazonal na zona de patamares da área de intervenção: Inverno (à esquerda) Primavera (à direita). Autoria própria.	67
Figura 56 - Contraste sazonal na zona ripícola da área de intervenção: Inverno (à esquerda) Primavera (à direita). Autoria própria.	67

Lista de Abreviaturas

AMP	Área Metropolitana do Porto
AMPSeP	Associação de Municípios do Parque das Serras do Porto
CMG	Câmara Municipal de Gondomar
CAPEC	Companhia Anónima Portuguesa para a Extração de Combustíveis
DMA	Drenagem Mineira Ácida
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
EDM	Empresa de Desenvolvimento Mineiro
EEMF	Estrutura Ecológica Municipal Fundamental
EMCM	Empresa Mineira do Carvão de Midões
FCUP	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
ICNB	Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MMSPC	Museu Mineiro de São Pedro da Cova
PARP	Projeto Ambiental e de Recuperação Paisagística
PDM	Plano Diretor Municipal
PROF	Programa Regional de Ordenamento Florestal
PSeP	Parque das Serras do Porto
REN	Reserva Ecológica Nacional
RJCNB	Regime Jurídico da Conservação da Natureza e Biodiversidade
RN2000	Rede Natura 2000
RNAP	Rede Nacional de Áreas Protegidas
SIC	Sítio de Importância Comunitária
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNAC	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UP	Universidade do Porto
ZEC	Zona Especial de Conservação

1. Introdução

1.1. Motivação, problemática e objetivo

O presente relatório de estágio foi realizado no âmbito da Unidade Curricular Estágio do Mestrado em Arquitetura Paisagista da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. O estágio foi desenvolvido na Associação de Municípios Parque das Serras do Porto (AMPSeP), sediada na freguesia de Valongo, e resultou na elaboração de uma proposta de requalificação paisagística para a Paisagem das Lagoas de Midões, inserida no Parque.

O Parque das Serras do Porto (PSeP) localiza-se na Área Metropolitana do Porto (AMP), nos concelhos de Gondomar, Valongo e Paredes (Figura 1), e resultou de um projeto intermunicipal pensado já desde 2014 (Silva et al., 2017). O território é formado por seis serras (Santa Justa, Pias, Castiçal, Flores, Santa Iria e Banjas), atravessadas por dois vales principais: o do Rio Ferreira e o do Rio Sousa (Brandelero et al., 2013) (Figura 2).

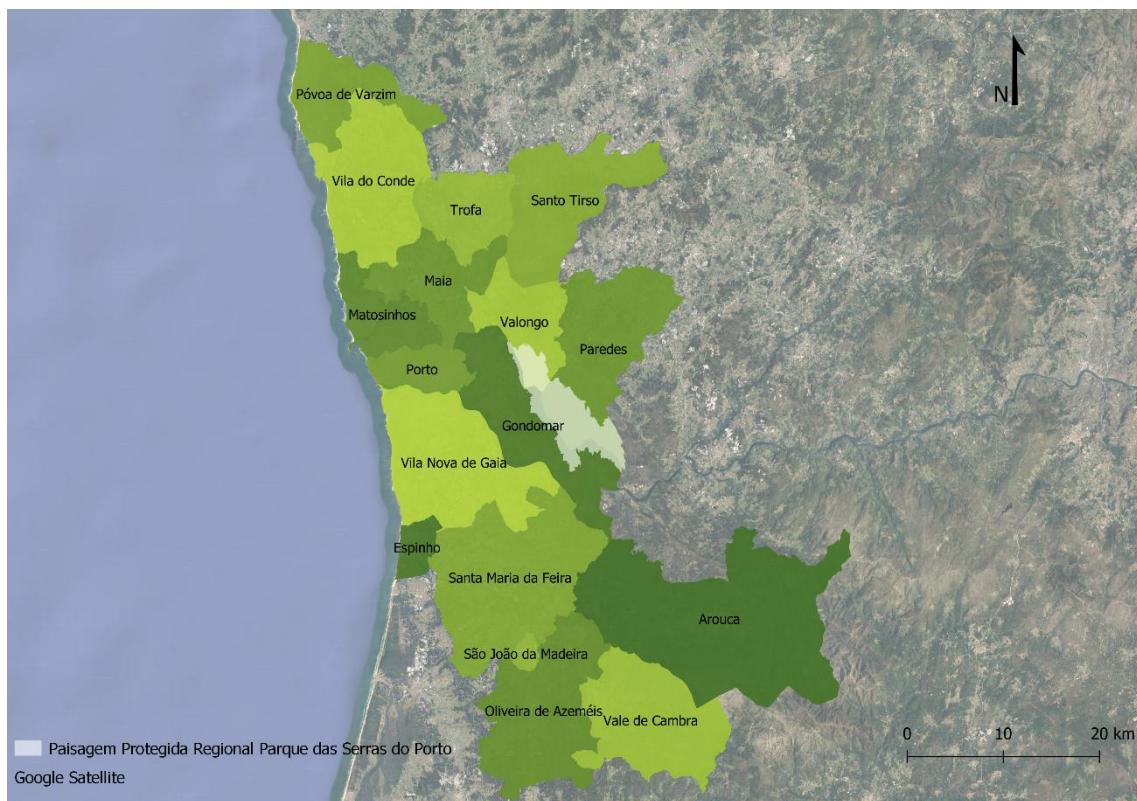


Figura 1 - Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto, na Área Metropolitana do Porto.

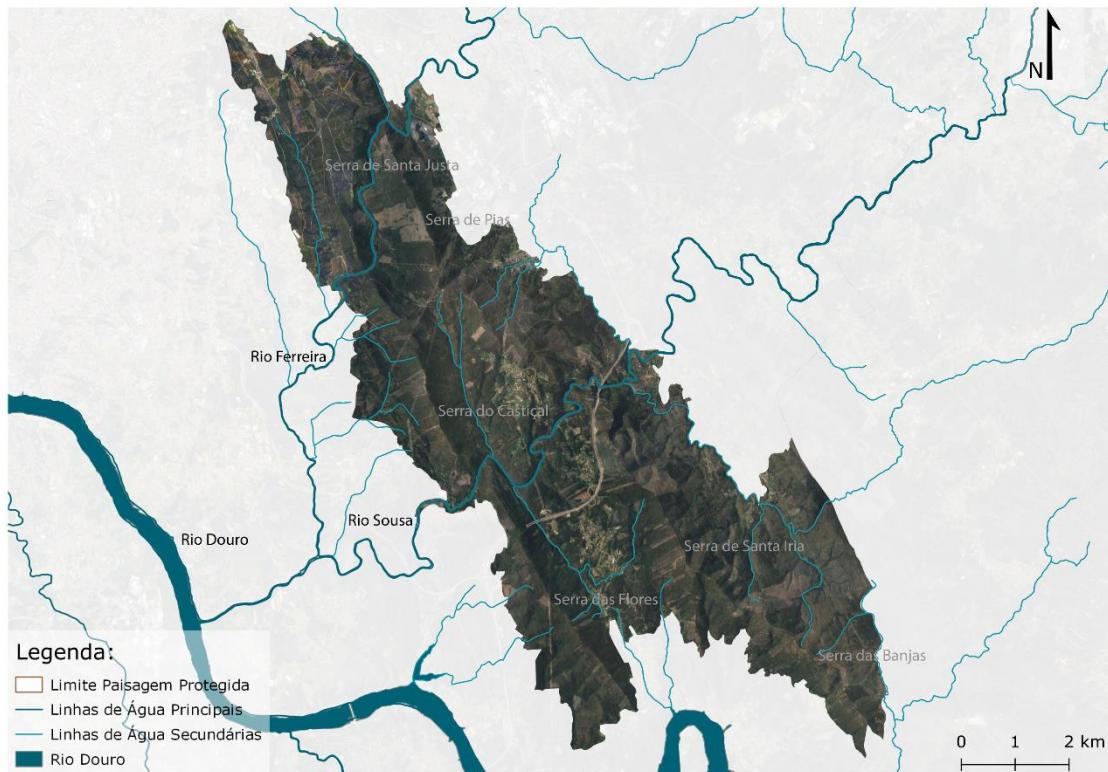


Figura 2 - Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto, serras e rede hidrográfica.

No total, o Parque abrange uma área de cerca de 6000 hectares, dos quais cerca de 2500 hectares pertencem à de Rede Natura 2000 (RN2000) como Zona Especial de Conservação (ZEC). Estes 2500 hectares foram a 7 de dezembro de 2004 classificados como Sítio de Importância Comunitária (SIC), mais tarde denominada como Zona Especial de Conservação (ZEC) “Valongo” com o código PTCON0024 nos termos da Diretiva Habitats 92/43/CEE (Figura 3) (Decreto-Lei n.º 49/2005, 2005). Existem, no Parque, quatro habitats do anexo I da Diretiva Habitats com presença significativa na ZEC: os bosques ripícolas (habitat 91E0) (ICNB, s.d.-a), os matos higrófilos (habitat 4020) (ICNB, s.d.-b), as charnecas secas (habitat 4030) (ICNB, s.d.-c) e as grutas não exploradas pelo turismo (habitat 8310) (ICNB, s.d.-d).



Figura 3 - Área de Rede Natura 2000, Zona Especial de Conservação "Valongo", enquadrada no limite do Parque das Serras do Porto.

Em março de 2017 foi publicado, segundo o Aviso nº 2682/2017 (Aviso nº 2682/2017, 2017), a classificação deste território como Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto, e em 2019 entra para classificação de área protegida pertencente à Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC). Segundo o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e Biodiversidade (RJCNB) (Decreto-Lei nº 142/2008, 2008), uma paisagem protegida caracteriza-se por apresentar uma relação Homem-Natureza harmoniosa. A sua conservação passa, sobretudo, pela proteção dos valores culturais e naturais, devendo ser valorizada promovendo práticas tradicionais de uso do solo, mantendo os padrões da Paisagem (Decreto-Lei nº 142/2008, 2008).

A justificação para a designação do Parque das Serras do Porto como Paisagem Protegida Regional fica assim evidenciada pela vasta história de ocupação humana que passou por este local. Destacam-se os castros da idade do cobre e ferro e a posterior presença Romana evidenciada pelos vestígios dos sistemas de condução de água e de galerias subterrâneas e seus fojos deixados pela extensa exploração mineira, que enriquecem a paisagem e destacam a sua importância cultural. Verifica-se, ainda, a existência de vários moinhos de distintas épocas, que nos contam a história de como

se vivia em harmonia com a Natureza. Várias aldeias ainda hoje existem, como a Aldeia de Couce, onde vemos um mosaico de habitação, agricultura e pasto equilibrados e preservados pela população local (Silva et al., 2017).

A Paisagem das Lagoas de Midões integra a área do Parque e evidencia também a história e evolução desta região (Figura 4). Devido aos importantes recursos mineiros que aqui existiam esta paisagem foi explorada durante cerca de 100 anos e posteriormente abandonada sem qualquer ação de requalificação. As três lagoas de origem antrópica que configuram este local representam, assim, um testemunho da exploração mineira aqui praticada e que moldou inevitavelmente esta paisagem, deixando visíveis marcas de degradação que não foram até ao momento completamente visadas.



Figura 4 - Localização da Paisagem das Lagoas de Midões no Parque das Serras do Porto.

Importa, no entanto, salientar que a Paisagem das Lagoas de Midões tem elevado potencial e interesse paisagístico nesta região e no contexto do PSeP, sendo um local que atrai visitantes, não só pela existência de percursos pedestres na proximidade, mas também pela existência das lagoas, visíveis dos pontos mais altos de miradouro.

Apesar do evidente interesse desta paisagem, o local não se encontra, nos dias de hoje, completamente apto para receber visitantes. Por um lado, não existem infraestruturas e acessos formalizados que permitam a visitação e interpretação da rica história deste lugar. Por outro lado, apesar de convidativas, as lagoas contêm um pH demasiado baixo para usufruto humano, impondo riscos que devem ser rapidamente solucionados.

Nos últimos anos, a Associação de Municípios Parque das Serras do Porto (AMPSeP) e a Câmara Municipal de Gondomar têm vindo a apostar na melhoria deste local, com o auxílio de financiamento para projetos ambientais que englobam Midões. Este local encontrava-se gravemente afetado por espécies invasoras, nomeadamente *Acacia dealbata* (Mimosa), pelo que em 2020 a AMPSeP teve um projeto financiado pelo PO SEUR em que o objetivo principal era o controlo de espécies invasoras. O projeto PO SEUR – Aviso “Prevenção, controlo e erradicação de espécies invasoras” decorreu até março de 2023 numa área que abrangeu mais de 170 hectares, incluindo a Paisagem das Lagoas de Midões (AMPSeP, 2018). Com este financiamento foi possível iniciar um processo de controlo das grandes manchas de Acácias, tendo também motivado o corte dos eucaliptos presentes por parte do proprietário, possibilitando, numa segunda fase de intervenção, a plantação de mais de 4500 árvores e arbustos autóctones. Contudo, e como o controlo das espécies invasoras deve ser contínuo, de momento está em curso um novo projeto do Programa *Life – Adaptar as Serras do Porto às alterações climáticas* que integra, igualmente, a Paisagem das Lagoas de Midões. Como principais objetivos destaca-se o controlo das espécies invasoras, assim como a promoção de uma gestão ativa florestal, o que traz uma grande mais-valia para este local (AMPSeP, 2022).

No entanto, a melhoria desta paisagem requer mais ações para além do controlo de espécies invasoras. Dessa forma, o projeto de requalificação para a Paisagem das Lagoas de Midões, solicitado pela AMPSeP e pela CMG, tem como objetivo a requalificação do local face à degradação pela exploração mineira, permitindo o seu usufruto de forma segura por parte da população. A proposta desenvolvida pretende, dessa forma, promover a estadia e visitação do local, garantindo segurança, assim como a continuidade da gestão da paisagem, nomeadamente através do controlo de espécies exóticas (com risco ecológico) e invasoras de forma a recriar um ecossistema saudável.

1.2. Metodologia

A figura 5 ilustra a metodologia adotada para a elaboração deste trabalho, englobando quatro fases distintas.



Figura 5 - Metodologia do trabalho.

A **primeira fase** concentrou-se na pesquisa teórica sobre os grandes assuntos do trabalho. Desde o estudo das interpretações dos conceitos de Paisagem, ao tema da exploração mineira e como esta sempre esteve presente na vida humana. Passando pelo estudo da evolução da atividade mineira e o estudo da sua legislação em Portugal ao longo dos anos. Ainda neste primeiro momento foi fundamental perceber os impactos que a atividade mineira pode trazer às paisagens, refletindo na importância de requalificar paisagens degradadas e no papel da Arquitetura Paisagista nestas matérias. O estudo dos problemas ambientais e paisagísticos derivados desta atividade foram pesquisados sobretudo através de literatura cinzenta, examinando a importância de perceber holisticamente como os ecossistemas funcionam. A análise de vários métodos de requalificação e de casos de estudo bem-sucedidos foi também pertinente para instruir a proposta de requalificação da área de intervenção.

A **segunda fase** do trabalho explorou com maior detalhe a Paisagem das Lagoas de Midões e o seu enquadramento no PSeP. A pesquisa sobre a área de intervenção passou pelo estudo da evolução desta paisagem ao nível da ocupação do solo refletindo, também, a influência da história mineira neste território. A pesquisa sobre a história mineira de Midões constituiu um dos pontos mais importantes e mais desafiantes do trabalho. A informação disponível sobre esta matéria encontrava-se dispersa e pouco clara. A visita a diversos locais foi imprescindível para a recolha de informação essencial. No Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), no Porto, foi possível consultar vários documentos escritos sobre os trabalhos realizados na área de intervenção. Por outro lado, no Museu Mineiro de São Pedro da Cova (MMSPC), foi possível encontrar plantas dos trabalhos realizados em Midões. Por fim, pela leitura dos Boletins de Minas, que todos os anos descrevem os trabalhos mineiros realizados em Portugal, encontrou-se informação útil para a área de intervenção (DGEG, 2023). Com a junção de toda a informação foi então possível traçar e apresentar a história deste local. Para além da história e evolução desta paisagem, foi também essencial analisar a área de intervenção na atualidade, através de uma caracterização da situação existente. Para isso realizou-se uma análise biofísica da paisagem, recorrendo também a informação presente no Plano Diretor Municipal (PDM) de Gondomar. Analisaram-se, igualmente, as acessibilidades e infraestruturas do local, a ocupação do solo atual, e o enquadramento da área de intervenção na Rede Natura 2000, Rede Ecológica Nacional (REN), Estrutura Ecológica Municipal Fundamental (EEMF) de Gondomar e Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF).

Numa **terceira fase**, realizou-se um diagnóstico sobre os desafios ambientais e paisagísticos da área de intervenção. Nesta etapa concluíram-se aspetos importantes sobre o local que restringiram a elaboração da proposta, nomeadamente acerca dos problemas ambientais derivados da exploração mineira e que influenciam, até hoje, a acidez das Lagoas de Midões e a sua qualidade na paisagem. Neste ponto é importante salientar que houve uma articulação e troca de informações com um trabalho a ocorrer em simultâneo no âmbito do Mestrado em Biologia e Gestão da Qualidade da Água da FCUP. Este trabalho, focado particularmente na qualidade das águas das Lagoas de Midões, possibilitou uma cooperação multidisciplinar que resultou na partilha de dados com relevância para ambos os trabalhos. O estudo da qualidade da água das Lagoas de Midões, caracterizada pela sua acidez constante, foi importante para perceber o seu impacto na paisagem. Esta análise foi consubstanciada através de visitas às Lagoas, acompanhadas por docentes da FCUP de outras áreas disciplinares, nomeadamente a Professora Sara Antunes e o Professor Jorge Espinha.

As conclusões retiradas na terceira fase do trabalho orientaram a conceção da proposta de requalificação para a Paisagem das Lagoas de Midões, elaborada na **quarta e última fase** deste relatório. As soluções projetuais desenvolvidas procuraram responder ao objetivo estabelecido, tendo em conta o fator tempo, as restrições do local e a exequibilidade de implementar as ações pretendidas.

No desenvolvimento deste trabalho foram essenciais as várias visitas ao local, acompanhadas por especialistas na área, para esclarecimento e estudo das melhores possibilidades de requalificação da paisagem. A primeira visita foi, sobretudo, para conhecimento do local e apresentação dos objetivos por parte da Câmara Municipal de Gondomar, sendo esta acompanhada com elementos da Câmara Municipal de Gondomar e da Associação de Municípios do Parque das Serras do Porto. Numa segunda visita, aquando da pesquisa sobre a exploração mineira no local bem como a base geológica, foi importante para perceber os vestígios que se encontravam no local. Esta visita foi acompanhada por elementos da AMPSeP, para ajudar a identificar as zonas de escombreira e os vestígios de cariz geológico. No final do inverno, princípio da primavera, quando a vegetação começa a crescer com mais vigor, foi realizada uma terceira visita com Iúri Frias, Curador do Jardim Botânico do Porto, para avaliar e identificar a biodiversidade vegetal do local. Numa quarta visita ao local foi estudada a possibilidade de promover e formalizar os pontos de miradouro existentes. Para isso, observou-se a amplitude visual de cada miradouro e estudou-se a possibilidade de criar um percurso que circule pela área de intervenção, unindo os trilhos existentes.

Por fim, numa quinta visita ao local, estiveram presentes vários docentes da FCUP das áreas da arquitetura paisagista, geologia e biologia, uma vez que foi indispensável perceber como a Paisagem das Lagoas de Midões funciona como um todo e não em partes. A discussão, envolvendo várias áreas disciplinares, permitiu discutir vários pontos de vista e, com base na informação recolhida até ao momento, tiraram-se conclusões importantes sobre o funcionamento desta paisagem, decifrando a interligação multidisciplinar sobre o ecossistema propriamente dito.

2. A Paisagem e a exploração mineira

O conceito de Paisagem tem múltiplas interpretações, dependendo da área de estudo e da perspetiva que se tome quando a estudamos. Para a Arquitetura Paisagista também este conceito pode tomar várias formas. Neste trabalho invoca-se a definição proposta por Ilídio Alves de Araújo no livro “Arquitetura Paisagista ou “A Organização do Espaço” nas Paisagens” por ser a que melhor se enquadra neste contexto, e na qual se define:

“uma “paisagem” como um pequeno compartimento geográfico com tudo o que o integra e caracteriza, ... permitindo distingui-lo de qualquer outro compartimento geográfico ou agregado de lugares ou *pagi* em país vizinho ou distante. Esse “tudo” é um “todo” organizado a partir de elementos tanto inertes como bióticos, que estão inseridos em complexos ecossistemas cujo equilíbrio com as poderosas forças da Natureza é um equilíbrio dinâmico, e cujas oscilações dentro de cada compartimento podem ser favoráveis ou desastrosas para as respetivas comunidades humanas. E como as intervenções destas são cada vez mais poderosas e capazes de provocar maiores desequilíbrios, os riscos que lhes podem estar associados têm de sermeticulosamente analisados, avaliados e prevenidos, razão pela qual essas intervenções devem ser conduzidas por quem, conhecendo o funcionamento dos sistemas ecológicos, tenha adquirido alguma mestria no seu planeamento e condução.” (Araújo, 2022, p. 39)

A Paisagem mineira das Lagoas de Midões encontra-se distinta da sua envolvente por ser um vale encaixado que sofreu uma perturbação resultante de uma atividade humana: a exploração mineira. Esta atividade desequilibrou profundamente o ecossistema presente, tendo sido deixada ao abandono por muito tempo e, por isso, torna-se agora tão importante requalificá-la. Este trabalho pretende ser um ponto de partida para o estudo das melhores soluções para melhorar este ecossistema.

A Paisagem sempre foi modificada pela atividade mineira. Remontando à Pré-História, cerca de 2,5 milhões a.C. na Idade da Pedra, os elementos geológicos eram fundamentais para os utensílios do dia a dia, tanto para a caça como para a construção dos monumentos megalíticos. Seguindo-se a Idade dos Metais, a Idade do Cobre, a Idade do Bronze e a Idade do Ferro. O uso destas matérias-primas essenciais para o quotidiano ainda hoje se mostram indispensáveis. Mais tarde, com o império Romano, o metal mais explorado, especialmente em Portugal, foi o ouro, havendo diversos vestígios dessa atividade, em particular no PSeP (Andresen et al., 2018).

Contudo, a exploração mineira mais familiar teve início na era Moderna e Contemporânea, com a Revolução Industrial do século XVIII, em que a matéria-prima mais explorada, a nível global, foi o Carvão Mineral. Em Portugal destaca-se, pela sua importância, a Bacia Carbonífera do Douro, com as minas de S. Pedro da Cova em Gondomar, e do Pejão em Castelo de Paiva. Este trabalho centra-se na Mina “Gens, Midões e Covelo” pertencente a esta Bacia, localizada em Gondomar (Sousa, 2017).

As paisagens podem ser vastamente degradadas por atividades humanas, sobretudo pela exploração mineira. Esta atividade, que não era anteriormente considerada um problema, exige agora uma grande atenção, tornando-se cada vez mais relevante a requalificação destes espaços, ideia que tem vindo a ser reforçada pela legislação.

2.1. Estudo da legislação portuguesa sobre a exploração mineira

Até finais do século XX um dos maiores problemas relacionados com a indústria mineira relacionava-se com o abandono das áreas exploradas, essencialmente devido à falta de legislação e de reconhecimento dos problemas ambientais associados. Desta forma, a realização de projetos de recuperação ambiental para as áreas mineiras não era obrigatória, pelo que o abandono destes locais desencadeou diversos problemas ambientais significativos (Teixeira, 2013). A título de exemplo destacam-se problemas relacionados com a Drenagem Mineira Ácida (DMA), fenómeno que resulta na formação de lagoas ácidas (Borma & Soares, 2002; da Silva, 2013; Ferreira, 2013; Rocha, 2019), assim como outros problemas paisagísticos desde a contaminação do solo, poluição do ar, desflorestação, destruição de habitats, entre outros (de Sousa Soares, 2013; Torrezani & Oliveira, 2013). Além disso, a distribuição desordenada de rejeitos mineiros no local origina escombreiras que se tornam altamente instáveis, trazendo também problemas significativos de erosão do solo (Ferreira, 2013). Estes problemas exigiram a criação de novos regulamentos para as atividades extractivas (Morais, 2009).

É nos anos 90 que surgem os “Planos de Recuperação Paisagística” em zonas mineiras, pelo Decreto-Lei nº 89/90 de 16 de março, com obrigatoriedade de execução nos planos de lavra, ou seja, na fase de estudo de uma nova exploração, antes do seu começo (Decreto-Lei n.º 89/90, 1990). O Decreto-Lei 90/90 de 16 de março “disciplina o regime geral de revelação e aproveitamento dos recursos geológicos”, relacionando-se com o Decreto-Lei anterior e remetendo, no Artigo 12º, para a proteção ambiental e

recuperação paisagística no fim da exploração (Decreto-Lei n.º 90/90, 1990). Estes dois documentos legislativos marcaram a preocupação ambiental e paisagística face à degradação desencadeada pelas atividades extractivas, com a obrigatoriedade do estudo de planos de recuperação no início de qualquer projeto de lavra.

Mais tarde, os “Planos de Recuperação Paisagística” são substituídos por um plano mais abrangente, o “Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística” (PARP) implementado pelo Decreto-Lei nº 270/2001 de 6 de outubro. Este caracteriza o PARP como um “documento técnico constituído pelas medidas ambientais e pela proposta de solução para o encerramento e a recuperação paisagística das áreas exploradas” [Artigo 2º alínea r)] (Decreto-Lei nº 270/2001, 2001).

A evolução da legislação portuguesa relacionada com a exploração mineira foi imprescindível para garantir que as áreas exploradas têm, desde logo, um plano de recuperação a longo prazo, havendo uma preocupação crescente em restabelecer os ecossistemas que são significativamente perturbados por ação humana.

No caso das minas que se encontram abandonadas devido à sua exploração coincidir com a época sem legislação, existem alguns incentivos que importa mencionar. É o caso da Empresa de Desenvolvimento Mineiro (EDM) que, pelo Decreto-Lei nº 198-A/2001, “estabelece o regime jurídico de concessão do exercício da atividade de recuperação ambiental das áreas mineiras degradadas” (Decreto-Lei nº 198-A/2001, 2001). Permite, assim, a implementação de projetos de remediação em minas abandonadas em Portugal (Oliveira et al., 2013).

2.2. Requalificação de paisagens degradadas

A requalificação de espaços degradados é fundamental para devolver condições necessárias para que os ecossistemas consigam voltar a um equilíbrio ambiental, pós-distúrbio. Estas ações podem ter como objetivo aproximar o ecossistema de um estado anterior à perturbação, ou dotar o espaço de novas funções e estrutura que resultem num novo equilíbrio ambiental.

Os arquitetos paisagistas podem desempenhar um papel fundamental na recuperação de áreas degradadas pós-mineiras, contribuindo para a transformação desses espaços em ambientes funcionais, esteticamente agradáveis e ecologicamente sustentáveis. O conhecimento e análise da paisagem como um todo, permite a estes

profissionais a conceção de projetos que visam restaurar a biodiversidade, reabilitar o solo e minimizar os impactos ambientais resultantes da exploração mineira, através de uma seleção cuidadosa de espécies de plantas, técnicas de reabilitação do solo e estratégias de desenho (Legwaila, 2015).

Estes projetos permitem restaurar as áreas afetadas, devolvendo-lhes a sua beleza natural e promovendo uma utilização do espaço consciente, seja para fins recreativos, educativos ou mesmo económicos. Este tipo de intervenções é imprescindível para restabelecer uma harmonia entre as atividades antrópicas e a conservação do meio ambiente, garantindo que ecossistemas degradados por ação humana possam voltar a prosperar. Num projeto deste cariz, deve-se considerar a multidisciplinaridade. A pluralidade de contributos dados pelas diversas áreas de conhecimento permitirá uma abordagem holística dos problemas que se interrelacionam.

Existem vários métodos que podem ser aplicados em zonas mineiras abandonadas. Salienta-se os processos de renaturalização destes locais e a adaptação do local permitindo, assim, a visitação sempre que haja interesse em expor e conhecer o património existente. É exemplo a “Great Orme Mines” no Reino Unido (Figura 6), uma antiga mina de cobre que foi descoberta em 1987 estimando-se que tenha cerca de 4000 anos. Foram realizados trabalhos de paisagismo na mina para permitir a visitação em segurança da população, havendo também um cuidado em dispor painéis informativos e ilustrativos que permitam compreender como seria o local anteriormente e de que forma foi explorado (Mines, s.d.).



Figura 6 – “Great Orme Mines”, no Reino Unido. Fonte: <https://www.greatormemines.info/> (Consultadas a 5 de setembro de 2023).

À semelhança deste exemplo, em Espanha, encontra-se a antiga Mina Romana de Ouro “Las Médulas” (Figura 7), que configura uma das mais extraordinárias alterações da paisagem. Aqui, com ajuda da água, os Romanos foram abrindo as montanhas para

chegar ao minério, resultando atualmente numa paisagem que mais parece uma construção artística, uma vez que o enquadramento da geologia e da vegetação criam um interessante contraste entre o alaranjado da rocha e o verde da vegetação (Médulas, s.d.). Especialmente neste último exemplo, fica evidenciada a importância do fator tempo para que um ecossistema consiga regenerar. Estes processos podem não restabelecer o estado natural original, mas refletem a adaptação dos ecossistemas a novas condições e uma evolução para um novo equilíbrio ao longo de milhares de anos.



Figura 7 - "Las Médulas", em Espanha. Fonte: <https://www.iatiseguros.pt/blogiati/las-medulas-rota-ouro/> (Consultadas a 5 de setembro de 2023).

A mina de Urgeiriça, em Viseu (EDM, 2017a), e a Área mineira de Murçós (EDM, 2017b) são dois exemplos em Portugal que foram recuperados, após vários anos de abandono subsequentes ao encerramento destas minas. Para estes casos, a Empresa de Desenvolvimento Mineiro (EDM), anteriormente referida, colaborou na realização de projetos de “Recuperação Ambiental”. Estes projetos partem de uma valorização do local e estudam a possibilidade de visitação, tratamento e recuperação ambiental de possíveis fontes de contaminação. No caso da Mina de Urgeiriça (Figura 8), destaca-se a presença de uma lagoa para a qual foi realizada um plano de tratamento, com recurso a tanques para processos de descontaminação da água (Figura 9).

No caso da Área Mineira de Murçós (Figura 10), sinalizaram-se e isolaram-se os locais inseguros, deixando para visitação e exploração apenas as zonas seguras e de maior interesse.

Estas duas abordagens podem ser conjugadas, por um lado pela regeneração dos locais, uma vez que os seres vivos são capazes de se adaptar às novas condições ambientais e, por outro lado, pela acomodação de visitação da população como forma de sensibilizar e educar.



Figura 8 – Mina de Urgeiriça, Viseu, estrutura preservada. Autoria própria.



Figura 9 - Tanque de tratamento da água, na Mina de Urgeiriça, Viseu. Autoria própria.



Figura 10 – Área Mineira de Murços, Bragança. Fonte: <https://edm.pt/projetos/recuperacao-ambiental-da-area-mineira-de-murcos/> (Consultada a 6 de setembro de 2023).

3. Área de intervenção – A Paisagem das Lagoas de Midões

3.1. Localização e enquadramento no Parque das Serras do Porto

A delimitação da Paisagem das Lagoas de Midões teve em consideração vários aspetos desde a configuração do vale a limites administrativos e de propriedade. A sudoeste segue o limite do PSeP, a Noroeste segue predominantemente o trilho do Castiçal, incluindo a lagoa mais a Norte e a sua envolvente, seguindo a linha de alta tensão da RdEN aqui presente. A Nordeste segue a linha de água e um caminho florestal que separa esta Paisagem de uma área de plantação de Eucalipto privada. A sul segue um caminho de separação da Paisagem com propriedades privadas.

A área de intervenção é definida pela envolvente das três lagoas de origem antrópica, denominadas popularmente por Lagoas de Midões. A área de intervenção localiza-se na união de freguesias Covelo e Foz do Sousa, em Gondomar, inserindo-se dentro dos limites do Parque das Serras do Porto e ainda no extremo Sudoeste da ZEC “Valongo” da Rede Natura 2000. A Paisagem das Lagoas de Midões está enquadrada a Sul pelo rio Sousa e a Oeste pelo rio Ferreira, e é marcada por um vale encaixado ladeado a Nordeste pela Serra do Castiçal, que neste local é a barreira física entre os concelhos de Gondomar e Paredes (Figura 11).

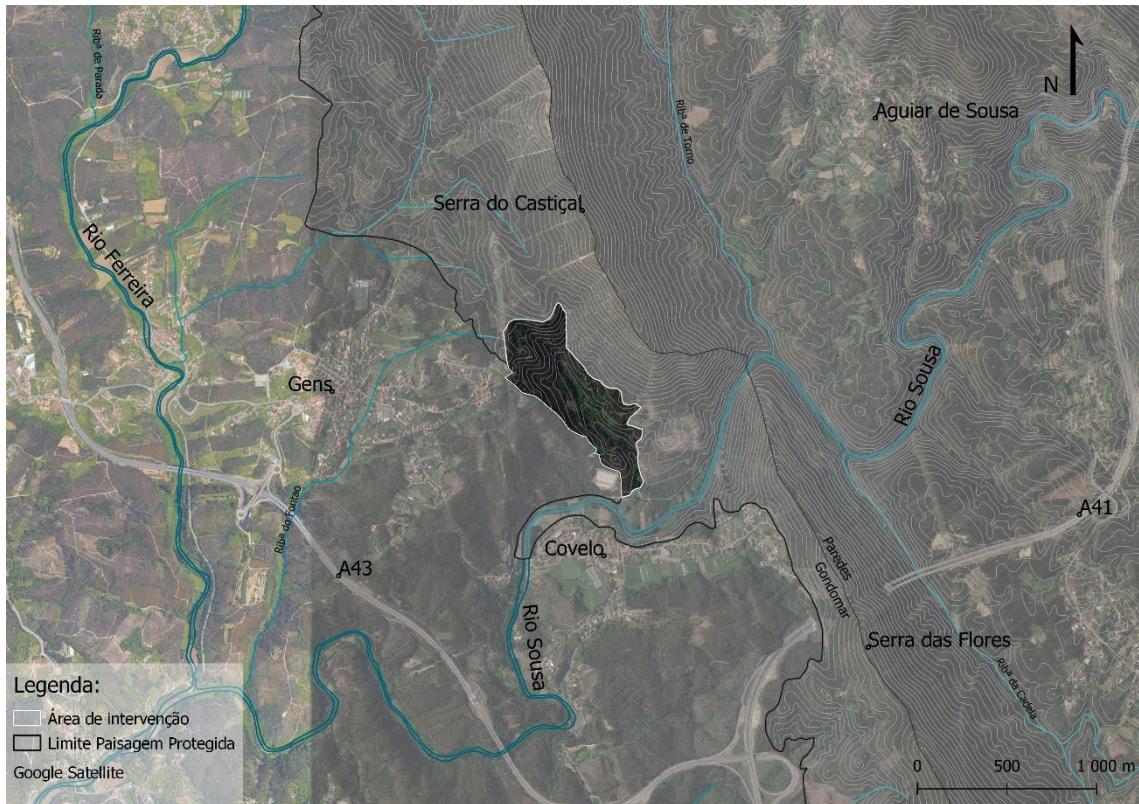


Figura 11 - Mapa da envolvente da Paisagem das Lagoas de Midões.

3.2. A evolução da Paisagem das Lagoas de Midões

A localidade de Midões encontra-se ladeada pela Serra do Castiçal, outrora chamada de “Serra de Cavalos”, sendo que ainda hoje podemos ouvir essa designação por parte da população (Oliveira, 1932; Ramos, 1996). Através da leitura de bibliografia local, nomeadamente a Monografia de Gondomar (Oliveira, 1932), foi possível averiguar que esta serra foi alvo de sucessivas plantações de pinheiros desde o século XIX. Contudo, já no início do século XX, há registo de vários e intensos incêndios, que foram consumindo a área de pinhal levando ao seu desaparecimento gradual. Mais tarde, nesta área foi plantado eucalipto intensivamente (Oliveira, 1932; Ramos, 1996).

Salienta-se uma formação vegetal contínua, o mato, como vegetação que vai surgindo após as chamas (Ramos, 1996). Os vários estudos realizados com intuito de se perceber como a composição florestal foi mudando ao longo dos anos, tornou possível admitir que a formação base natural deste território são os matos, denominados aqui de charnecas como classificado pela Rede Natura 2000 (Ramos, 1996). Assim é possível justificar que, apesar da existência de eucalipto (*Eucalyptus globus*) e de

pinheiro (*Pinus pinaster*) no local, as formações vegetais mais abundantes e coesivas nas cotas mais altas do território são os matos.

Nos pontos mais baixos da área é descrita a existência de outras espécies de plantas, como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e o sobreiro (*Quercus suber*) que também foram desaparecendo. Atualmente podemos observar cada vez mais exemplares destas espécies em Midões chegando, estas, a criar manchas mais contínuas na paisagem, fruto também de uma erradicação de eucalipto (Ramos, 1996).

A pesquisa sobre a evolução da Paisagem das Lagoas de Midões foi importante para se perceber como é que esta seria antes da exploração mineira e como se foi modificando ao longo do tempo em correlação com a sua vegetação natural. Assim, conseguimos obter uma ideia geral do tipo de vegetação que pertencia a este local e ainda a forma como algumas espécies não autóctones como, por exemplo, os eucaliptos teriam surgido nesta paisagem.

3.2.1. História mineira das Lagoas de Midões

A primeira informação sobre as minas de Midões menciona-a como pertencente à firma *Hasting & Tait* em 1872. Mais tarde a firma passa a denominar-se *Veloso & Tait* (Sousa, 2017). Em 1912, Manuel Martins da Rocha arrenda a mina. Dois anos após, surge o primeiro registo da mina no Boletim de Minas, com a designação “Gens, Midões e Covelo” (DGEG, 2023). Em 1916, Manuel Martins da Rocha acaba por comprar a mina e cria a Empresa Mineira do Carvão de Midões, Lda. (EMCM). Nesta época, em plena exploração subterrânea, são abertos novos poços e construídas estruturas de apoio à mineração. Destaca-se o caminho de ferro que transportava o carvão extraído até à foz do Sousa e que não subsistiu até à atualidade (da Silva, 2017; Rocha, 2016).

Em 1922 a EMCM tem como Diretor Técnico Vasco Bramão, aparecendo no Boletim de Minas de 1922 uma informação descritiva sobre a exploração desse ano (DGEG, 2023). Em 1925 o nome da empresa passa a chamar-se Companhia Anónima Portuguesa para a Exploração de Combustíveis (CAPEC).

Em 1927, com a grave crise financeira que se atravessava, a mina encerra (Sousa, 2017). Em 1930 a mina passa a pertencer ao Couto Mineiro de São Pedro da Cova, mas mantém lavra nula, marcando o fim da exploração subterrânea da mina “Gens, Midões e Covelo”.

Nos anos 40, apesar de não ter havido trabalhos de extração, houve trabalhos de pesquisa. Destacam-se a marcação dos perfis dos poços, os estudos da “Zona Carbonífera de Midões”, bem como trabalhos de perfuração e sondagens com abertura de pequenos poços e, também, a criação de sanjas para reconhecimento do perfil do solo e abertura de galerias em flanco de encosta (Compilação dos documentos consultados no LNEG, ver Anexo I).

Em 1984 são retomados os trabalhos de extração em todo o Couto Mineiro de São Pedro da Cova, incluindo em Midões, tendo este sido arrendado à empresa Terriminas – Sociedade Industrial de Carvões, Lda.. Esta exploração realizada a céu aberto, terminou em 1992 (DGEG, 2023).

Em aproximadamente 100 anos, ocorreram em Midões vários trabalhos mineiros que transformaram a paisagem. Foi elaborada uma cronologia com a compilação de toda a pesquisa efetuada no âmbito deste relatório, de modo a sintetizar e apresentar a história Mineira de Midões (Figura 12 e Anexo III), uma informação que até ao momento não se encontrava ainda sistematizada e disponível para consulta. Foi possível identificar três fases (fase subterrânea, fase de pesquisa e a fase a céu aberto) que tiveram um impacto na paisagem, marcando três épocas diferentes na história deste local.

Trabalhos Mineiros de Midões

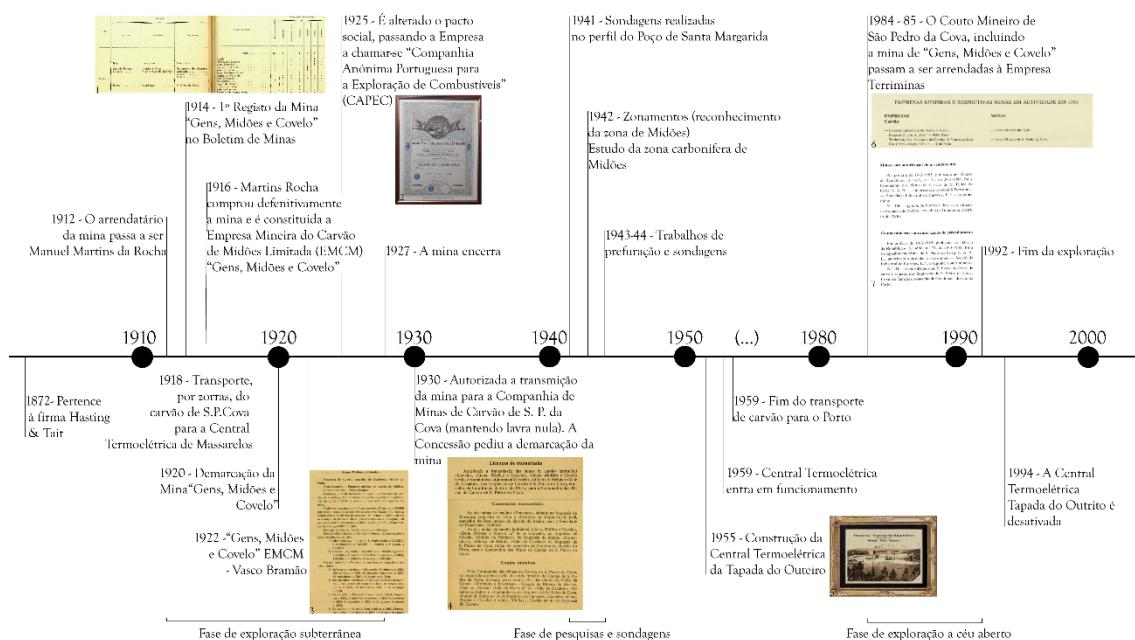


Figura 12 - Cronologia dos trabalhos mineiros de Midões e as várias fases identificadas.

A **fase subterrânea** (1912 – 1927) foi comprovada pelo conjunto de plantas fornecidas pelo Museu Mineiro de S. Pedro da Cova. Após serem digitalizadas e georreferenciadas em Sistema de Informação Geográfica (SIG), seguindo as curvas de nível e orientação do Ribeiro de Midões, foi possível definir a localização aproximada¹ de inúmeros poços e de marcações de trabalhos de pesquisa mineira (Figura 13). Ao reunir a documentação obtida através do LNEG, na qual se descrevia que a área mineira de Midões estava limitada a Norte pelo Poço de Santa Margarida e a Sul pelo Poço de S. João, tornou-se evidente através de algumas plantas do Museu Mineiro e de marcos da paisagem, a localização desses poços perto das duas lagoas limítrofes. No caso da lagoa central, verificou-se que esta coincide com o Poço S. Roque, junto ao Poço Mestre no centro do vale (Figura 13). Não foi possível visualizar diretamente estes poços *in situ*, pois para isso seriam necessários trabalhos de pesquisa mais extensos. Contudo, é possível que estes poços estejam a alimentar as lagoas e outros locais de encharcamento, visíveis em vários pontos da paisagem que serão, à partida, vestígios de aberturas no solo (Figura 13). Uma vez que estes locais não secam no decorrer do ano e as lagoas não perdem totalmente a água, é bastante plausível considerar que os poços estão a alimentar as lagoas com águas subterrâneas (Professor Jorge Espinha – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, comunicação oral em visita à área de intervenção, 26 de maio, 2023).

¹ A georreferenciação é aproximada devido ao erro de passagem, as plantas foram desenhadas à mão seguindo métodos geográficos diferentes.

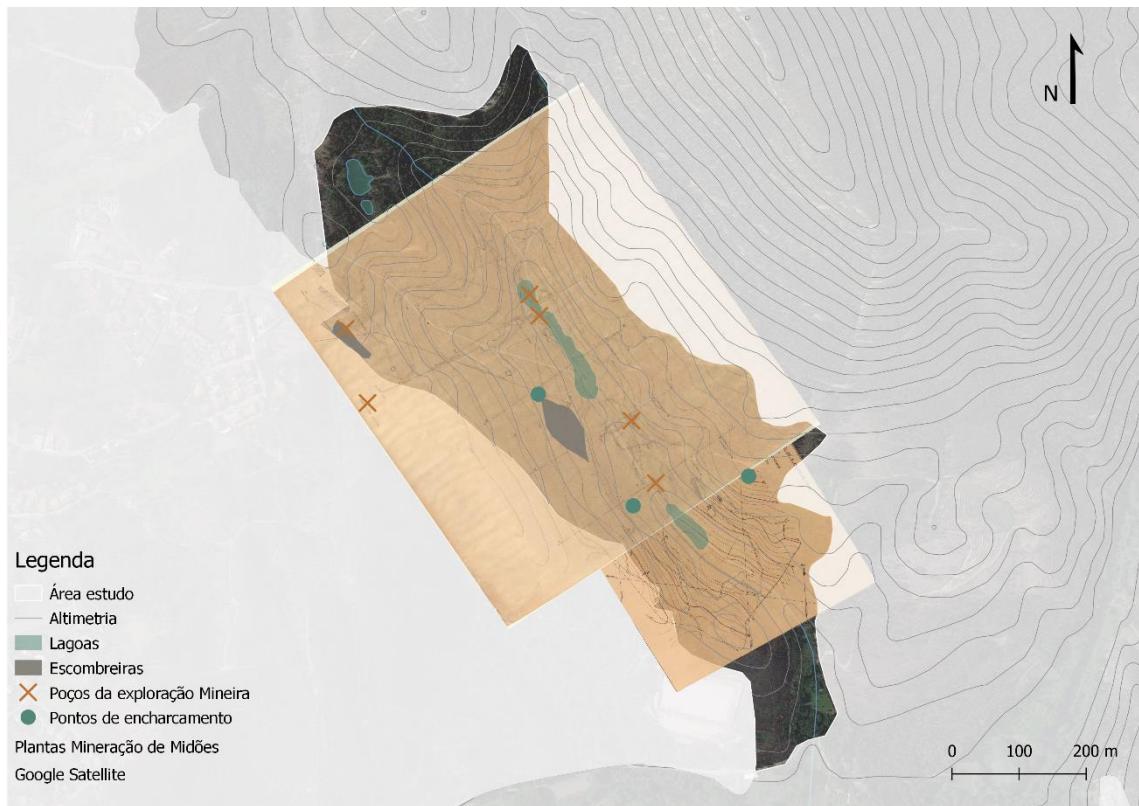


Figura 13 - Plantas das Minas de Midões georreferenciadas na área de intervenção, com marcação dos respetivos vestígios. Plantas fornecidas pelo Museu Mineiro de São Pedro da Cova para consulta e digitalização para uso no Relatório de Estágio.

A **fase de pesquisa** (1940 – 1944) foi comprovada através de documentos do LNEG, nos quais se encontravam descrições dos vários trabalhos realizados neste local, como a abertura de sanjas², bem como várias sondagens, com o mesmo fim, mas em profundidade, que se encontram também marcadas nas plantas fornecidas pelo MMSPC.

Por fim, a **fase a céu aberto** (1984 – 1992) terá sido a fase com maior transformação na paisagem, pois levou à formação das lagoas. Consta que terá sido uma lavra de aproveitamento dos restos de minério e que, com a escavação para os retirar, ficaram as covas que ao longo do tempo foram acumulando água, tanto por escorrência como por alimentação subterrânea (Dra. Micaela Santos – Museu Mineiro de S. Pedro da Cova, comunicação oral, 9 de março, 2023).

Com base na história mineira da área de intervenção e com o estudo da legislação portuguesa sobre a exploração mineira, desenvolvido no capítulo 2.1, é possível constatar que o caso de Midões se enquadra numa época caracterizada pela ausência

² Cortes horizontais no solo para que se possa estudar o perfil do solo.

de legislação que regulamentasse, sobretudo, trabalhos de requalificação nas explorações mineiras em Portugal. Este período abrangeu tanto a fase subterrânea, que ocorreu entre 1912 e 1927, como a fase a céu aberto, que ocorreu de 1984 a 1992. Contudo, apesar da legislação ter entrado em vigor em 1990, a lei só abrangia novas concessões mineiras, pois o PARP tinha de ser escrito antes do início dos trabalhos de exploração. Uma vez que Midões já estava em fase de exploração desde 1984 resultou daí o abandono desta área, sem a implementação de qualquer plano de recuperação até à atualidade.

3.3. Caracterização da situação existente

3.3.1. Análise biofísica

Em relação ao **clima**, toda a área do PSeP encontra-se na zona geográfica Atlântica x Mediterrâneo Atlântica e Mediterrâneo Atlântica, que, segundo a Carta Ecológica de Pina Manique e Albuquerque de 1954 (ver Anexo II), se caracterizam por serem zonas de ocorrência natural de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*). O clima é ameno devido à proximidade e influência do Oceano Atlântico, com amplitudes térmicas moderadas, rondando os 12,5 a 15°C de temperatura média anual. A precipitação é abundante, entre os 1200 a 1800 mm/ano, com 20 a 30 dias de geada por ano, concentrados num máximo de 3 meses. Contudo apresenta também influência do clima Mediterrânico no período estival, pela ausência de precipitação, provocando stress hídrico, dando condições para o surgimento de espécies como o medronheiro (*Arbutus unedo*) e o loureiro (*Laurus nobilis*) (Andresen et al., 2018).

A **hipsometria** do local é variada. A zona de menor altitude encontra-se a cerca de 30m e a mais alta a 140m. Esta zona de elevada altitude permite que existam, na área de intervenção, vários pontos de miradouro com extensas bacias visuais (Figura 14). Por se localizar num vale muito encaixado, a área de intervenção contém **declives** muito acentuados que prejudicam a acessibilidade ao local. Com base na análise do mapa de declives (Figura 15), verifica-se que a maioria do local tem declives acima dos 25%, assim sendo, conclui-se que será um local mais apto para área florestal e mato (Magalhães, 2001).

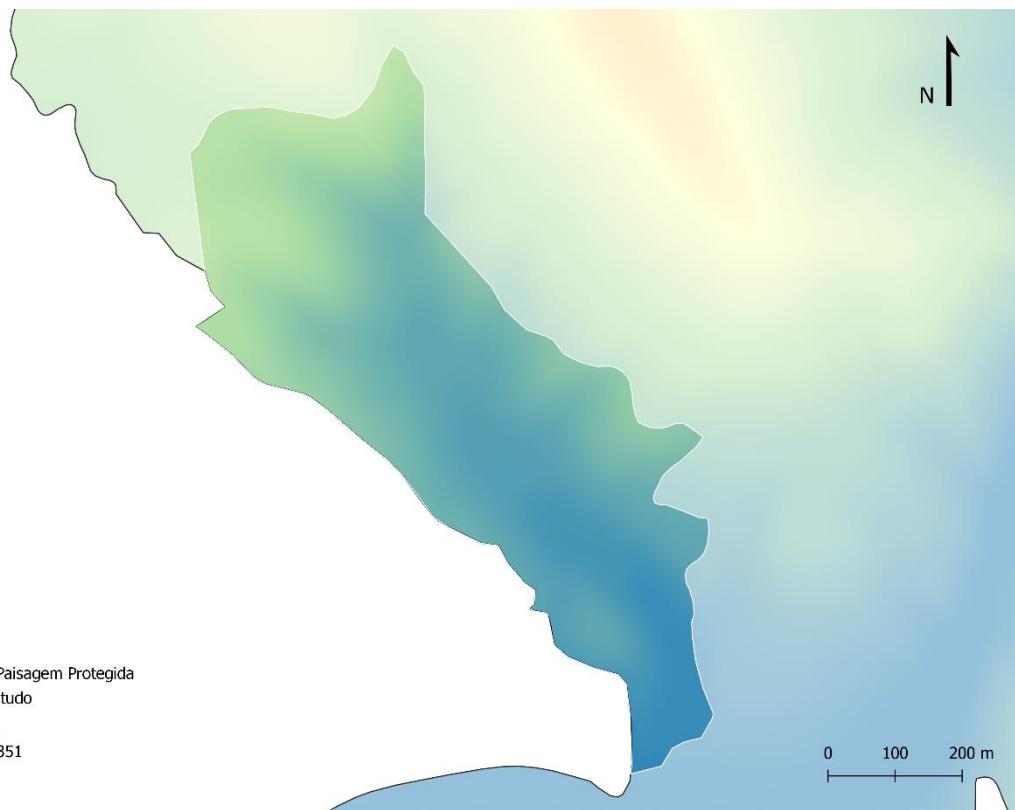


Figura 14 - Carta da hipsometria da área de intervenção.

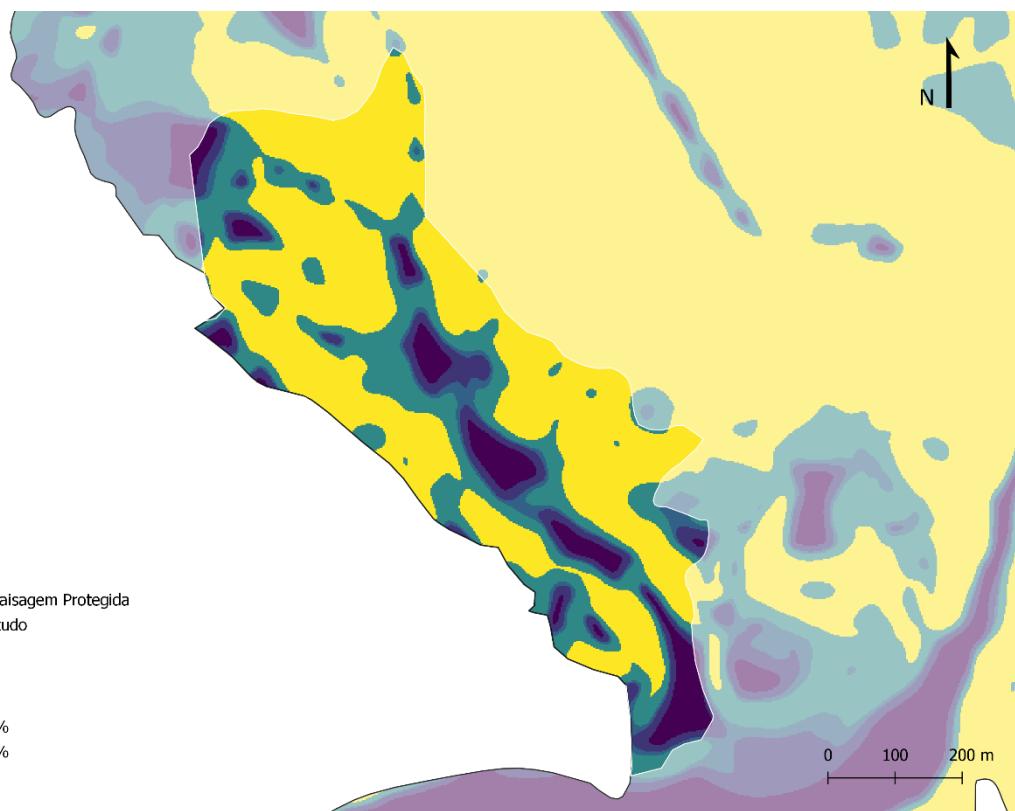


Figura 15 - Carta de declives da área de intervenção.

A orientação do vale é de NO-SE, sendo que a **exposição solar** de cada encosta é, naturalmente, para SO e para NE (Figura 16). Ou seja, cada uma das encostas tem uma exposição amena. Contudo é um local muito quente em consequência da existência de pouca vegetação especialmente nas cotas mais elevadas, e por ser vegetação predominantemente rasteira, deixando o local mais exposto. A orientação do vale, a SE, faz com que as encostas estejam expostas à luz solar na maioria do dia e do ano.

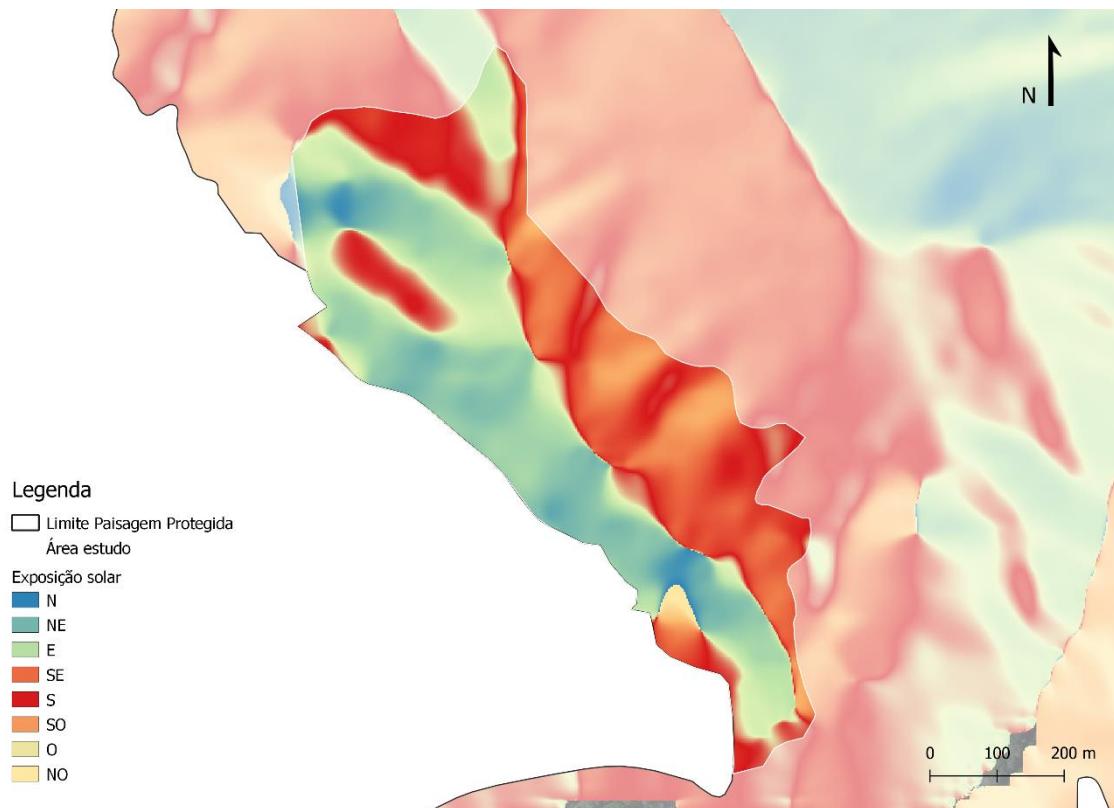


Figura 16 - Carta da exposição solar da área de intervenção.

Em termos de **rede hidrográfica** encontramos várias linhas de água na área de intervenção, maioritariamente temporárias. No fundo do vale, estava antigamente cartografado e descrito o Ribeiro de Midões (Ramos, 1996), por onde ainda corre atualmente. Porém, este ribeiro encontra-se atualmente camuflado pelas três lagoas de origem antrópica. Estas lagoas, numeradas na Figura 17, encontram-se a cotas distintas: a Lagoa I, no extremo Noroeste, situa-se entre as cotas 120-130m; a Lagoa II, a lagoa central e de maiores dimensões, entre as cotas 60-50m; e, por fim, a Lagoa III, mais a Sul, entre as cotas 40-30m. A Lagoa I encontra-se aparentemente isolada, enquanto as restantes estão conectadas através do Ribeiro de Midões, a linha de água temporária que marca o vale.



Figura 17 - Hidrografia da área de intervenção e delimitação das Lagoas de Midões.

Geologicamente, a área de intervenção comprehende formações do Anticinal de Valongo e da Bacia Carbonífera do Douro. O Anticinal de Valongo comprehende litologias de diferentes idades, variando entre o Pré-Câmbrico/Câmbrico ao Carbónico, tendo as mais antigas aproximadamente 600 milhões de anos. Esta estrutura tem uma extensão total de cerca de 90 km com orientação NO-SE. As litologias principais, de uma forma genérica, comprehendem quartzitos, grauvaques e xistos. Nestas rochas existem vestígios fósseis como as trilobites e cruzianas com apogeu no Ordovício e ainda fósseis vegetais como os fetos do Carbónico (Batista, 2017; Medeiros, 1964; Medeiros et al., 1964). Os processos geológicos que estruturaram as serras, proporcionam a concentração de metais nestas rochas. As mineralizações da região pertencem ao distrito mineiro auri-antimonífero Durico-Beirão (Couto, 1993). O distrito mineiro referido é essencialmente um distrito auri-antimonífero, existindo várias associações minerais rentáveis (Couto, 1993), sendo as mais relevantes na região as de ouro e antimónio, tendo sido as primeiras largamente exploradas pelos Romanos. A Oeste desta estrutura ocorre a Bacia Carbonífera do Douro, com enchimento sedimentar datado do Carbónico Superior (período geológico compreendido entre 300 e 360 Ma). É a maior ocorrência de carvão em Portugal, localizando-se entre S. Pedro Fins (Maia) e Janarde (S. Pedro do Sul), numa faixa com cerca de 53 km de comprimento e de 30 a 250m de espessura (Figura 18) (Medeiros, 1964; Medeiros et al., 1964).



Figura 18 - Mapa da geologia do Parque das Serras do Porto, como enquadramento para a área de intervenção.

Na área de intervenção (Figura 19), o carvão que foi explorado é do tipo antracite, sendo um carvão evoluído, que sofreu um longo processo de incarbonização (enriquecimento em carbono) a partir de restos de matéria orgânica, daí o seu valor calorífico e interesse comercial (Medeiros, 1964; Medeiros et al., 1964).

Ainda hoje, neste local, podemos observar vestígios da existência de restos vegetais, através de vários exemplares fósseis (Figura 20). Estes fósseis encontram-se na encosta orientada a NE da paisagem sendo o local onde a formação geológica predominante são os Xistos Carbonosos Fossilíferos e Camadas de Perantracite. Já na encosta orientada a SO, esta inserida no Anticlinal de Valongo, predominam os Xistos Argilosos e Quartzitos com fósseis de animais marinhos como são exemplo as trilobites (Medeiros, 1964; Medeiros et al., 1964). Esta geodiversidade traz riqueza e interesse geológico para este local (Figuras 21 e 22), por ser um ponto de transição e de encontro entre vários períodos geológicos.

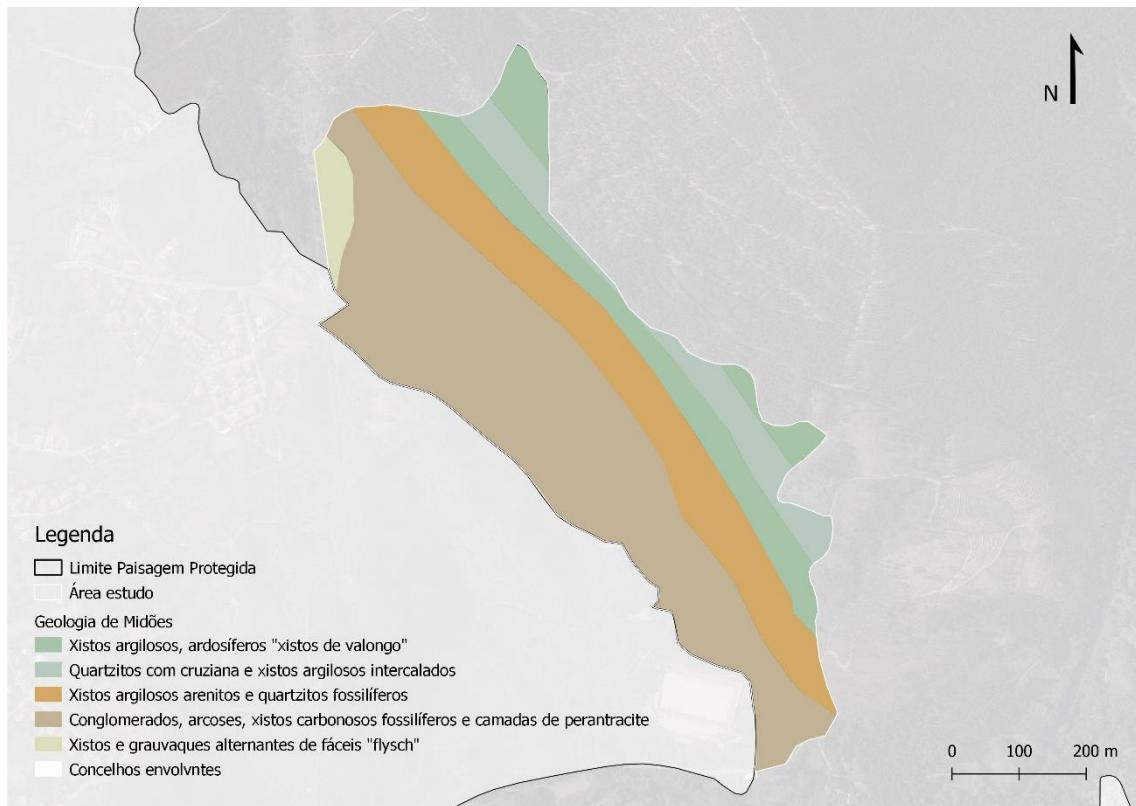


Figura 19 - Mapa da geologia da área de intervenção.



Figura 20 - Trilobite (à esquerda) e fósseis vegetais (à direita). Autoria própria.



Figura 21 - Diversidade geológica na área de intervenção. À esquerda quartzitos, à direita xisto negro com carvão. Autoria própria.



Figura 22 - Contraste da geologia presente na área de intervenção. Autoria própria.

3.3.2. Acessibilidades e infraestruturas

Os principais acessos próximos da área de intervenção são as estradas e autoestradas, nomeadamente a Circular de Gondomar que liga o Porto a Gondomar (a A43) e que, em Gens, perto da área de intervenção, tem ligação com a Circular Regional Exterior do Porto (CREP), também designada de A41. Para além destes acessos, também existem diversos trilhos que passam na área de intervenção (Figura 23), nomeadamente o trilho do Castiçal (PR5 GDM-PRD) e a Grande Rota das Serras do Porto (GR6 2), ambos circulares (Primelayer, 2023).

O Parque de Merendas de Covelo, localizado a Sul da área de intervenção, serve como uma das entradas para o Parque das Serras do Porto, sendo possível chegar a este local através de transportes públicos. Para além de permitir o descanso, a partir deste ponto é possível estabelecer ligação entre os trilhos que passam na área de intervenção. A Linha de Midões e Moinhos de Jancido (PR1 GMD) é um trilho linear entre foz do Sousa e o Parque de Merendas de Covelo. Apesar de não acabar em Midões o seu traçado remonta à sua história mineira, sendo uma representação de onde passaria a linha de caminho de ferro que levava o carvão de Midões à foz do Sousa. Para além de ter sido recentemente trabalhado para servir de acolhimento e entrada no PSeP (da Rocha Queirós, 2022), a proximidade deste parque de merendas à área de intervenção constitui uma oportunidade para promover a visitação da Paisagem das Lagoas de Midões, sendo um possível ponto de passagem e de informação para os visitantes.

Contígua aos limites da área de intervenção, existe uma Escola da Floresta denominada de Bosque dos Pirilampos (<https://bosquedospirlampos.pt/>). Esta escola visita muitas vezes a área de intervenção para observar fauna e flora, de forma a ensinar e sensibilizar as crianças sobre o papel da Natureza e a importância da biodiversidade.

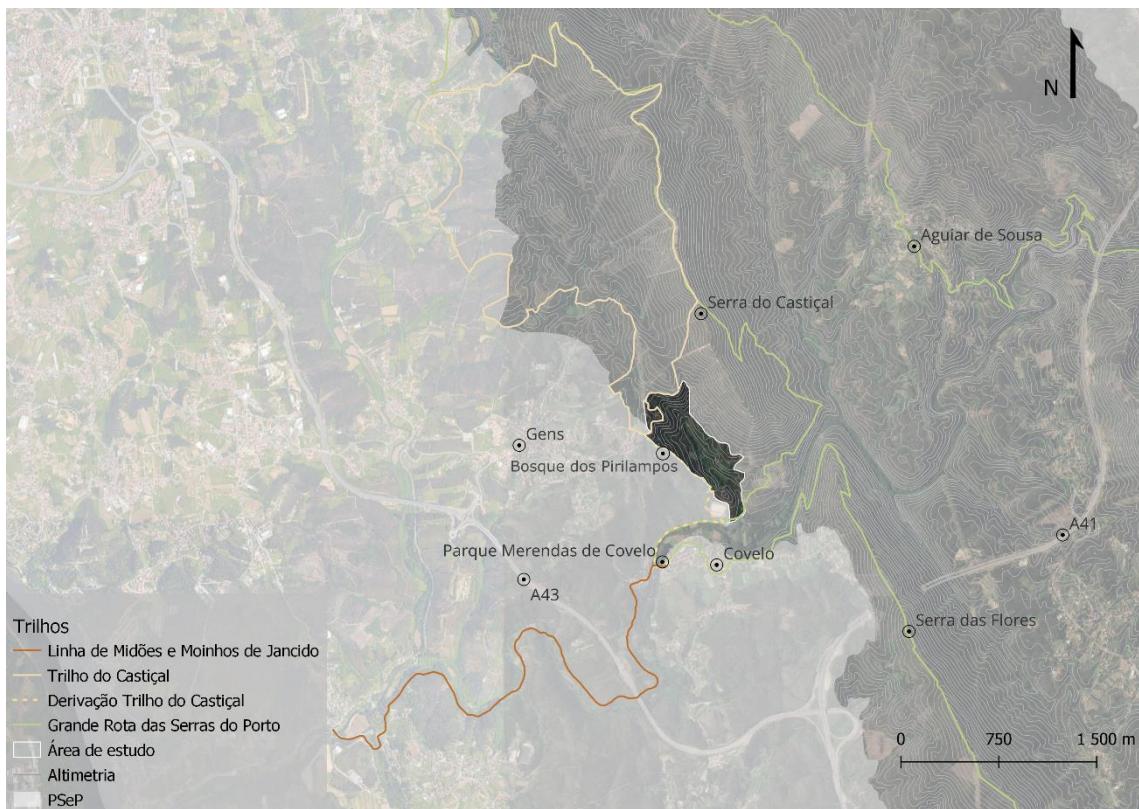


Figura 23 - Principais trilhos e pontos de referência na envolvente da área de intervenção.

3.3.3. Ocupação do solo

O mapa da Figura 24 representa a ocupação do solo atual da área de intervenção, tendo sido realizado um levantamento que foi sendo aperfeiçoado ao longo das visitas de campo.

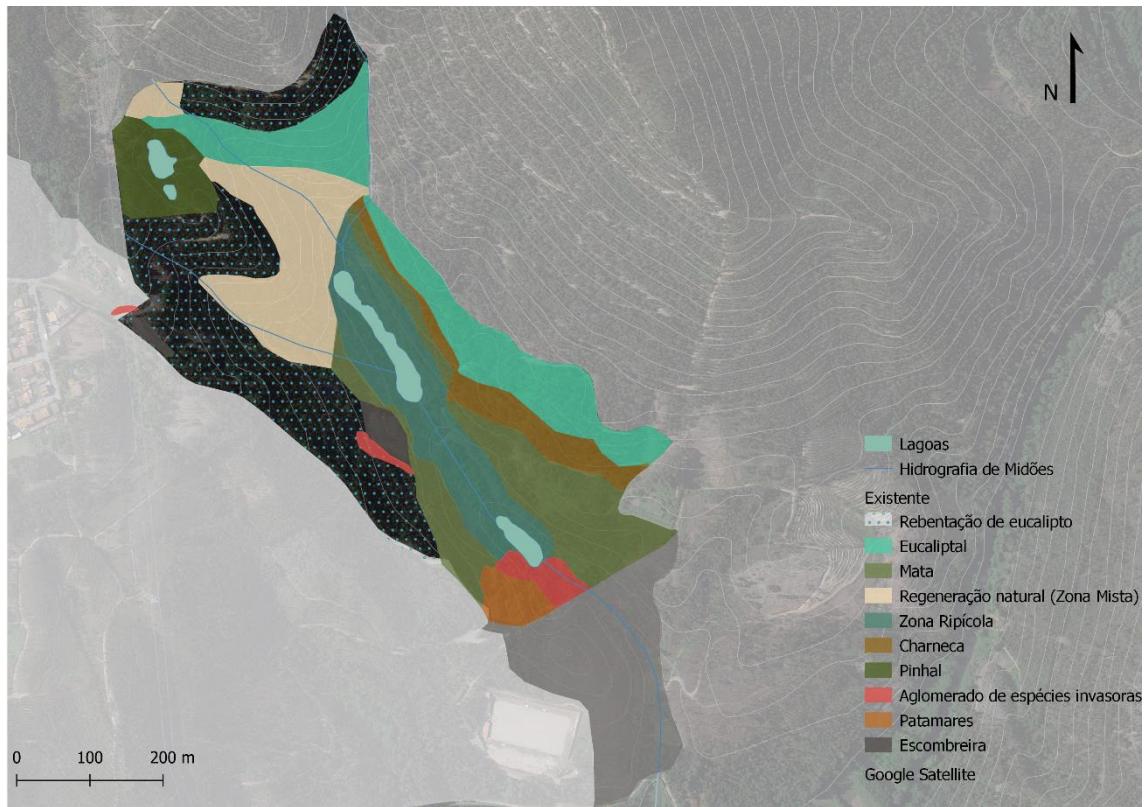


Figura 24 - Ocupação do solo da área de intervenção.

Grande parte da área encontra-se atualmente dominada por vegetação. Através da Figura 25 é possível verificar que a área de intervenção está maioritariamente ocupada por uma zona de rebentação de eucalipto. Este facto deve-se às intensas plantações de *Eucalyptus globus* anteriormente realizadas neste local. No entanto, como já referido, tem havido financiamento para melhorar a qualidade desta paisagem, estando atualmente esta área em contínua manutenção, com vista a substituir a presença dos eucaliptos por plantações de espécies autóctones. Trata-se de um trabalho bastante desafiante, uma vez que nesta zona os declives ultrapassam os 25%, o que faz com que a remoção do eucalipto estimule ainda mais a erosão do solo, como se pode constatar em visitas ao terreno. Por este facto o controlo do eucalipto deve ser estudado para que seja o menos prejudicial possível.

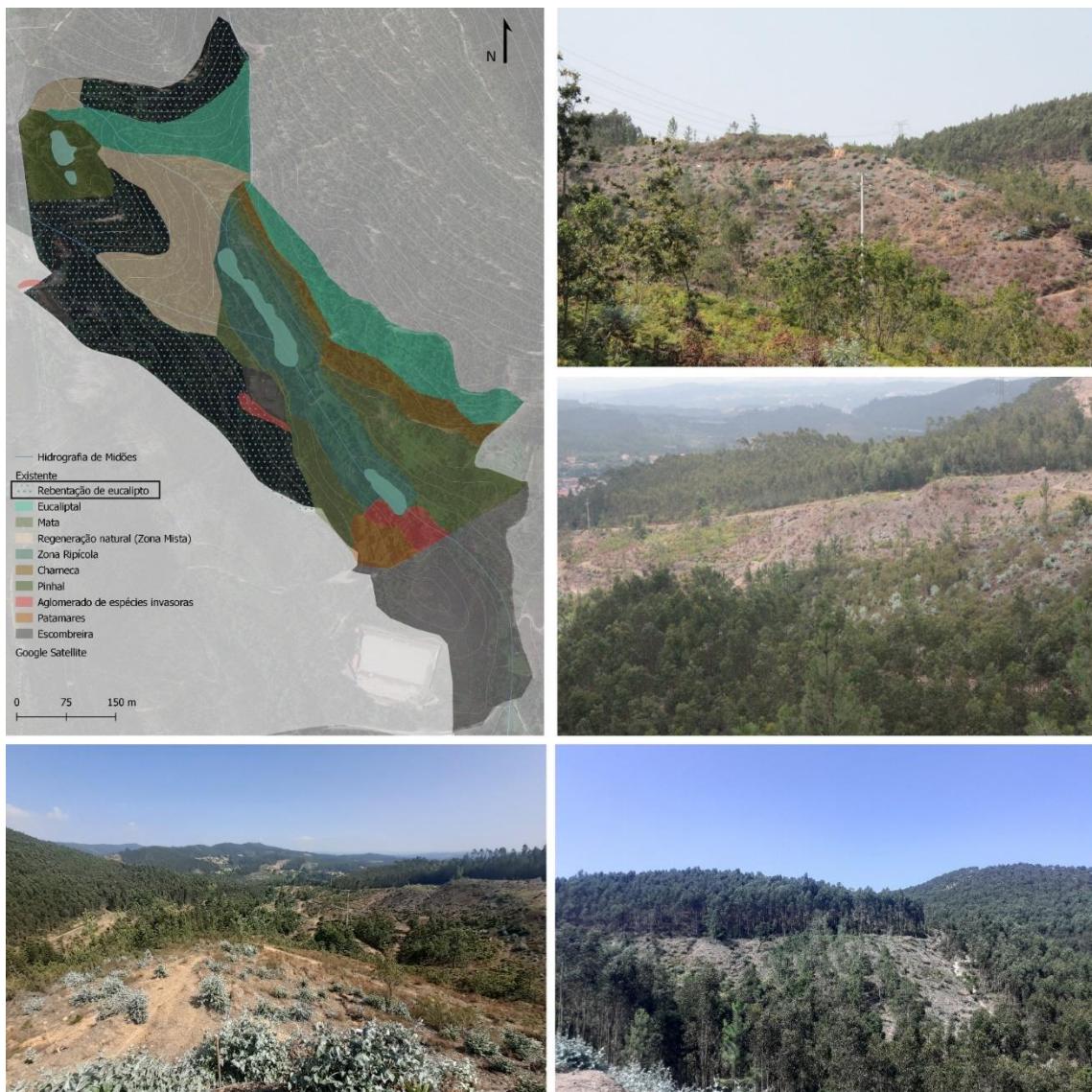


Figura 25 - Zona de rebentação de eucalipto. Autoria própria.

As zonas de eucaliptal, localizadas junto do limite Nordeste da área de intervenção (Figura 26), são sobretudo áreas contíguas à zona de rebentação de eucalipto anteriormente referida e, ainda, a zonas de plantação de eucalipto exteriores aos limites da área de intervenção. Nesta zona é possível observar alguma ocupação de solo com espécies de charneca, formando manchas de pequena densidade e pontuais, encontrando-se sobretudo nas bordas, junto aos caminhos florestais.

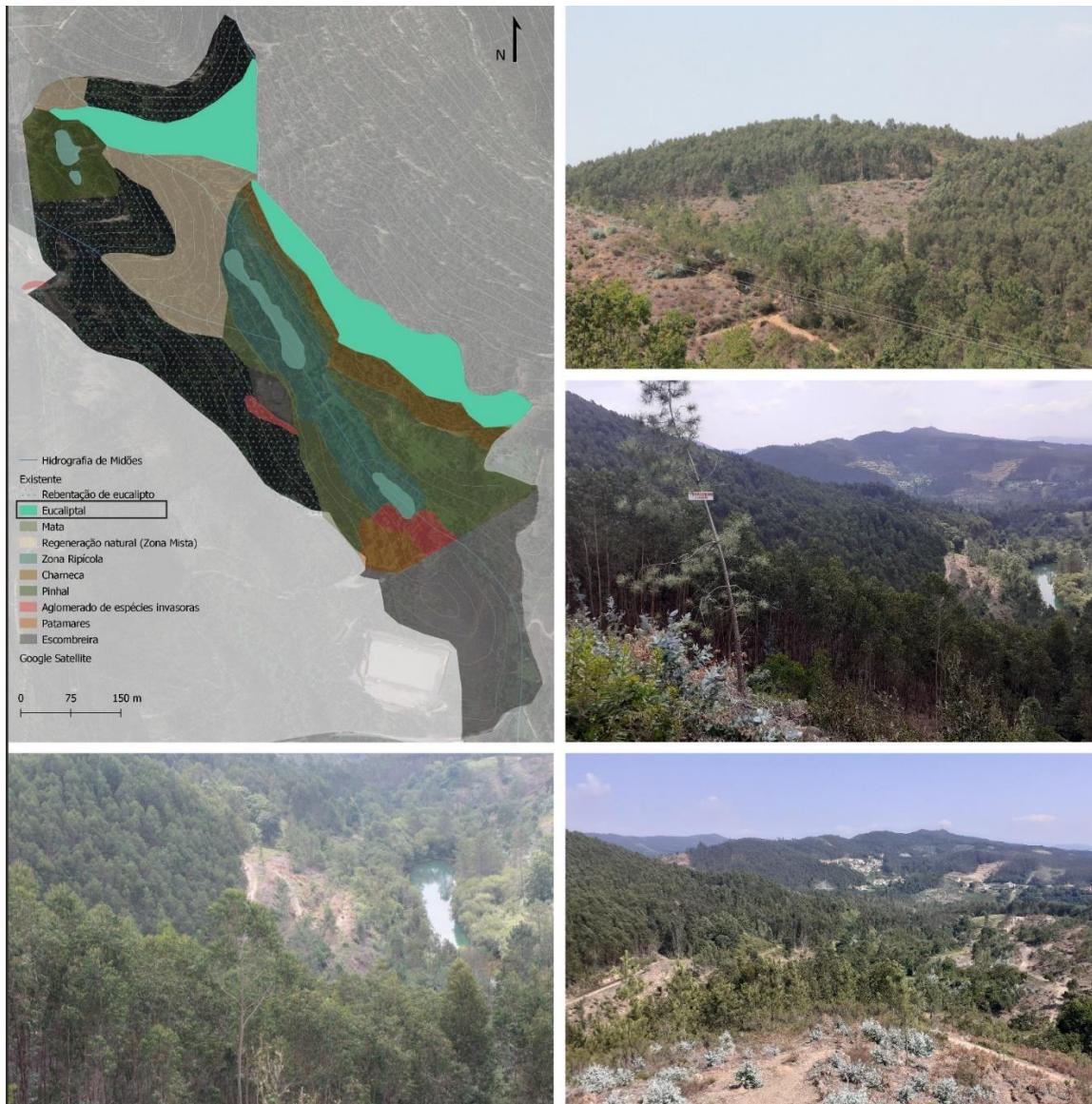


Figura 26 - Zonas de eucaliptal. Autoria própria.

As zonas de charneca (Figura 27) mais contínua localizam-se nas áreas contíguas às zonas de eucaliptal (Figura 26), formando orlas arbustivas e herbáceas. Estas zonas, de elevado interesse para a área de intervenção, inserem-se dentro dos limites da Rede Natura 2000, com presença de espécies protegidas como a *Erica ciliaris* (urze-carapaça). Aqui a charneca encontra-se mais frondosa, apresentando uma diversidade específica desta formação: *Pterospartum tridentatum* (Carqueja), *Erica arborea* (urze-branca), *Calluna vulgaris* (queiró) e *Erica australis* subsp. *australis* (urze-vermelha).

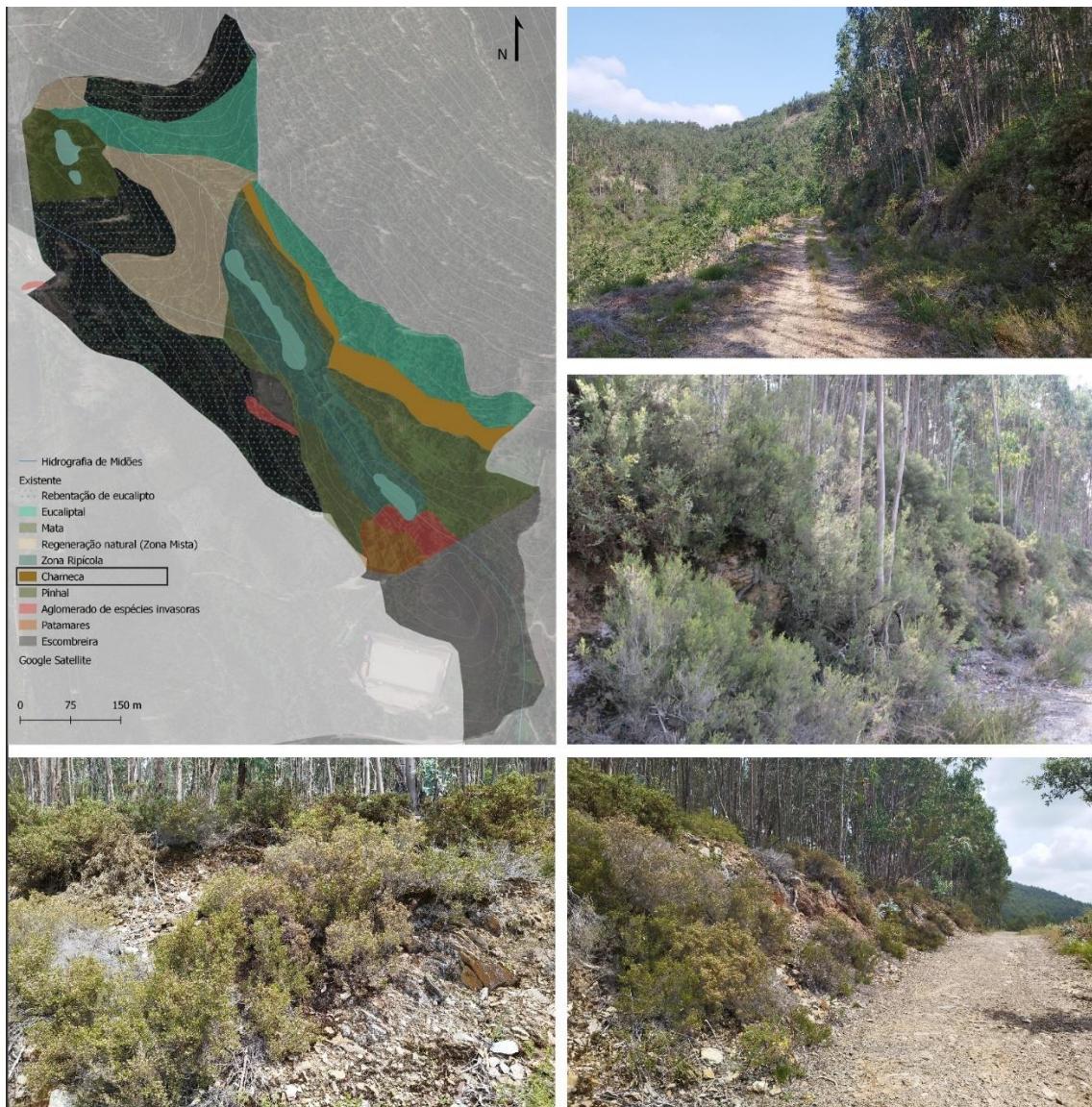


Figura 27 - Zona de charneca. Autoria própria.

Junto das Lagoas II e III, configura-se uma mancha contínua de zona ripícola que envolve o Ribeiro de Midões (Figura 28). Nesta zona observa-se regeneração natural, sendo possível identificar neste local uma diversidade de espécies autóctones a crescer espontaneamente, algumas já com porte considerável: *Salix atrocinerea* (salgueiro-negro), *Alnus glutinosa* (amieiro), *Frangula alnus* (sanguinho), entre outros.

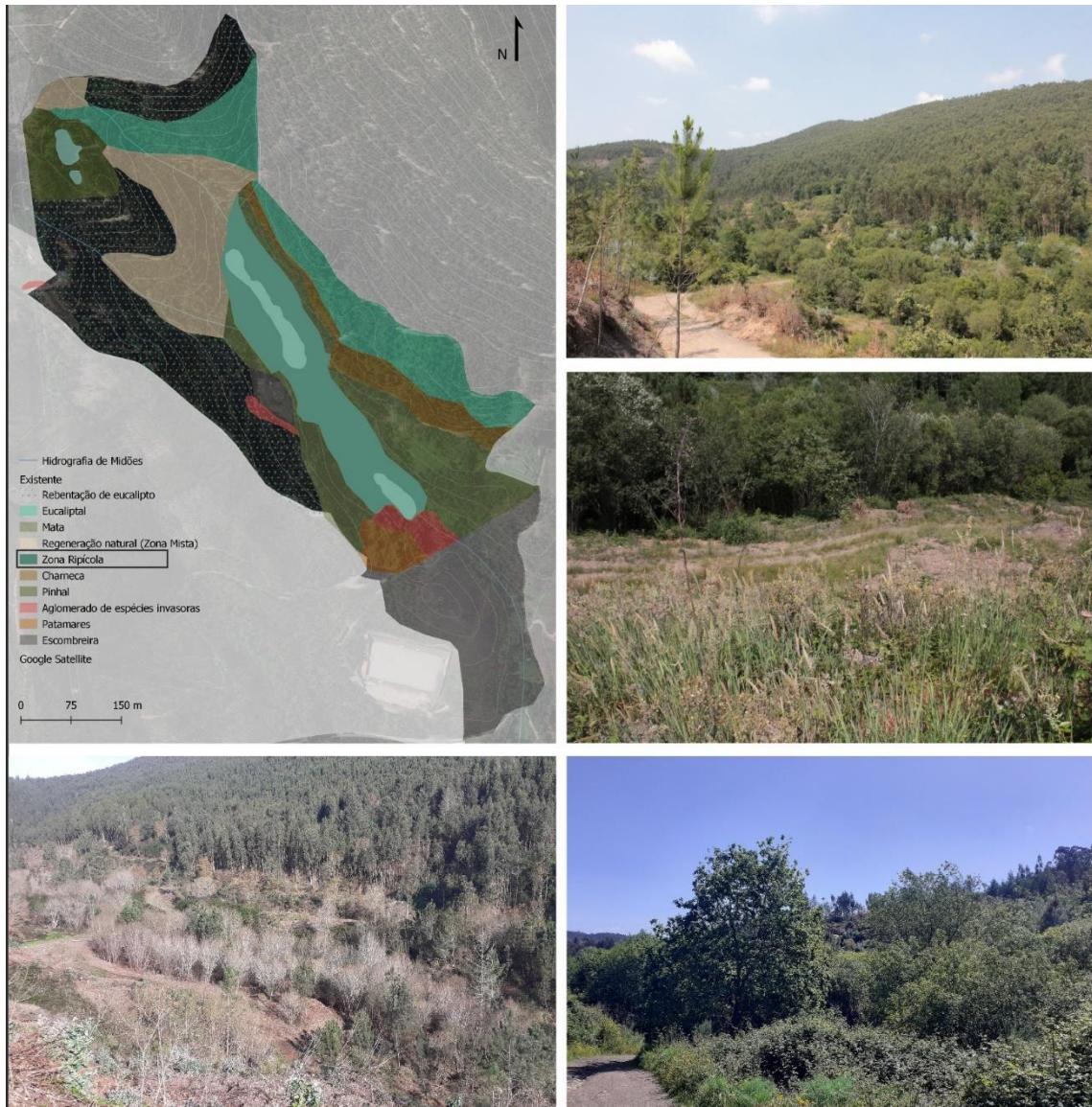


Figura 28 - Zona ripícola. Autoria própria.

Na área de transição entre a charneca e a galeria ripícola identifica-se uma zona de mata (Figura 29) onde ocorrem espécies como o *Quercus robur* (carvalho-alvarinho), *Quercus suber* (sobreiro), *Arbutus unedo* (medronheiro) e *Crataegus monogyna* (pilriteiro), bem como alguns exemplares das zonas contíguas.

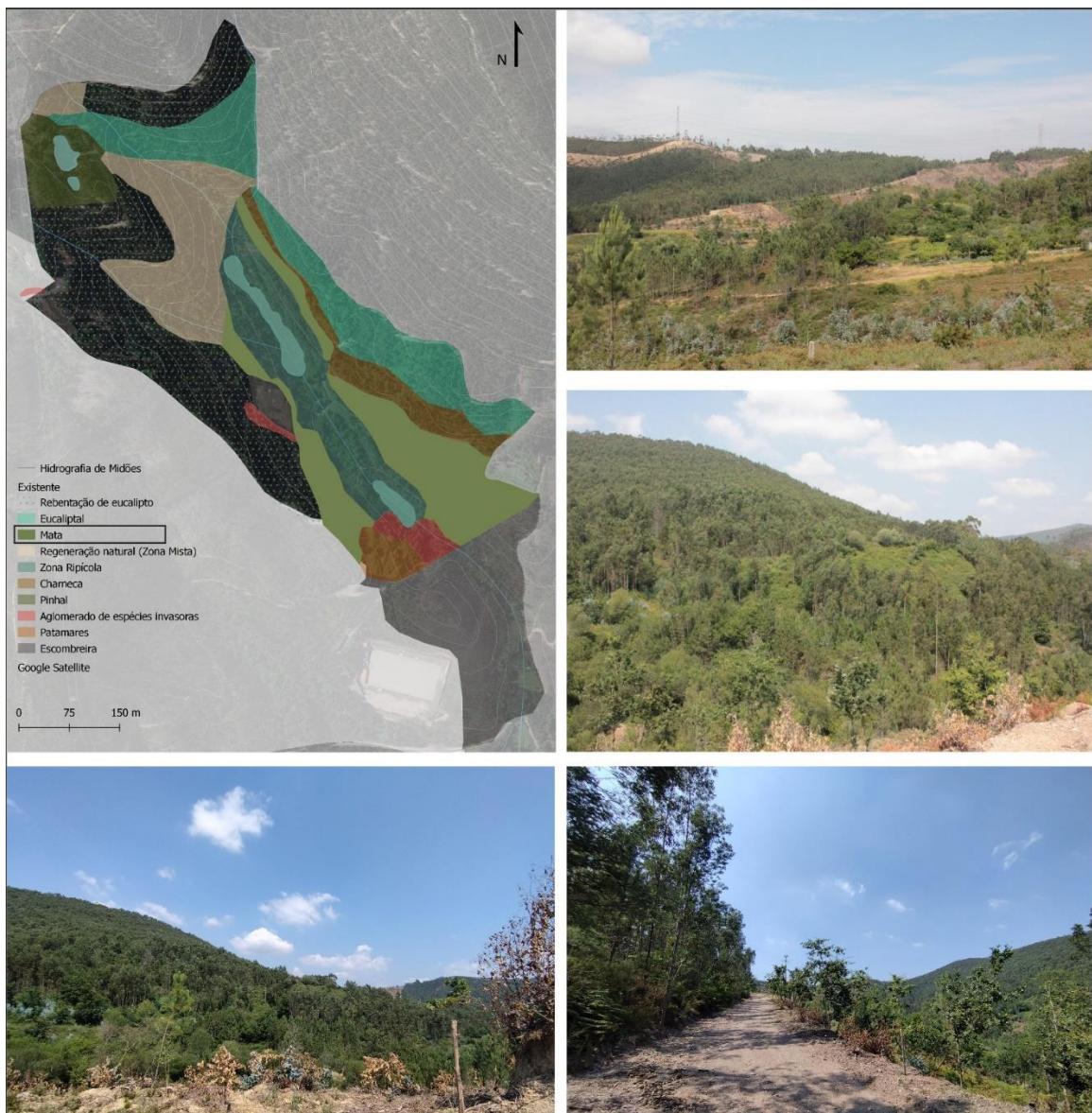


Figura 29 - Zona de mata. Autoria própria.

Existe, ainda, na área de intervenção, uma zona de pinhal composto maioritariamente por *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo) que se concentra na envolvente da Lagoa I (Figura 30).



Figura 30 - Zona de pinhal. Autoria própria.

Por fim, identificam-se também zonas que contêm exemplares de todas as formações vegetais existentes na área, sem aparente dominância. Nesta zona, aqui designada de zona mista (Figura 31), observam-se eucaliptos, várias espécies de charneca, carvalhos, pinheiros, entre outras, em harmoniosa combinação. A diversidade de espécies nesta zona faz com que este seja também um dos locais mais frescos de toda a área de intervenção. Aqui é também possível verificar regeneração natural de espécies que foram intensamente plantadas neste local (como eucaliptos e pinheiros) e também de vegetação autóctone.



Figura 31 - Zona mista. Autoria própria.

Aparecendo pontualmente ou em pequenos aglomerados por toda a área de intervenção (Figura 32), surgem diversas espécies invasoras (Decreto-Lei n.º 92/2019, 2019), como *Arundo donax* (canas), *Ipomoea indica* (boas-noites), *Acacia dealbata* (mimosa), *Phytolacca americana* (tintureira), *Solanum mauritianum* (tabaqueira), *Cortaderia selloana* (erva-das-pampas) e *Hakea salicifolia* (háquea-folhas-de-salgueiro).



Figura 32 - Zonas com espécies invasoras. Autoria própria.

Para além das zonas dominadas por vegetação existem, na área de intervenção, zonas com um carácter mais particular. Por um lado, é possível identificar uma zona de patamares (Figura 33), que foi intervencionada para acomodar plantação de vegetação autóctone. Porém, encontra-se atualmente com deposição de resíduos, muitos deles de grandes dimensões, depositados ilegalmente ao longo dos anos, pelo que constitui uma zona com graves problemas de erosão.

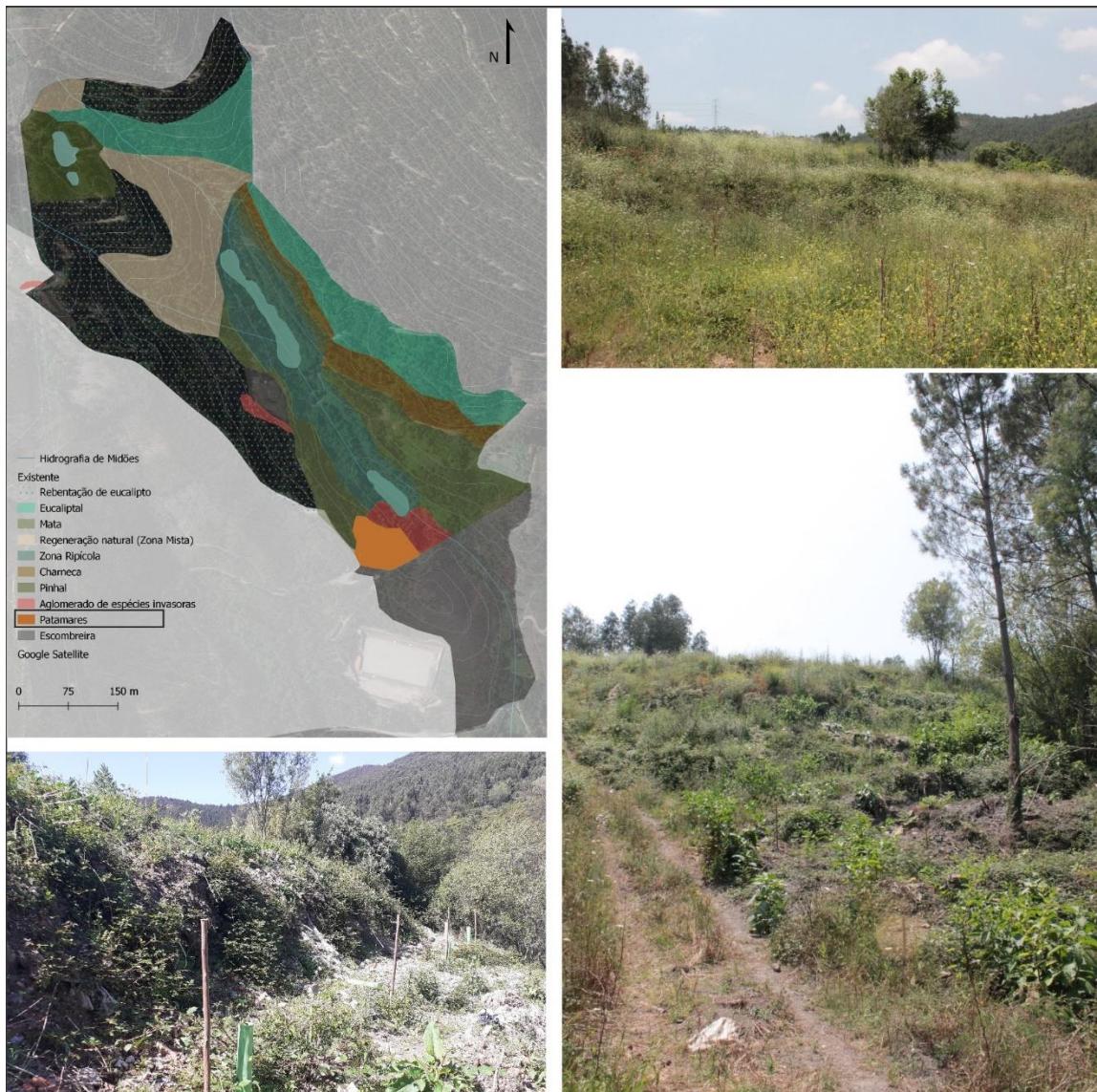


Figura 33 - Zona de patamares. Autoria própria.

Por outro lado, é possível definir também zonas de escombreira (Figura 34), ou seja, locais onde os rejeitos de minério e/ou a rocha mãe estão expostas, com escassez ou inexistência de solo e onde a vegetação é quase nula.

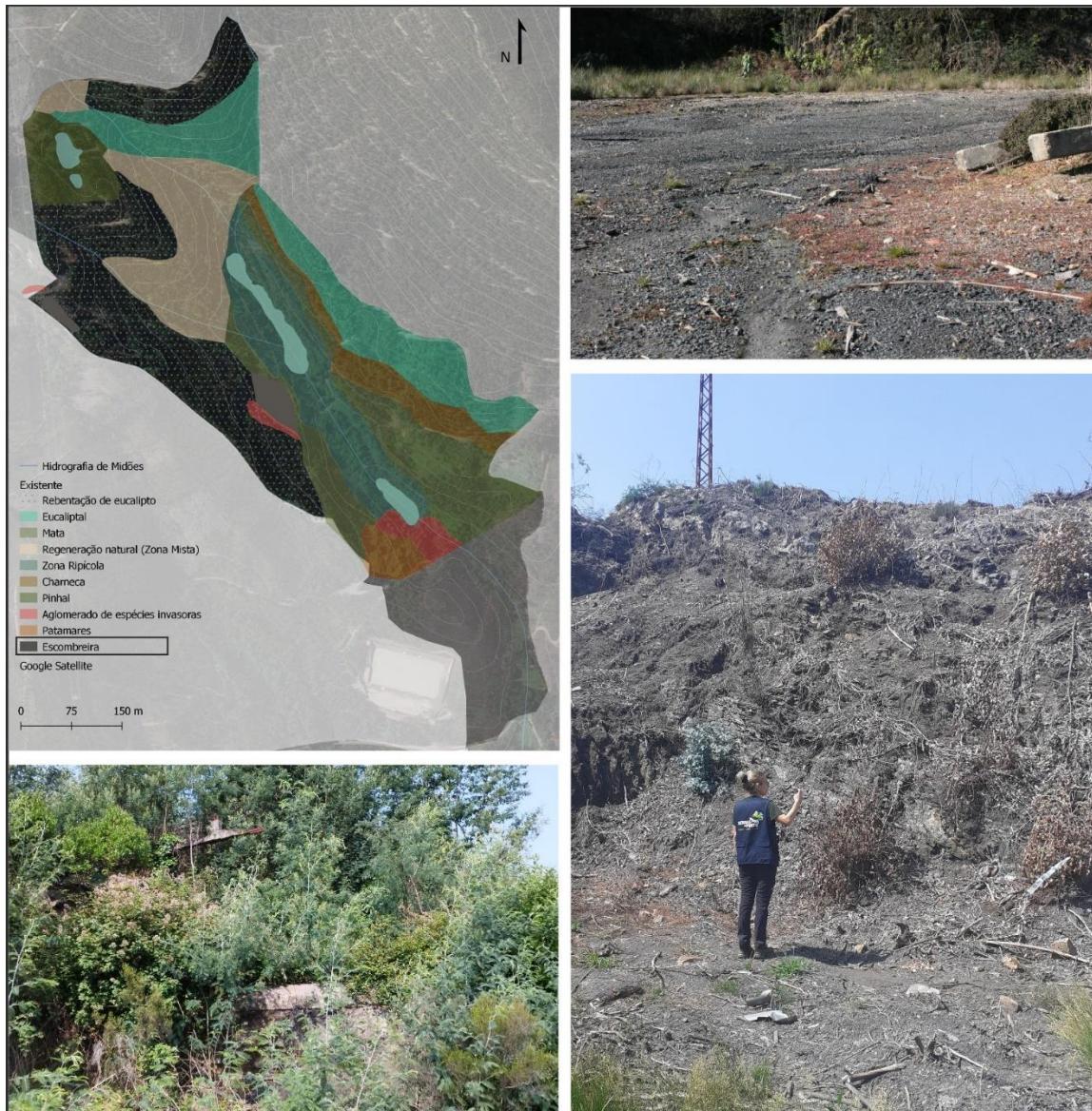


Figura 34 - Zonas de escombreira. Autoria própria.

Especificamente, na zona de escombreira central, junto à Lagoa II, encontram-se vestígios de estruturas de apoio à mineração (Figura 35).



Figura 35 - Vestígio de possível estrutura mineira. Autoria própria.

3.3.4. Rede Natura 2000, REN, EEMF e PROF

A Rede Natura 2000 está delimitada na encosta orientada a SO do vale (Figura 36). É de notar que apesar da mancha da RN2000 ser contínua, os habitats de charneca são pontuais, havendo pequenos aglomerados espalhados por todo o território. Na área de intervenção os habitats presentes são as Charnecas secas europeias (*habitat 4030*) e as Charnecas húmidas temperadas (*habitat 4020*) (ICNB, s.d.-b, s.d.-c), sendo este um habitat prioritário para conservação. O primeiro é caracterizado por “matos baixos de

ericáceas e/ou tojos mesófilos ou xerófilos, de substratos duros” de destacar as espécies vegetais *Ulex minor* (tojo-molar) e *Erica australis* subsp. *australis* (urze-vermelha) e ainda, específica deste local, a *Pterospartum tridentatum* (carqueja). O segundo é designado como Urzais-tojais meso-higrófilos, nos quais se destacam as espécies *Erica ciliaris* (urze-carapaça) e *Erica tetralix* (urze-das-turfeiras). Para ambas, a maior ameaça ao seu habitat são as espécies invasoras, designadamente a *Acacia dealbata* (mimosa), a *Acacia melanoxylon* (austrália) e a *Hakea sericea* (haqueapicante).



Figura 36 - Delimitação da Rede Natura 2000 ZEC "Valongo" na área de intervenção, com os Habitats 4020 e 4030 evidenciados.

Na área de intervenção existem ainda espaços classificados pela REN como “Áreas de risco de erosão” (Resolução do Conselho de Ministros nº 147/97, 1997) (Figura 37). Estas coincidem com as áreas de declives acentuados descritos anteriormente na análise biofísica (capítulo 3.3.1), pelo mapa de declives (Figura 15), com declives superiores a 25%. Este facto frisa a importância do controlo da erosão já que apresenta vários riscos pela configuração do solo.

A área de intervenção integra também, na totalidade, a Estrutura Ecológica Municipal Fundamental (Figura 37), caracterizada pelo PDM de Gondomar como “áreas

com características biofísicas especiais e que desempenham um papel determinante no equilíbrio ecológico e ambiental do território e na valorização dos recursos patrimoniais e paisagísticos” [Artigo 70º] (CMG, 2018).

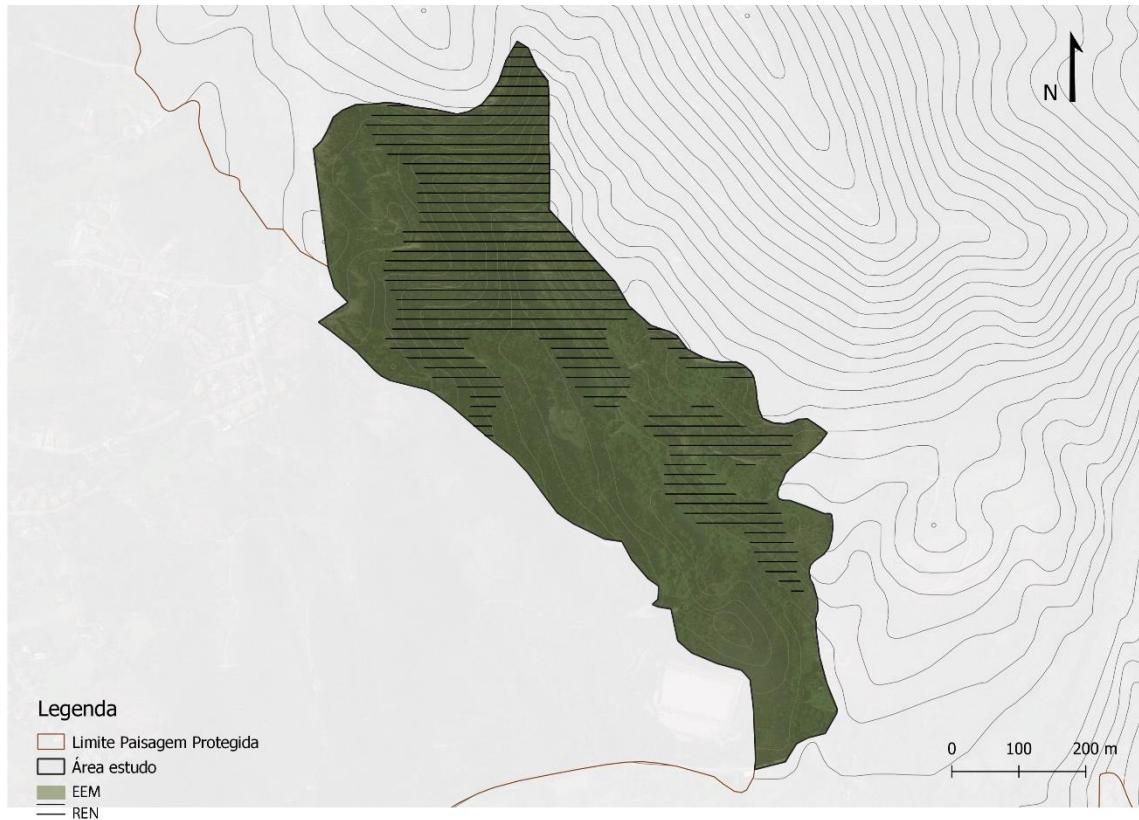


Figura 37 - Estrutura Ecológica Municipal Fundamental e Reserva Ecológica Nacional na área de intervenção.

Por fim, o Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) a que a área de intervenção pertence é o PROF Entre Douro e Minho na sub-região homogénea Douro-Vouga. Este programa indica as espécies a privilegiar nos espaços florestais com enquadramento e especificações na ocupação no ordenamento florestal (Portaria n.º 58/2019, 2019).

Todas estas classificações comprovam a importância da Paisagem das Lagoas de Midões no que diz respeito ao ambiente desta região, bem como a necessidade de enaltecer o seu valor paisagístico e histórico. Tudo isto reforça a motivação para requalificar esta área, integrando-a como um ponto de referência na visitação do Parque das Serras do Porto.

3.4. Diagnóstico dos desafios ambientais e paisagísticos

Antes de partir para uma proposta sólida para a Paisagem das Lagoas Midões foi essencial refletir sobre os problemas existentes e oportunidades do local, tirando conclusões sobre as suas implicações no ecossistema.

Na área de intervenção, após exploração mineira e posterior abandono, ocorreram diversos problemas ambientais e paisagísticos, sendo a Drenagem Mineira Ácida (DMA) o mais relevante. Esta drenagem tem ocorrido tanto por escorrência superficial como subterraneamente (Figura 38).

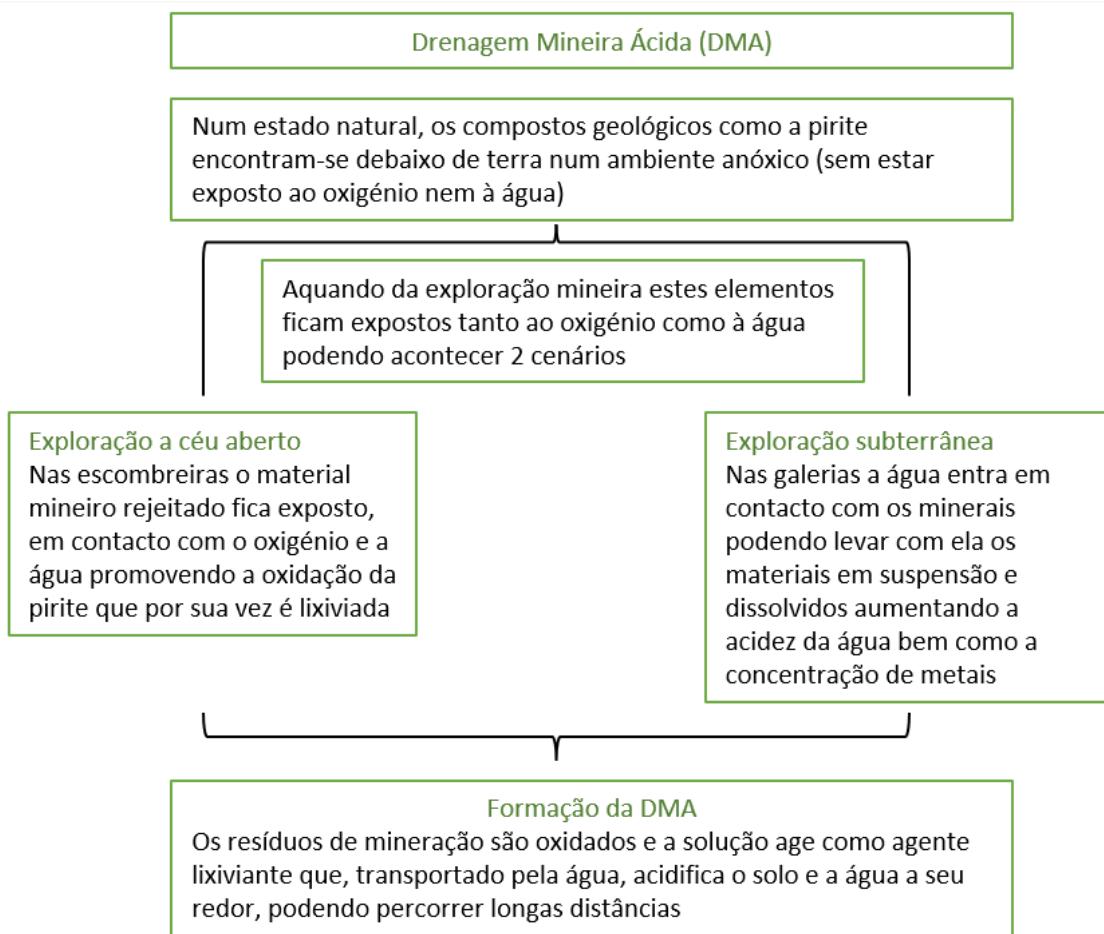


Figura 38 - Esquema explicativo da Drenagem Mineira Ácida. Baseado em (da Silva, 2013; Rocha, 2016; Rocha, 2019).

A DMA, apenas reconhecida como um problema ambiental nos anos 50 do século XX (de Sousa Soares, 2013), é um processo que ocorre naturalmente em áreas ricas em minérios contudo, este processo, pode ser acelerado com a atividade mineira (Rocha, 2019). Aqui a própria rocha mãe é naturalmente mais ácida e com alto teor de ferro.

Na área de intervenção pode-se comprovar este fenómeno, uma vez que a montante da área das lagoas, no local onde o Ribeiro de Midões nasce, a água já se encontra com coloração férrea. Com a abertura dos poços e com as áreas de escombreira à superfície, os minerais, tais como a pirite aquí existente, ficam expostos ao oxigénio do ar e à água, fazendo com que se acelere o processo de oxidação. Com a passagem da água, esta leva na sua composição os óxidos de ferro e enxofre. Por sua vez, estes óxidos diminuem o pH da água, o que justifica o facto da água destas lagoas encontrar-se atualmente extremamente ácida, rondando o grau 3 de pH (Pereira, 2023). Esta contaminação acontece por duas vias. Tanto por escorrência superficial dos lixiviados das escombreiras, como subterraneamente pela passagem da água nos poços e galerias existentes. Esta água é a que alimenta permanentemente as lagoas, pois, apesar do nível da água ser bastante variável ao longo do ano, as lagoas nunca chegam a secar completamente. Além disso, as Lagoas II e III, como se encontram conectadas pelo Ribeiro de Midões, são ainda alimentadas pela rede hidrológica do local. É de notar que este ano, no período da primavera, o nível de precipitação foi escasso, tendo o ribeiro secado completamente no correr do vale. Apenas na nascente se observava água e, não obstante, as lagoas não chegaram a perder água completamente.

As zonas de escombreira na área de intervenção são relativamente pequenas, encontrando-se, sobretudo, junto às lagoas com a exceção de dois pontos ilustrados na Figura 39.



Figura 39 - Nomeação dos vestígios mineiros, com a designação dos vários poços da exploração mineira e com identificação das zonas de escombreira e de encharcamento.

Apesar do solo se encontrar naturalmente mais ácido e com altos teores minerais, devido à exploração mineira e deposição dos rejeitos, há uma aceleração da mobilidade dos tóxicos no solo (Morais, 2009). Esta contaminação piora se o solo se encontrar desprovido de vegetação, tanto pela contaminação do mesmo, como através de escorrência superficial. Nestes casos, as plantas podem funcionar como barreiras e filtros, reduzindo a escorrência superficial da água e, com a presença de espécies fitorremediadoras, permitindo a infiltração da água e subsequente absorção e/ou degradação dos tóxicos.

Partindo destes factos, foi possível concluir que a contaminação subterrânea das lagoas é a principal fonte de redução do pH, tornando difícil o desenvolvimento de vida selvagem associada a estas condições. Num primeiro momento, a solução pensada para a descontaminação das lagoas seria recorrer a técnicas de fitoremediação, pelo uso de plantas aquáticas fitorremediadoras, como é exemplo a *Lemna minor* (Teixeira, 2012). Durante a fase de pesquisa para execução desta solução foram encontrados e debatidos vários problemas. Os resultados obtidos após a realização de várias experiências na área de intervenção com esta mesma espécie e recorrendo a várias técnicas, determinaram a inviabilidade desta solução, uma vez que se verificou que

estas não se conseguiam adaptar morrendo rapidamente (Pereira, 2023). Concluiu-se que, uma vez que existe DMA subterrânea permanente, torna-se impossível a subida do pH a curto prazo, deixando o ambiente quase estéril. Um método muito usado para solucionar este problema é o enchimento dos poços (Borma & Soares, 2002; de Sousa Soares, 2013) mas, neste local, por ser um vale encaixado com rede hidrológica permanente, não seria a solução adequada podendo trazer outros problemas com o passar do tempo, como a ocorrência de cheias neste território (Professora Sara Antunes e Professor Jorge Espinha – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, comunicação oral em visita à área de intervenção, 26 de maio).

3.5. Proposta de requalificação paisagística

A importância da requalificação paisagística da Paisagem das Lagoas de Midões tornou-se evidente ao longo deste relatório, por toda a base de pesquisa efetuada. Tanto pelo incentivo por parte da AMPSeP e pelo Município de Gondomar em melhorar esta paisagem degradada pela exploração mineira (exploração esta que, tendo uma vasta história, deve ser evidenciada), como pela oportunidade de fruição no local pelo seu interesse paisagístico e patrimonial. Por fim, pelo vasto suporte legislativo e pelas classificações como RN2000 e EEMF, que dão ênfase à importância desta paisagem.

Uma vez que esta paisagem é fortemente marcada pelas três lagoas de origem antrópica, anteriormente numeradas, propõe-se a nomeação das lagoas com base nos poços presentes identificados na Figura 39 (capítulo 3.4). Assim, a Lagoa I passa a denominar-se “Lagoa Santa Margarida”, a Lagoa II passa a denominar-se “Lagoa São Roque” e, por fim, a Lagoa III passa a denominar-se “Lagoa de São João” (Figura 40).



Figura 40 – Designações propostas para as Lagoas de Midões.

Para além de se promover a identidade do espaço com base na sua história através da nomeação das lagoas, as principais intervenções propostas para a requalificação da Paisagem das Lagoas de Midões incluem:

- A formalização dos **pontos de miradouro**, de modo a oferecerem zonas de estadia e contemplação do local, tirando partido da amplitude das bacias visuais;
- A formalização e integração dos **trilhos**, possibilitando a visita e exploração da área de intervenção, assim como a conexão entre todos os pontos de interesse do local;
- A colocação de **sinalização**, desde painéis informativos sobre a Paisagem evidenciando a identidade e história do local, como também sinalética relacionada com os perigos presentes, aumentando a segurança da área de intervenção;
- A **gestão** da paisagem, promovendo a regeneração natural e evidenciando-se as formações que se esperam que regenerem nas várias zonas da área de intervenção, com medidas específicas para as áreas mais degradadas como o controlo de espécies invasoras, o controlo do eucalipto e métodos de combate à erosão.

3.5.1. Pontos de miradouro, trilhos e sinalização

Os pontos de miradouro surgem na proposta como pontos estratégicos para apresentar a identidade do local, mostrando a história desta paisagem sob a forma de painéis estrategicamente posicionados nestes locais, naturalmente mais altos e com boa visibilidade para a paisagem envolvente. A formalização destes dois pontos de miradouro aproveita não só a altimetria do terreno, mas também a proximidade aos trilhos já existentes no local, sendo já apreciados pela população e por visitantes que passam no trilho do Castiçal. Nestes dois locais o caminho do trilho forma uma reentrância, como que um planalto, com uma extensa bacia visual (Figura 41).



Figura 41 - Plano geral com os pontos miradouro propostos e trilhos existentes.

Estes dois locais de passagem apresentam grande importância patrimonial, com oportunidade para serem pontos estratégicos permitindo o reconhecimento da área aos visitantes, garantindo a sua segurança, bem como a contemplação da paisagem. A formalização destes pontos passou também pela criação de oportunidades de estadia nestes locais e pela nomeação de cada miradouro, relacionando-os com marcos importantes da paisagem: para o miradouro localizado mais a Norte propõe-se a denominação de “Miradouro da Lagoa”, visto tratar-se de um local com visibilidade acrescida sobre uma das lagoas; para o outro miradouro propõe-se a denominação de

“Miradouro de Midões”, por ser o ponto de entrada para a Paisagem das Lagoas de Midões (Figura 41).

Tendo em conta que o trilho do Castiçal é um dos mais difíceis e longos do Parque das Serras do Porto, torna-se importante criar locais onde se possa parar para descanso. Para melhorar as oportunidades de estadia nestes locais propõe-se a colocação de dois bancos, um em cada miradouro, e criam-se oportunidades de ensombramento através da plantação de algumas árvores e grandes arbustos como *Quercus robur* (carvalho-alvarinho), *Quercus suber* (sobreiro) e *Arbutus unedo* (medronheiro), em alinhamento junto ao trilho.

No caso do Miradouro de Midões, pela sua maior abertura, no lado oposto à berma é proposta também a colocação de duas mesas de piquenique e a plantação de várias árvores, predominantemente *Quercus robur* (carvalho-alvarinho), para ensombramento, de forma a criar um local mais fresco e confortável para o descanso. Este espaço também trará vantagens para a Escola Florestal, mencionada no capítulo 3.3.2, dando oportunidade à realização de atividades na Paisagem.

Em termos ambientais estes espaços serão estratégicos para ajudar à regeneração natural da Paisagem, sendo que, na berma, pretende-se plantar espécies de charneca, nomeadamente *Calluna vulgaris* (queiró), *Pterospartum tridentatum* (carqueja), *Erica cinerea* (carrasco) que, por sua vez, promoverão a sua expansão para a zona de encosta. Esta orla servirá também de barreira à aproximação da berma. Contudo para garantir e aumentar a segurança nestes locais é proposta a colocação de guarda-corpos como ilustrado nas figuras 42 e 43.



Figura 42 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) para o Miradouro de Midões. Fotografias e ilustrações de autoria própria.



Figura 43 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) para o Miradouro da Lagoa. Fotografias e ilustrações de autoria própria.

Para ambos os miradouros propõe-se a colocação de painéis ilustrativos com os elementos observáveis que compõem a paisagem, identificando-se o espaço como ponto de geodiversidade (marcado no lado superior direito do painel com um símbolo), como ilustrado na Figura 44.

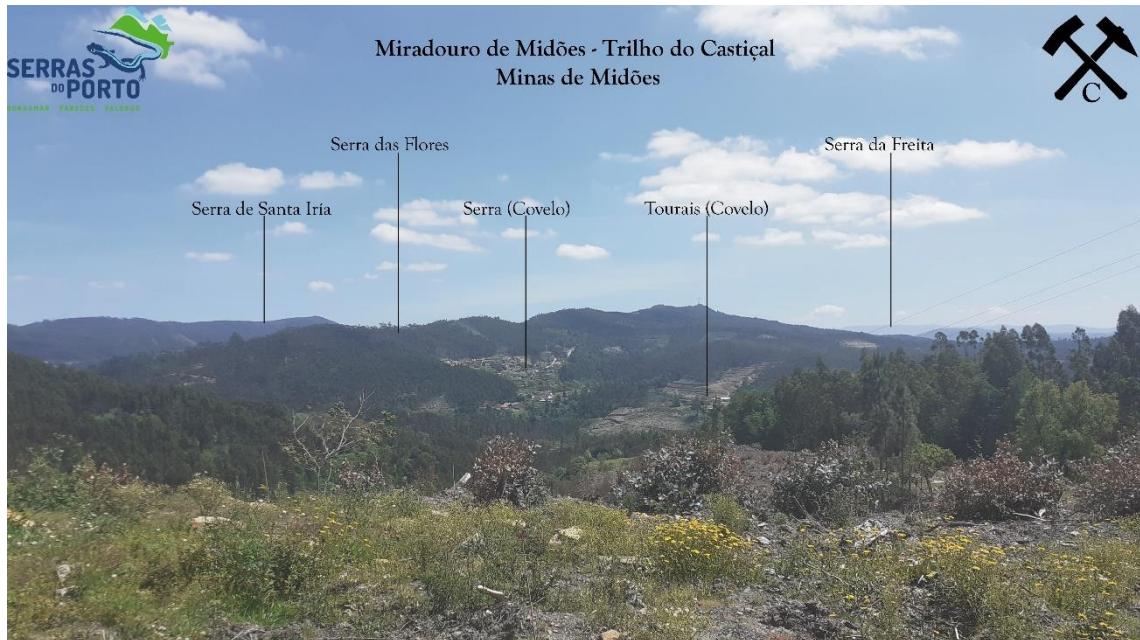


Figura 44 - Painel proposto para o Miradouro de Midões. Autoria própria.

A grande diferença entre os dois miradouros é que no da Lagoa é possível observar grande parte do vale, a Lagoa de São Roque e as estruturas de apoio à mineração, pelo que será o miradouro que apresentará no painel a identificação da história evidenciando a identidade do local, como ilustrado na Figura 45.

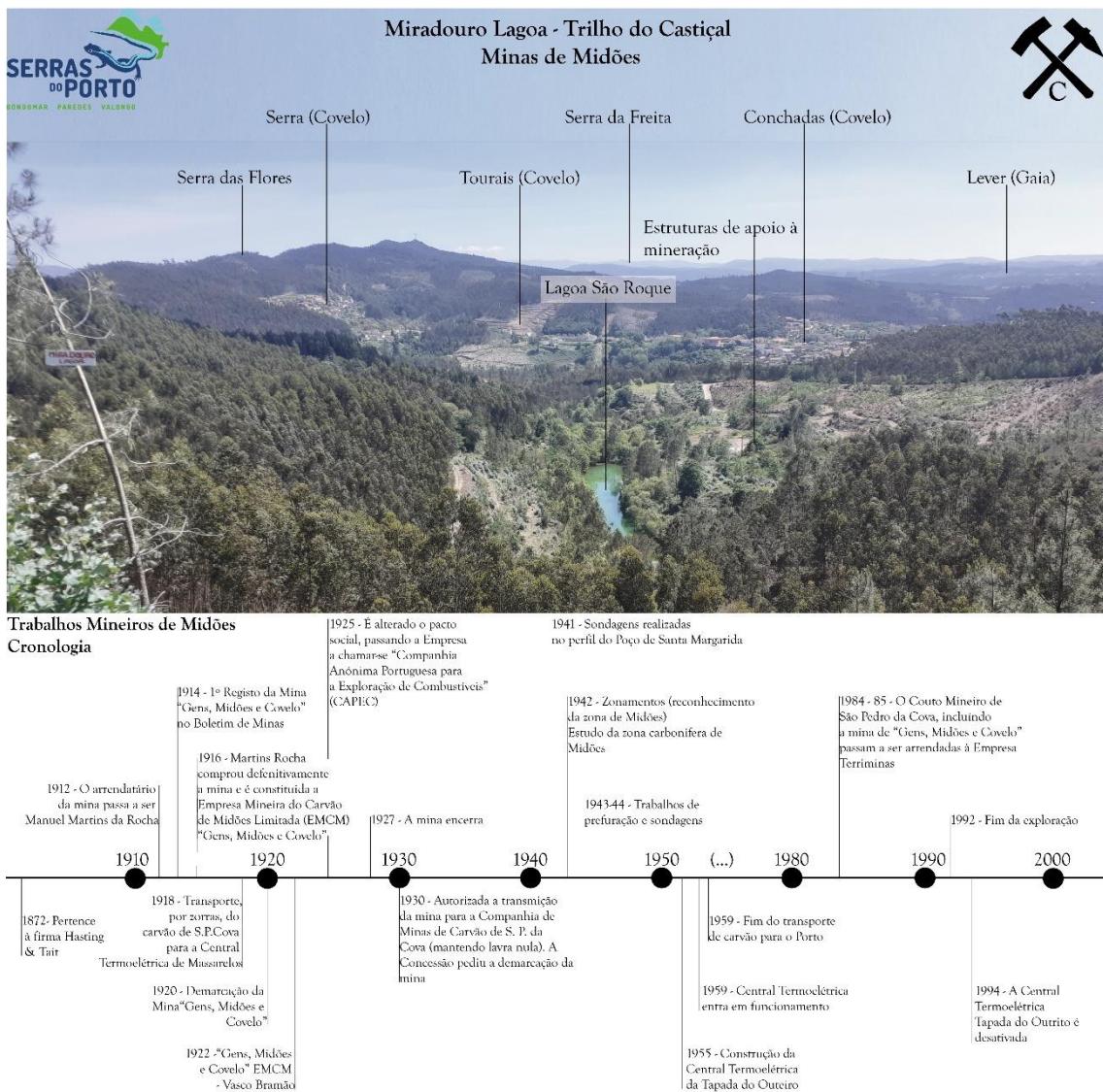


Figura 45 - Painel histórico proposto para o Miradouro da Lagoa. Autoria própria.

Os vários trilhos que passam no local são uma boa oportunidade para a sua visitação, propondo-se algumas modificações de forma a melhorar a fluidez dos mesmos e a criação de um novo caminho que permita a passagem por toda a paisagem. A Linha de Midões e Moinhos de Jancido apresenta o seu término no Parque de Merendas de Covelo, pelo que se propõe que este continue e termine em Midões, tal como ilustrado na Figura 46.

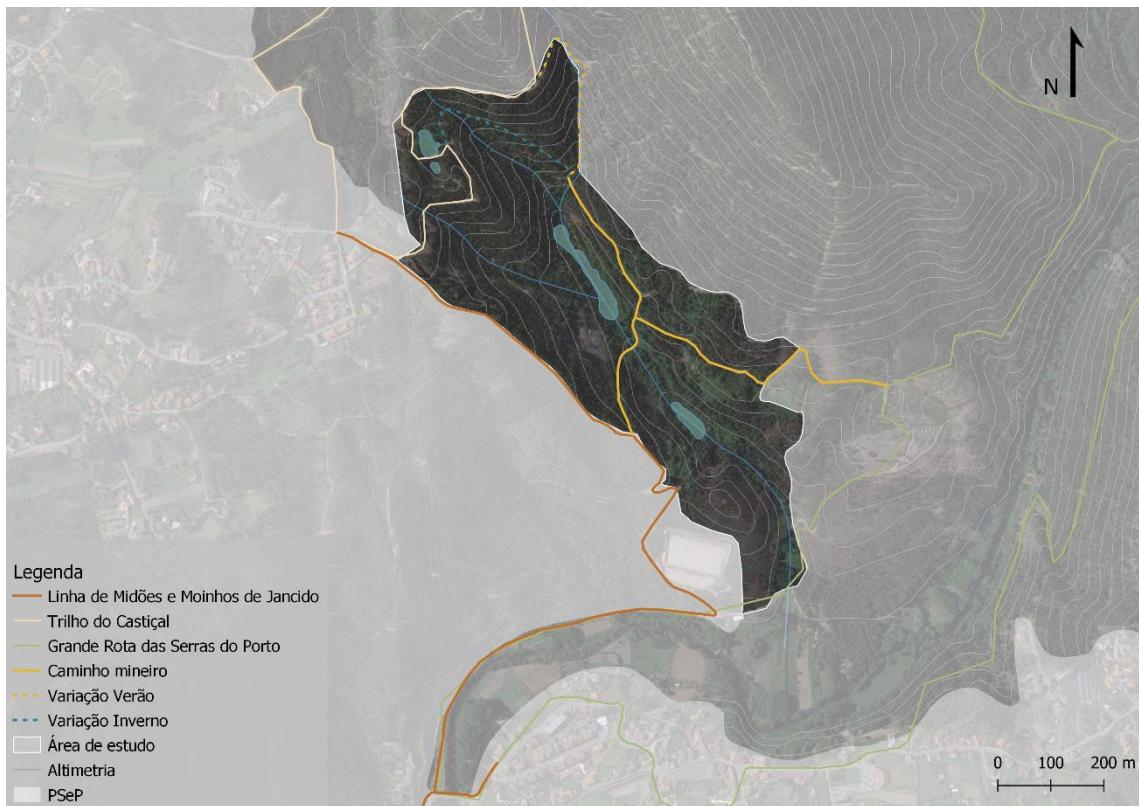


Figura 46 – Plano geral com trilhos propostos e a ligação com os trilhos existentes.

Este troço já está demarcado como uma derivação do Trilho do Castiçal, que o liga ao Parque de Merendas de Covelo, ilustrado na Figura 23 no subcapítulo 3.3.2. Desta forma passará a ser a continuação da linha de Midões. De modo a unir os trilhos existentes, incluindo a Grande Rota, é proposto um novo caminho com a denominação “Caminho Mineiro” que une a paisagem e possibilite uma circulação segura, sendo que caminhos abertos diretamente para as lagoas não são aconselhados, devendo, nestes casos, estar protegidos com vedação e sinalética apropriada.

A ideia deste caminho surgiu numa das visitas de reconhecimento ao local, a partir dos vários caminhos florestais presentes, onde este apresentou grande interesse e potencial de exploração, abrindo assim a oportunidade para os visitantes conhecerem melhor o local (Figura 47).



Figura 47 - Caminho mineiro. Autoria própria.

Na extensão que atravessa a paisagem entre as Lagoas de São Roque e São João devem ser colocados guarda-corpos a ladear o caminho e sinalética apropriada sobre a acidez das lagoas, assegurando que os visitantes não acessem às zonas mais perigosas, junto das lagoas. Na encosta orientada a SO do vale, o caminho pode ser tomado por duas direções rumo ao trilho do Castiçal ou rumo à Grande Rota.

Marcado a tracejado estão, ainda, duas derivações do Caminho Mineiro. O da direita segue o vale e o Ribeiro de Midões num percurso com maior inclinação e dificuldade, porém foi marcado para permitir um circuito circular fechando no trilho do Castiçal. O ribeiro aparenta secar no verão ou nos meses mais secos e quentes, permitindo uma maior extensão de caminho não sendo recomendado o uso deste troço no inverno ou quando a passagem seja impedida pelo maior caudal do ribeiro. A derivação da esquerda segue um caminho florestal preexistente que corta a encosta unindo-se ao trilho do Castiçal junto da Lagoa Santa Margarida.

São propostas outras **medidas adicionais para melhoria da interpretação da Paisagem** de modo a melhorar e garantir a segurança dos visitantes e do ambiente, bem como, demonstrar a identidade do local, pela evidência da história. Em termos de sinalética é importante e urgente colocar junto de todas lagoas a indicação de que a água é ácida, imprópria para consumo, banhos e utilização. De particular importância, a prioridade de colocação desta sinalética junto da Lagoa Santa Margarida, uma vez que o trilho do Castiçal a atravessa. Também aqui deverá ser colocado um guarda-corpos a rodear a lagoa, para aumentar a segurança dos visitantes.

Propõe-se, também, a continuação do estudo desta paisagem, realizando-se um conjunto de pesquisas aprofundadas aos vestígios de património mineiro aqui existentes. Na zona de escombreira, onde se encontram algumas ruínas, existe a possibilidade de estas fazerem parte de uma estrutura de apoio à mineração, designada de “Instalações de descarga e casa da Máquina do Poço S. Luiz”, conforme representado no conjunto de plantas consultadas no Museu Mineiro de São Pedro da Cova. Através da Figura 48 podemos verificar que a estrutura e a posição no terreno se aproximam do local desta ruína.

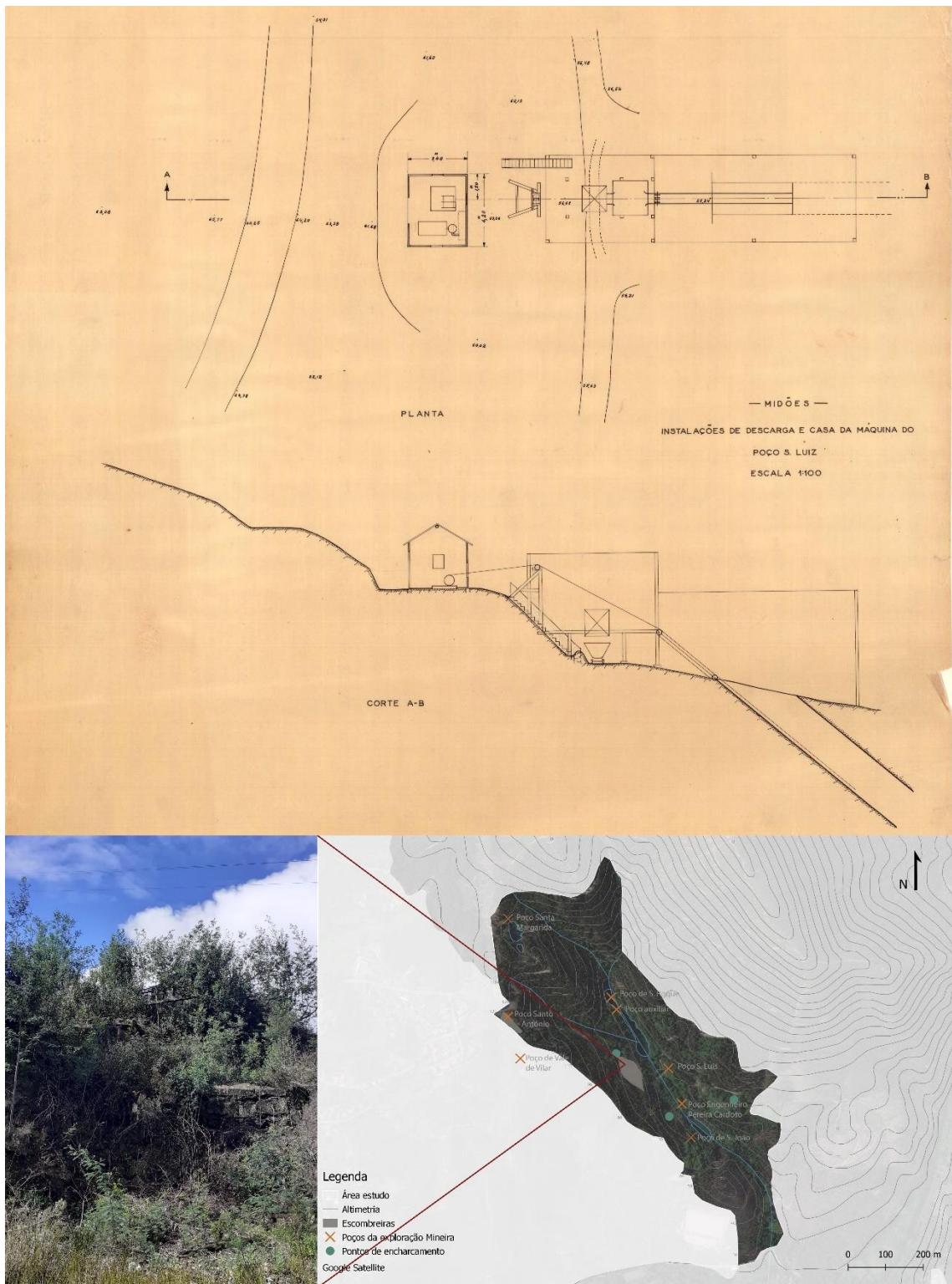


Figura 48 - Possíveis vestígios mineiros. "Planta" fornecida pelo Museu Mineiro de São Pedro da Cova.

Outro vestígio que poderá estar camuflado, no interior das lagoas ou no meio da vegetação, são os diversos poços identificados nas várias plantas. A descoberta e marcação destes poços depende de uma pesquisa aprofundada no local, sendo

possível localizar e marcar estas cavidades, aumentando a segurança do local. Este estudo também pode trazer complementos às restantes explorações mineiras da zona da bacia carbonífera, uma vez que podem estar interligadas subterraneamente, especialmente porque apesar de autónoma até 1927, a mina de Midões passa a pertencer ao Couto Mineiro de São Pedro da Cova em 1930.

Por fim, nas várias entradas para a Paisagem das Lagoas de Midões, deverão ser colocados painéis informativos sobre o local, como ilustrado na Figura 49. Desde logo, deve existir indicação de que se trata de uma paisagem pós-mineira em regeneração. Também devem estar aqui indicados os pontos de miradouro e os trilhos presentes. Estes painéis devem ainda conter uma pequena descrição do local e informações relevantes sobre elementos presentes, como as lagoas, os vestígios mineiros e os elementos geológicos que fazem com que este local seja um ponto de geodiversidade.



Figura 49 - Painel informativo proposto para a área de intervenção.

3.5.2. Gestão da paisagem

A Paisagem das Lagoas de Midões apresenta grandes indícios de regeneração natural, conforme observado nas visitas ao local e pela grande riqueza específica encontrada um pouco por toda a área (ver Anexo IV). Através do mapa da ocupação do solo (Figura 24, capítulo 3.3.3) foi possível verificar que existem várias manchas com formações vegetais específicas, como a charneca e a zona ripícola, com propensão para consolidar e expandir. O grande ponto de partida, fundamental para o projeto de requalificação é a regeneração natural. Especialmente na zona ripícola, apesar da acidez da água, é possível observar a regeneração de exemplares que se adaptaram às novas condições como o *Salix atrocinerea* (salgueiro-negro) que é uma espécie com características fitorremediadoras. Pretende-se gerir esta paisagem para que a vegetação existente, já acomodada ao local, consiga continuar a prosperar e proliferar adaptada às condições do local. Esta vegetação torna-se um ponto de partida para a recuperação do ecossistema, mitigando a erosão e contaminação do solo, assim como a DMA por escorrência superficial. Por um lado, a partir das zonas mais altas, de encosta, onde se pretende que se estabeleça a charneca, a sua consolidação vai permitir uma melhor infiltração da água (diminuindo a escorrência superficial e a erosão do solo). Por outro lado, uma vez que as raízes das espécies ripícolas promovem a sustentação do solo, diminuem a velocidade da água, auxiliando a sua infiltração. Para tal é necessário criar condições para que a regeneração natural prospere, especialmente face a ameaças específicas do local, como a rebentação do eucalipto, a proliferação das espécies invasoras e a tendência para haver erosão devido aos declives acentuados do terreno (Figura 50).

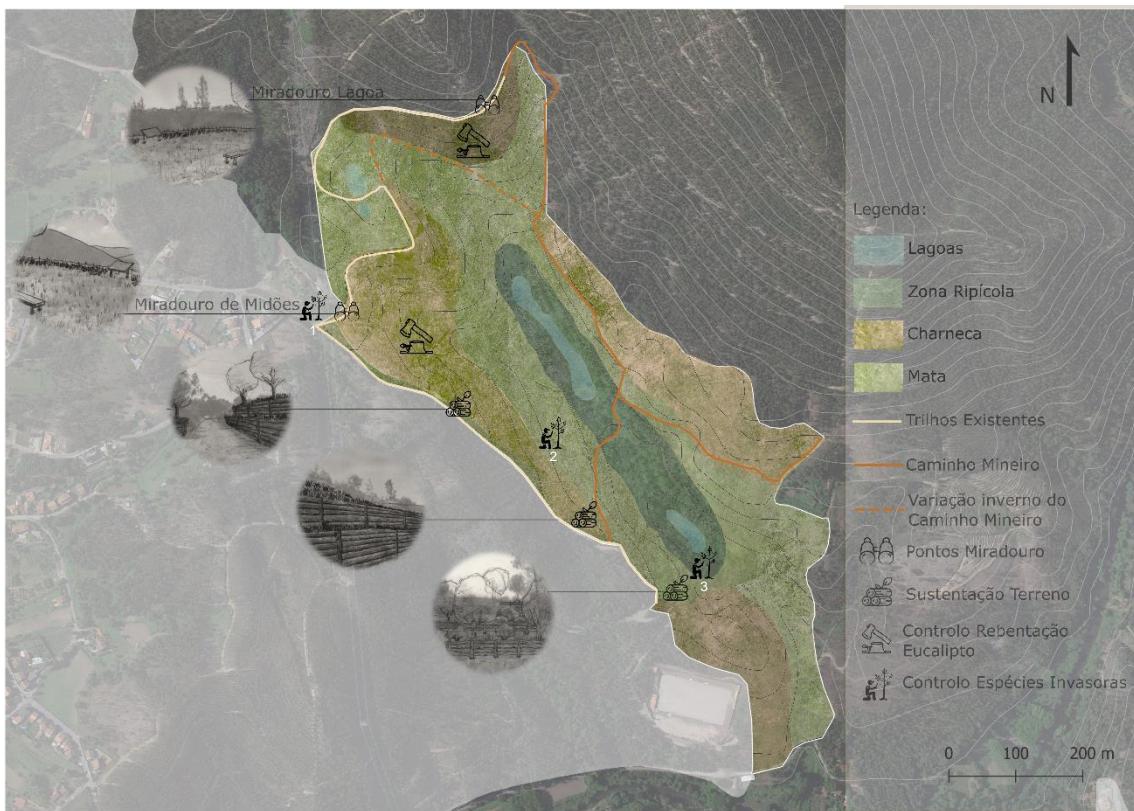


Figura 50 - Plano Geral para a Requalificação da Paisagem das Lagoas de Midões, com indicação dos pontos de miradouro propostos, trilhos existentes e trilhos propostos, locais prioritários para adoção de medidas de gestão (sustentação do terreno, controlo da rebentação de eucalipto e controlo de espécies invasoras), e evolução das formações vegetais a estabilizar.

Na Figura 50 está representado o plano geral para a requalificação da Paisagem das Lagoas de Midões, com sinalização de todas as propostas para a área de intervenção, bem como as formações vegetais que se espera que se desenvolvam na paisagem a longo prazo através das medidas de gestão propostas. Resumidamente, nas zonas mais altas de encosta, pretende-se estabelecer a charneca, consolidando a formação original destes locais mais íngremes. À medida que a cota desce pretende-se a consolidação de um bosque composto maioritariamente por carvalhos (*Quercus suber* e *Quercus robur*). Por fim, pretende-se estabilizar e expandir a zona ripícola que circunda principalmente as lagoas, uma formação que já se encontra em consolidação.

Uma das principais medidas de gestão, abrangendo a maior área da paisagem, é o controlo contínuo da rebentação de eucalipto até à regeneração da charneca, que é a formação vegetal natural das encostas. A continuidade do controlo do eucalipto deve-se à sua rápida capacidade de crescimento. Uma vez que as zonas onde esta espécie se encontra são bastante íngremes e com alto risco de erosão, retirar a parte radicular do eucalipto iria causar ainda mais erosão no solo. Por isso, este controlo deverá ser

realizado meticulosamente, com cortes e possível aplicação de químico imediatamente após o corte para um controlo eficaz. O uso de máquinas não é aconselhado pois a inclinação do terreno não o permite, devendo-se apenas usar ferramentas manuais e por operacionais capacitados a realizar tais tarefas. A eficácia deste processo depende de uma rápida cobertura do solo sendo que, deste modo, dar-se-á prioridade às áreas com regeneração de charneca permitindo que esta cresça com maior vigor e que se expanda. Esta formação vegetal tem outra mais-valia para o processo. Por ser composta por vegetação arbustiva e subarbustiva, as espécies conseguem crescer e formar um manto contínuo mais rapidamente. Como ajuda à expansão da charneca é proposto o recurso à hidrossementeira, composta por sementes da vegetação do PSeP. Esta técnica auxilia e facilita a instalação da vegetação nos taludes mais inclinados, pela sua mistura composta com fixadores e fertilizantes, ajudando na melhoria do solo degradado. Por sua vez, o crescimento da vegetação ajuda na estabilização do talude combatendo os problemas de erosão. A principal desvantagem desta técnica é a possível lixiviação, mobilizando a mistura de sementes para pontos mais baixos. Por isso, a plantação de espécies de charneca na berma dos pontos de miradouro pretende também auxiliar na sua expansão para estas zonas, como explicado anteriormente.

Nas zonas mistas, o objetivo é a consolidação das zonas de bosque/mata de carvalhal e orlas arbustivas e de charneca. Como estas áreas se encontram subjacentes a áreas de eucaliptal, pretende-se igualmente uma expansão gradual destas formações para as zonas de eucaliptal, excetuando no extremo Nordeste onde a sub-formação presente é a continuação da charneca, já que se encontra em área de Rede Natura 2000.

O controlo do eucalipto deve ser contínuo, esperando-se uma gestão mais ativa nos primeiros 5 anos, principalmente nas zonas de talude onde, sempre que necessário, se deve repetir a hidrossementeira.

A Tabela 1 resume as medidas a adotar para o controlo das várias **espécies invasoras** presentes na Paisagem das Lagoas de Midões. O controlo destas espécies também deve ser contínuo, uma vez que são espécies oportunistas com uma grande capacidade de proliferação. A eficácia deste controlo depende também da regeneração de espécies autóctones, compondo e saturando o espaço, não permitindo assim o reaparecimento das espécies invasoras. Uma oportunidade para o controlo destas espécies são ações de voluntariado, servindo como sensibilização e educação ambiental à população. Estas ações podem ser compostas por dois momentos. Primeiro

o controlo de invasoras seguido da plantação de espécies autóctones, promovendo a regeneração. Contudo, esta atividade tem de levar em conta a inacessibilidade de alguns locais. Além disso, algumas técnicas devem ser realizadas por técnicos especializados.

Espécie	Método de Controlo		Época da realização do controlo		Corte Flor/fruto	Época de corte
	Plântulas	Indivíduos adultos	Plântulas	Indivíduos adultos		
<i>Acacia dealbata</i> Mimosa	Arranque	Descasque	Época das chuvas	Primavera-Verão	–	–
<i>Acacia melanoxylon</i> Austrália	Arranque	Descasque	Época das chuvas	Primavera-Verão	–	–
<i>Ipomoea indica</i> Bons-dias	Arranque	Arranque	Época das chuvas	Todo o ano	–	–
<i>Arundo donax</i> Canas	Arranque	Corte/arranque	Época das chuvas	Época das chuvas	–	–
<i>Cortaderia selloana</i> Cortaderia	Arranque	Corte/Arranque	Época das chuvas	Época das chuvas	Corte das panículas	Antes da dispersão das sementes
<i>Hakea salicifolia</i> Haquea-folhas-de-salgueiro	Arranque	–	Época das chuvas	–	–	–
<i>Nicotiana glauca</i> Tabaqueira	Arranque	Corte com aplicação de químico	Época das chuvas	Preferência época seca	–	–
<i>Phytolacca americana</i> Tintureira	Arranque	Arranque	Época das chuvas	Época das chuvas	Cortar os cachos	Quando se verificar a presença de fruto

Tabela 1 - Medidas para controlo das espécies invasoras, baseado em <https://invasoras.pt/pt> (Portugal, 2020)

O local 1 (Figura 50), onde se encontram a *Ipomoea indica* (boas-noites), o *Arundo donax* (canas) e as *Acacia dealbata* (acáias), é acessível, localizando-se junto de uma das principais entradas para a área de intervenção. Sendo que o controlo destas espécies não requer nenhuma técnica mais complicada é um bom local para envolver a comunidade. Também no local 2 (Figura 50), junto à zona de escombreira, há possibilidade de envolver a comunidade. Aqui há presença de espécies como a *Phytolacca americana* (tintureira), *Acacia dealbata* (acáias) e *Solanum mauritianum* (tabaqueira), na sua maioria indivíduos de pequeno porte distribuídos em locais acessíveis. Por fim, o local 3 (Figura 50), junto à Lagoa São João, é o menos aconselhado a envolver a comunidade, pela falta de acessibilidade e por ser uma zona com indivíduos da espécie *Solanum mauritianum* (tabaqueira) de grande porte que requerem um controlo químico, tendo este que ser realizado por técnicos qualificados.

Encontram-se, junto da Lagoa de São João, vários resíduos depositados, como indicado no subcapítulo 3.3.3, na Figura 33. Desta forma, propõe-se a remoção destes

resíduos, sobretudo os de maior dimensão, garantindo uma limpeza dos terrenos. Nesta zona de patamares a erosão é um problema que se intensifica com a presença destes resíduos. Por esta razão é importante a estabilização desta zona, pós remoção, com técnicas de bioengenharia, nomeadamente com recurso à técnica de paliçada. Este tipo de técnica, mais frequentemente usada em margens de linhas de água, também se mostra eficaz em taludes que sofram com problemas de erosão (E.Rio, 2020; LIPOR & E.Rio, 2021). Neste caso, a paliçada será o mais indicado devido à possibilidade de execução em zonas inclinadas (Figura 51).

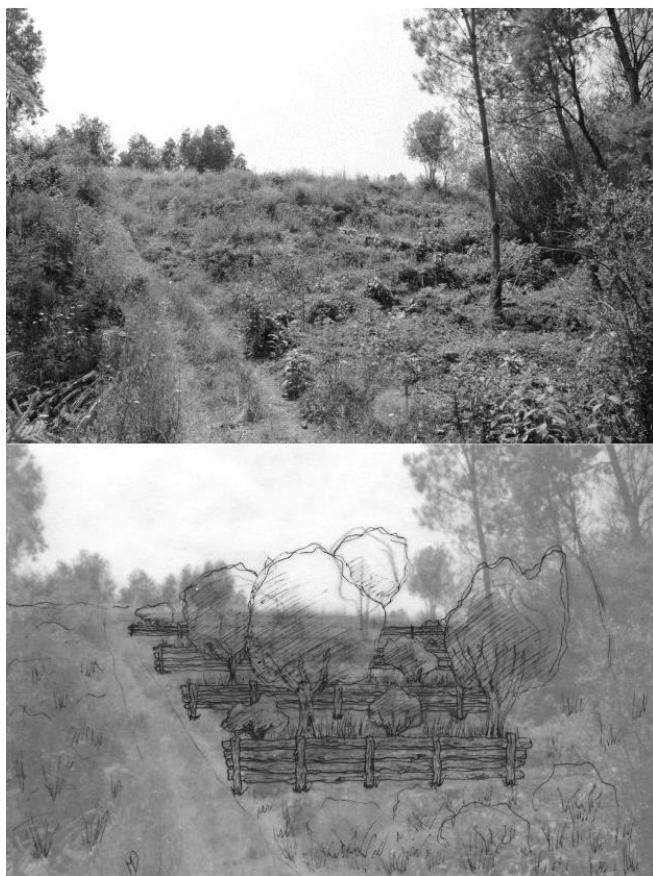


Figura 51 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) com técnica de bioengenharia (paliçada) na zona de patamares. Fotografias e ilustrações de autoria própria.

Pode ainda ser usada madeira proveniente da área de intervenção, havendo um cuidado para utilizar apenas troncos de madeira completamente secos aquando da construção das estruturas. Esta técnica será implementada também noutras locais assinalados no plano geral (Figura 50). Em locais com graves problemas de erosão e que constituam perigo para a população, principalmente junto aos caminhos (Figura 52), devem ser conjugados com plantação de espécies destinadas a cada local, para que se atinja uma maior eficácia da técnica e consequente proliferação da vegetação.



Figura 52 - Situação existente (em cima) e proposta (em baixo) com técnica de bioengenharia (paliçada) junto ao caminho. Fotografias e ilustrações de autoria própria.

Por fim, com base no plano geral da figura 50, descreve-se como se espera que a vegetação regenere com as diferentes composições e a sua relação. Nas Figuras 53 e 54 está representada, em corte longitudinal (Figura 53) e corte transversal (Figura 54), a transição entre as várias formações vegetais que se pretende que se estabeleçam na área de intervenção, havendo pontos onde as várias formações se misturam. Esta vegetação é também fundamental para promover a diversidade de fauna, servindo de abrigo para diversos animais como são exemplo os pássaros e os répteis.

Neste sentido, vários conjuntos de vegetação são fundamentais para a fauna, como por exemplo as silvas (*Rubus ulmifolius*), plantas autóctones, mas que podem ter comportamento infestante. Uma vez que são fundamentais como abrigo e fonte de alimentação para um leque variado de animais, o seu controlo deve ser estratégico. Não devem, por isso, ser removidas na totalidade, apenas podadas para que não obstruam os caminhos ou avancem sobre a restante vegetação. Alguns conjuntos devem ser preservados por também servirem de barreiras físicas, especialmente para os visitantes, juntos das lagoas.



Figura 53 - Corte longitudinal da área de intervenção, com as formações que se pretendem consolidar na Paisagem das Lagoas de Midões. Fotografias e ilustrações de autoria própria.

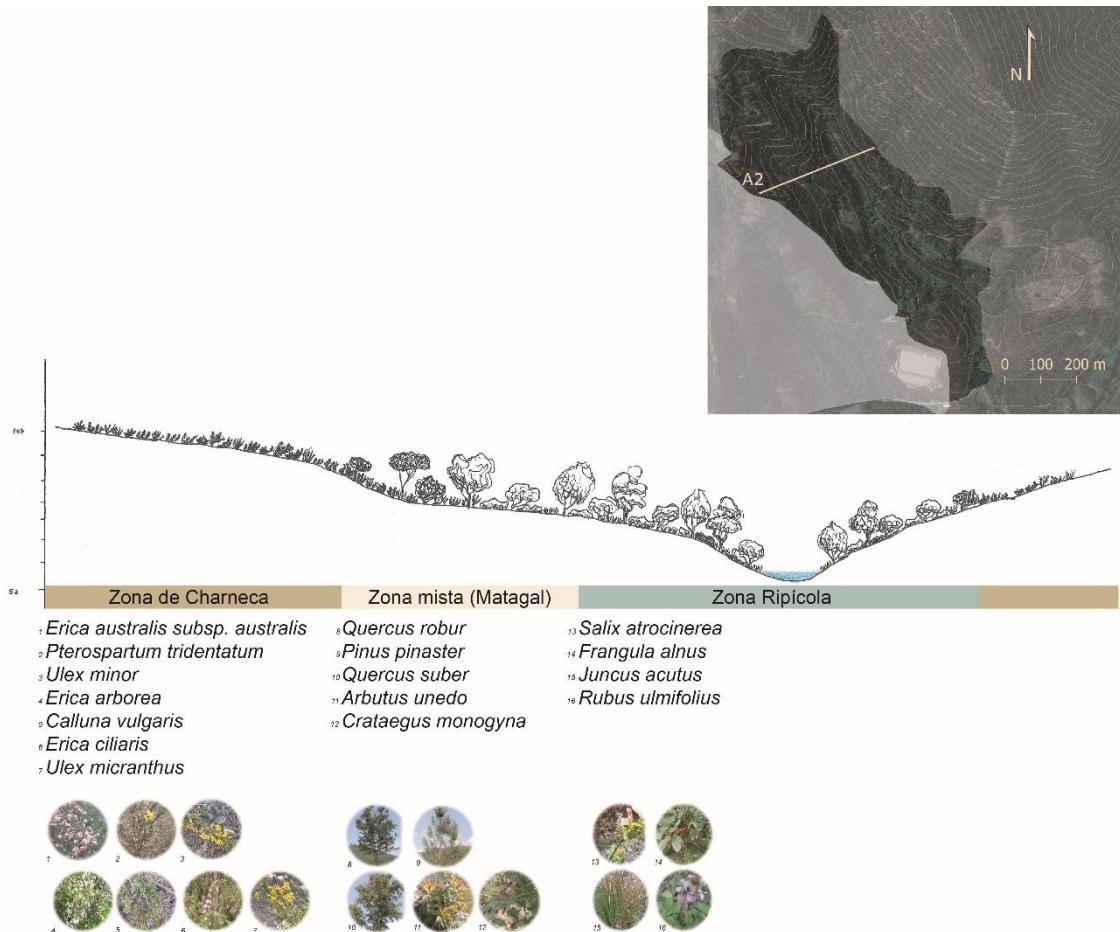


Figura 54 - Corte transversal da área de intervenção, com as formações que se pretendem consolidar na Paisagem das Lagoas de Midões. Fotografias e ilustrações de autoria própria.

4. Conclusão

Como consequência de políticas que ao longo do tempo negligenciaram a preservação ambiental, assistimos a sucessivas agressões nos ecossistemas resultantes de atividades humanas. Na Paisagem das Lagoas de Midões em particular, foi a atividade mineira que transformou maioritariamente o território. Na exploração mineira de Midões não existiu cuidado durante a extração de minério, nem tão pouco na fase de desativação das minas. Este local foi deixado ao abandono com marcas profundas de degradação que necessitam de intervenção.

O estudo teórico sobre esta paisagem permitiu perceber o seu funcionamento e as suas dinâmicas, justificar as características atuais e orientar o desenvolvimento de uma proposta de requalificação, permitindo uma agradável visitação e exploração deste local em segurança. A evolução da legislação sobre as atividades mineiras em Portugal revelou uma maior consciência e sensibilidade ambiental, algo cada vez mais necessário para uma maior harmonia entre o Homem e a Natureza. A exploração dos recursos naturais é indispensável para a vida humana, porém, esta atividade deve reger-se por uma maior responsabilidade ambiental, provocando o menor impacto possível, permitindo a celeridade dos processos regenerativos do ecossistema.

As maiores dificuldades na realização deste trabalho sentiram-se na fase de reconhecimento da área de intervenção. Por um lado, devido à falta de documentação sobre a história mineira de Midões, o que revela o esquecimento de uma história que deve ser contada e que este trabalho pretende voltar a trazer restaurando a identidade do local. Por outro lado, o estudo da ocupação do solo, que por falta de imagem de satélite atualizada e devido aos recentes projetos realizados no local pela AMPSeP e CMG, tornaram indispensável a realização de diversas visitas ao local. Estas visitas revelaram-se uma mais-valia, permitindo observar as transformações sazonais do local. Constatou-se que no inverno (altura em que se iniciou o estágio) o espaço aparenta pouca vida (Figura 55), mas com a chegada da primavera é possível vislumbrar o potencial que este local tem em termos de biodiversidade (Figura 56).



Figura 55 - Contraste sazonal na zona de patamares da área de intervenção: Inverno (à esquerda) Primavera (à direita). Autoria própria.



Figura 56 - Contraste sazonal na zona ripícola da área de intervenção: Inverno (à esquerda) Primavera (à direita). Autoria própria.

Durante o estudo e descrição da problemática ambiental e paisagística da Paisagem das Lagoas de Midões, foram tidos em consideração contributos multidisciplinares, garantindo-se a abordagem holística que este trabalho exigia. Esta foi, por isso, das fases com maior importância para o desenvolvimento do projeto. Além disso, esta fase deixou evidente a possibilidade e interesse em ocorrerem estudos posteriores mais aprofundados sobre os problemas identificados, permitindo uma procura contínua de soluções para recuperar a área.

Os incentivos em requalificar esta área são inegáveis, principalmente pelos projetos já realizados e em execução no local pela AMPSeP e CMG. Contudo a história e descrição desta Paisagem não são mencionados no Plano de Gestão do PSeP nem nos

respetivos Estudos Prévios. Uma vez que o presente trabalho contribuiu com informação muito relevante para a investigação da história mineira deste local, inclusive informação que até hoje se mostrava esquecida, pretende-se que venha a fazer parte desses documentos como uma mais-valia em acrescento do vasto património presente no PSeP. Desde logo com a marcação da Mina de Midões no mapa com as várias minas e zonas mineiras existentes no território do Parque.

A proposta de Requalificação Paisagística para a Paisagem das Lagoas de Midões, apresentada e desenvolvida neste trabalho, pretende criar infraestruturas que garantam a segurança e interpretação da história e valorização do local para quem o visita. Além disso, o trabalho pretende tirar partido da regeneração natural da paisagem para promover a vegetação autóctone deste território. Importa, por fim, salientar que a regeneração natural está estritamente dependente do fator tempo, indispensável para que o ecossistema encontre o seu novo equilíbrio tão desejável, pelo que se espera que as propostas apresentadas neste trabalho resultem a longo prazo na melhoria da qualidade paisagística deste local.

Referências Bibliográficas

- AMPSeP. (2018). *Projetos Financiados*. Obtido a 10 de Maio de 2023 <http://serrasdoporto.pt/projetos-financiados/>
- AMPSeP. (2022). *Life - Serras do Porto*. Obtido a 14 de Junho de 2023 <http://www.life.serrasdoporto.pt/>
- Andresen, T., Andrade, G., Lima, A., Moutinho, J., Matias, R., Leal, S., Gandra, V., Silva, A., Bessa, R., & et al. (2018). *Plano de Gestão do Parque das Serras do Porto - Estudos Prévios; Associação de Municípios do Parque das Serras do Porto: Porto, Portugal, 2018*.
- Araújo, I. A. d. (2022). *Arquitetura Paisagista ou "A Organização do Espaço" nas Paisagens* (Vol. I). Edições Afrontamento.
- Aviso n.º 2682/2017, de 15 de março (2017). *Diário da República n.º 53/2017, Série II de 2017-03-15.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/aviso/2682-2017-106608721>
- Batista, A. F. (2017). *Análise Espacial das Mineralizações de Antimónio em Relação com Magmatismo Básico Filoniano e Outras Características Geológicas no Distrito Auri-Antimonífero Dúrico-Beirão* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Borma, L. d. S., & Soares, P. S. M. (2002). Drenagem ácida e gestão de resíduos sólidos de mineração. In. CETEM/MCT.
- Brandelero, S. M., Miquelluti, D. J., Campos, M. L., Dors, P., Rodrigues, M. D. S., & Moreira, R. (2013). A atividade carbonífera e a contaminação de água superficial por elementos-traço. *XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE*
- CMG. (2018). *Plano Diretor Municipal de Gondomar*. Obtido a 13 de janeiro de 2023 <https://www.cm-gondomar.pt/projetos/planeamento-e-ordenamento/plano-diretor-municipal/pdm-em-vigor/>
- Couto, M. H. M. (1993). *As mineralizações de Sb-Au da região Dúrico-Beirã* [Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- da Rocha Queirós, M. I. (2022). *Parque Ribeirinho do Covelo. Requalificação das margens do rio Sousa no âmbito do Plano de Gestão do Parque das Serras do Porto* [Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- da Silva, D. A. A. (2013). *Estudo da Contaminação de Águas pela Extração Mineira de Carvão em S. Pedro da Cova* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- da Silva, G. L. D. (2017). *A Indústria Mineira no Distrito do Porto no Final do Século XIX: O Antimónio nos Concelhos de Valongo e Gondomar* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- de Sousa Soares, M. E. (2013). *Monotorização do efeito da difusão do oxigénio na drenagem mineira ácida* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (2005). *Diário da República n.º 39/2005, Série I-A de 2005-02-24.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/49-2005-608175>
- Decreto-Lei n.º 89/90, de 16 de março (1990). *Diário da República n.º 63/1990, Série I de 1990-03-16.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/89-1990-333156>

- Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março (1990). *Diário da República n.º 63/1990, Série I de 1990-03-16.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/90-1990-333160>
- Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho (2019). *Diário da República n.º 130/2019, Série I de 2019-07-10.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/92-2019-123025739>
- Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho (2008). *Diário da República n.º 142/2008, Série I de 2008-07-24.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/142-2008-454502>
- Decreto-Lei n.º 198-A/2001, de 6 de julho (2001). *Diário da República n.º 155/2001, 1º Suplemento, Série I-A de 2001-07-06.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/198-a-2001-365766>
- Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro (2001). *Diário da República n.º 232/2001, Série I-A de 2001-10-06.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/270-2001-621169>
- DGEG. (2023). *Publicações.* Obtido a 7 de Março de 2023 <https://www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/publicacoes/?Titulo=Boletim+de+Minas&Autor=&Ano=>
- E.Rio. (2020). *MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE INTERVENÇÃO NOS RIOS FERREIRA E SOUSA.*
- EDM. (2017a). *RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA MINEIRA DA URGEIRICA – FASE FINAL.* Obtido a 3 de março de 2023 <https://edm.pt/projetos/recuperacao-ambiental-da-escombeira-da-barragem-velha-de-rejeitados-da-mina-da-urgeirica/>
- EDM. (2017b). *RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA MINEIRA DE MURÇÓS.* Obtido a 3 de março de 2023 <https://edm.pt/projetos/recuperacao-ambiental-da-area-mineira-de-murcos/>
- Ferreira, C. G. (2013). Impactes ambientais de explorações mineiras desactivadas: o caso das minas de S. Pedro da Cova-Gondomar. *Gondomar Grandes Problemáticas do Espaço Europeu...*
- ICNB. (s.d.-a). *Plano Setorial da Rede Natura 2000 - Habitat 91E0.* Obtido a 23 de Janeiro de 2023 <https://www.icnf.pt/>
- ICNB. (s.d.-b). *Plano Setorial da Rede Natura 2000 - Habitat 4020.* Obtido a 23 de Janeiro de 2023 <https://www.icnf.pt/>
- ICNB. (s.d.-c). *Plano Setorial da Rede Natura 2000 - Habitat 4030.* Obtido a 23 de Janeiro de 2023 <https://www.icnf.pt/>
- ICNB. (s.d.-d). *Plano Setorial da Rede Natura 2000 - Habitat 8310.* Obtido a 23 de Janeiro de 2023 <https://www.icnf.pt/>
- Legwaila, I. (2015). Landscape architects perception of their role in the mining industry in England. *African Journal of Environmental Science and Technology.* <https://www.ajol.info/index.php/ajest/article/view/134938>
- LIPOR, & E.Rio. (2021). *Renaturalização e adaptação de espaços às alterações climáticas : caso de estudo, Rio Tinto : manual de boas práticas Lapor.* .
- Magalhães, M. R. (2001). *A Arquitectura Paisagista - morfologia e complexidade.* Lisboa: Estampa.
- Medeiros, A. C. d. (1964). *Carta Geológica de Portugal na escala 1/50000 Nota Explicativa da Folha 13-B Castelo de Paiva.* Obtido a 20 de fevereiro de 2023 https://geoportal.ineg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/cgp50k/13-B
- Medeiros, A. C. d., Pereira, E., & Moreira, A. (1964). *Carta Geológica de Portugal na escala 1/50000 Nota Explicativa da Folha 9-D Penafiel* Obtido a 20 de fevereiro de 2023 https://geoportal.ineg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/cgp50k/09-D
- Médulas, T. e. L. (s.d.). *Las Médulas.* Obtido a 20 de maio de 2023 https://www.spain.info/pt_BR/destino/las-medulas/

- Mines, G. O. B. A. (s.d.). Obtido a 20 de maio de 2023 <https://www.greatormemines.info/>
- Morais, C. A. V. (2009). *Estratégias de fitorremediação de duas minas abandonadas-Tinoca e Mostardeira* [Universidade de Évora]. Repositório Universidade de Évora. <http://hdl.handle.net/10174/19779>
- Oliveira, C. d. (1932). *O Concelho de Gondomar (Apontamentos Monográficos)*. Imprensa Moderna.
- Oliveira, M., Ferreira, T., Relvas, J. M., Pinto, A., Pereira, Z., Matos, J. X., & Fernandes, C. (2013). Lousal, Portugal: património geológico e mineiro de uma antiga mina na Faixa Piritosa Ibérica. XIV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, XVIII Sesión Científica de la SEDPGYM,
- Pereira, R. (2023). [Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. (em elaboração).
- Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro (2019). *Diário da República n.º 29/2019, Série I de 2019-02-11.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/58-2019-119386291>
- Portugal, P. i. e. (2020). *Invasoras.pt*. Obtido a 20 de março de 2023 <https://invasoras.pt/pt>
- Primelayer. (2023). *Trilhos Serras do Porto*. Obtido a 4 de Janeiro de 2023 <https://dev-trailexplorer.primelayer.pt/percursos>
- Ramos, J. d. R. (1996). *Covelo Ontem e Hoje (Breves apontamentos para uma monografia)*.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 147/97, de 10 de Setembro (1997). *Diário da República n.º 209/1997, Série I-B de 1997-09-10.* <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/147-1997-644522>
- Rocha, C. A. N. (2016). *A Companhia das Minas de Carvão de São Pedro da Cova Estudo Orgânico-funcional e descrição arquivística* [Disertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Rocha, J. P. R. (2019). *Caracterização hidrogeoquímica ambiental de efluentes da mina de São Pedro da Cova, Norte de Portugal* [Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Silva, A., Madureira, C., Martins, G., Andrade, G., & Nunes, M. J. e. a. (2017). *Parque das Serras do Porto Uma Visão Comum Uma Estratégia Comum Uma Ação Comum*.
- Sousa, A. (2017). *Breve História da Exploração Mineira em Gondomar* Universidade Aberta (Seminário II Licenciatura).
- Teixeira, J. M. M. (2013). *Proposta de Recuperação Paisagística das Minas de Ouro de Castromil* [Disertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Teixeira, S. R. M. (2012). *Biorremediação de um efluente mineiro por Lemna Minor* [Tese de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Torrezani, N. C., & Oliveira, E. (2013). Problemas ambientais decorrentes da exploração do carvão mineral e a aplicação da Ecotoxicologia aquática como ferramenta de biomonitoramento. *Oecologia Australis*, 17(4), 509-521.

Anexos Índice

Anexo I Outras fontes	2
Anexo II Carta Ecológica de Pina Manique e Albuquerque, 1954	3
Anexo III Cronologia dos trabalhos mineiros de Midões.....	4
Anexos IV Tabela com vegetação existente do levantamento no terreno.	5
Anexo V Visitas e atividades realizadas no âmbito de estágio	25
Anexo VI Peças desenhadas	39

Anexo I Outras fontes

Arquivo do Laboratório Nacional de Energia e Geologia – Tecnibase

But de L`Étude - Concessões Mineiras de Gens, Midões e Covelo, Id: 7842

Autos de Demarcação de Minas de Carvão do Concelho de Gondomar. Id: 4566

Relatório do ante-projeto das sondagens a executar na zona de Midões. Id: 7844

Relatório Sobre o Salvamento do Material Encravado Entre as Cotas 184,52m e 191,00m na Sondagem de Midões. Id: 7731

Informação sobre o plano de reconhecimento e pesquisa da zona carbonífera de Midões. Id: 18114

Referência aos Trabalhos já Efetuados e a Efetuar do Plano de Reconhecimento e Pesquisa da Zona Carbonífera de Midões. Id: 7733

Alteração do ant-projeto aprovado sobre a execução das sondagens na zona de Midões. Id: 7845

Relatório de Estágio de Lavra de Minas na Zona Carbonífera de Midões, sob a Direcção do Serviço de Fomento Mineiro. Id: 12364

Sondagens - Concursos, cadernos de encargos, contratos e autos de medição. Id: 7736

Relatório do Estágio de Sondagens Realizado no Serviço de Fomento Mineiro por Albertino Adélio Rocha Gomes. Id: 12373

Estudo dos Fósseis Vegetais Provenientes dos Testemunhos das Sondagens Geológicas Realizadas em S. Pedro da Cova. Id: 7895

Relatório do Engº Pereira Sousa sobre as minas de carvão de Midões. Id: 7843

Análises químicas de carvão da mina de Midões. Id: 7837

Estudo da Bacia Carbonífera de Midões. Relatório final. Id: 7728

Prospeção da Bacia Carbonífera do Douro. Relatório Final 1983-1987. Volume V: Margem Direita. Sectores de Midões e Covelo. Reconhecimento da Sub-Superfície e A Pequena Profundidade. Id: 3525

Anexo II Carta Ecológica de Pina Manique e Albuquerque, 1954

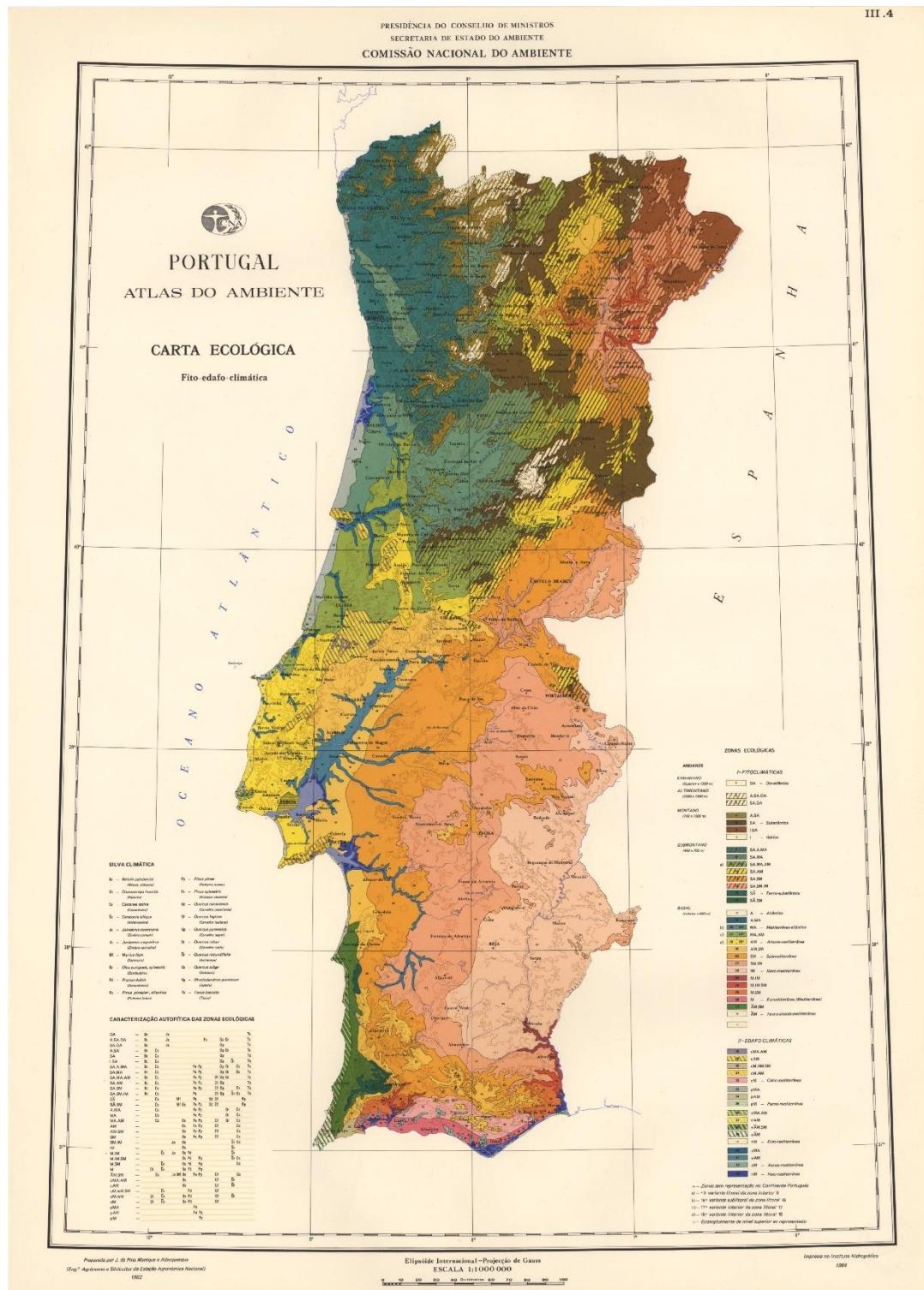


Figura 1 - Carta ecológica: Fito-edafoclimática. <https://almamater.uc.pt/bib-geral/item/44959>

Anexo III Cronologia dos trabalhos mineiros de Midões

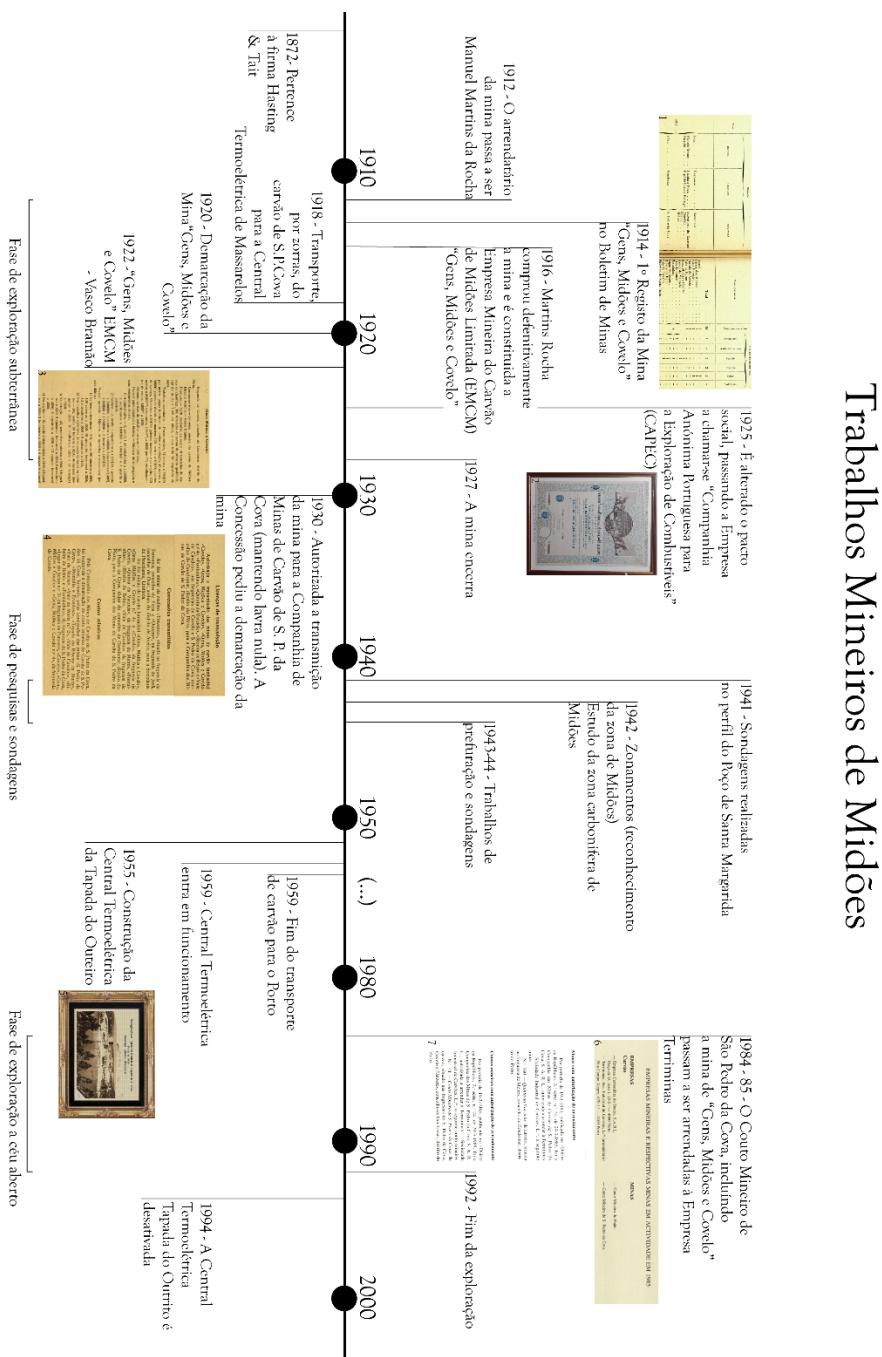


Figura 2 - Cronologia dos Trabalhos Mineiros de Midões. (1) Boletim de Minas 1914. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/publicacoes/?Titulo=Boletim+de+Minas&Autor=&Ano=> Consultado a 7 de março de 2023; (2) Quadro em exposição no Museu de Melres, Solar da Bandeirinha, sobre mudança do Pacto social das Minas de Midões referente ao ano de 1925; (3) Boletim de Minas 1922. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/publicacoes/?Titulo=Boletim+de+Minas&Autor=&Ano=> Consultado a 7 de março de 2023; (4) Boletim de minas 1930. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/publicacoes/?Titulo=Boletim+de+Minas&Autor=&Ano=> Consultado a 7 de março de 2023; (5) Quadro da vista da Central Termoelétrica das Medas. Disponível em: <http://clubedescobertadahistoria.blogspot.com/2013/01/central-termoelétrica-da-tapada-do.html> Consultado a 6 de setembro de 2023; (6) Boletim de Minas 1987. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/publicacoes/?Titulo=Boletim+de+Minas&Autor=&Ano=> Consultado a 7 de março de 2023; (7) Boletim de Minas 1985. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/publicacoes/?Titulo=Boletim+de+Minas&Autor=&Ano=> Consultado a 7 de março de 2023.

Anexos IV Tabela com vegetação existente do levantamento no terreno.

ÁRVORES	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
	<i>Quercus robur</i>	Carvalho-alvarinho
		

	<i>Salix atrocinerea</i>	Salgueiro-negro
		
	<i>Quercus suber</i>	Sobreiro
		

	<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo
		
	<i>Frangula alnus</i>	Sanguinho-de-água
ARBUSTOS		
	<i>Erica australis</i> subsp. <i>australis</i>	Urze-vermelha

 	<i>Arbutus unedo</i>	Medronheiro
	<i>Pterospartum tridentatum</i>	Carqueja

	<i>Ulex minor</i>	Tojo-molar
		
	<i>Erica arborea</i>	Urze-branca
		

	<i>Calluna vulgaris</i>	Queiró
		
	<i>Crataegus monogyna</i>	Pilriteiro

 A photograph showing a dense, low-growing shrub with small, green, pointed leaves and clusters of small, reddish-brown flowers.	<i>Erica ciliaris</i>	Urze-carapaça
 A photograph showing a dense, low-growing shrub with small, green, pointed leaves and clusters of small, reddish-brown flowers.	<i>Ulex micranthus</i>	Tojo-gatunho

	<i>Cistus salvifolius</i>	Estevinha
	<i>Cytisus striatus</i>	
	<i>Cytisus striatus</i>	Maias
		

	<i>Genista triacanthos</i>	Arranha-lobo
HERBACEAS		
	<i>Juncus acutus</i>	Junco
		

	<i>Silene latifolia</i>	Assobios
 	<i>Rumex acetosa</i>	Azedas-bravas

	<i>Reseda media</i>	Reseda-brava
	<i>Pulicaria odora</i>	Erva-montã
	<i>Illecebrum verticillatum</i>	Aranhões
		

	<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva
		
	<i>Coleostephus myconis</i>	Malmequer
	<i>Jasione montana</i>	Botão-azul

	<i>Echium plantagineum</i>	Lingua-de-vaca
	<i>Vicia angustifolia</i>	Ervilhaca-miúda
	<i>Papaver dubium</i>	Papoila-longa

	<i>Senecio sp.</i>	_____
	<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho
	<i>Plantago lanceolata</i>	Lingua-de-ovelha

	<i>Anagallis arvensis</i>	Morrião
	<i>Fumaria sp.</i>	_____
	<i>Lithodora prostrata</i>	Erva-das-sete-sangrias

	<i>Briza maxima</i>	Bole-maior
	<i>Briza minor</i>	Bole-menor
	<i>Geranium purpureum</i>	Erva-roberta

EXÓTICAS		
	<i>Eschscholzia californica</i>	Papoula-da-Califórnia
	<i>Eucalyptus globus</i>	Eucalipto
INVASORAS		
	<i>Hakea salicifolia</i>	Háquea-folhas-de-salgueiro

	<i>Acacia melanoxylon</i>	Austrália
		
	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa
		

	<i>Cortaderia selloana</i>	Erva-das-pampas
	<i>Arundo donax</i>	Canas
	<i>Solanum mauritianum</i>	Tabaqueira
		

	<i>Ipomoea indica</i>	Boas-noites
	<i>Phytolacca americana</i>	Tintureira

Anexo V Visitas e atividades realizadas no âmbito de estágio

Reuniões:

- Acompanhamento de várias reuniões, no âmbito da revisão do plano de gestão; sobre mercados locais; sobre o património cultural do PSeP com visita de campo pelos vários pontos com interesse patrimonial.

Visitas a museus:

Como forma de melhor conhecer o território e também para pesquisa foram visitados vários museus.

- Museu Municipal de Valongo



Figura 3 - Museu Municipal de Valongo. Autoria própria.

- Oficina da Regueifa e do Biscoito



Figura 4 - Oficina da Regueifa e do Biscoito – Valongo. Autoria própria.

○ Museu Mineiro de São Pedro da Cova



Figura 5 - Museu minero São Pedro da Cova. Autoria própria.



Figura 6 - Museu Mineiro de São Pedro da Cova. Autoria própria.

- Solar da Bandeirinha, Melres

Visitas de acompanhamento

- Visita a locais de intervenção de controlo de Haquea-picante



Figura 7 - Zona em Controlo de haquea-picante. Autoria própria.

- Visita ao Viveiro de Valongo
- Saída de campo: visita a vários pontos de interesse e recados
- Visita no âmbito greenwek – Visita técnica



Figura 8 - Visita no Âmbito GreenWeek. Autoria: Raquel Viterbo.

Saídas de campo para inventariação de locais de geodiversidade do parque

De momento está a ser realizada uma inventariação para marcação dos pontos de geodiversidade do parque, pelo que e de modo a conhecer melhor a geologia do Parque, foram acompanhadas várias das saídas de campo. Montalto Santa Justa, Senhora do Salto; Santa Justa e Midões



Figura 9 - Montalto Santa Justa. Autoria própria.



Figura 10 – Geodiversidade - Montalto Santa Justa. Autoria própria.



Figura 11 – Geodiversidade - Senhora do Salto. Autoria própria.



Figura 12 – Geodiversidade – Lagoas de Midões. Autoria própria.

Ações de plantação

Foram acompanhadas diversas ações de plantação sobretudo com escolas dos vários municípios pertencentes ao Parque, e ainda ao Clube de Escolas do Parque.

- Ação de plantação no *Meeting Point* organizado pela RdEN, que contou com a participação de alunos de três escolas, uma de cada Município onde foram plantados *Quercus-robur*.



Figura 13 - Ação de Plantação *Meeting Point*. Autoria: Carina Silva.

- Ações de Plantação junto da escadaria Cuca Macuca, com a participação de alunos da Escola Profissional de Valongo, organizada pela Câmara Municipal de Valongo.

Participação em ações de Voluntariado

- Ações de voluntariado organizadas pelo CRE.Porto, no âmbito do projeto FUTURO, na serra da Santa Justa, ação de controlo de espécies invasoras como a Tintureira e a Acácia.



Figura 14 - Ação de Voluntário na Encosta Sudeste da Serra da Santa Justa.



Figura 15 - Ação de Plantação na Encosta Nordeste Junto à Escadaria Cuca Macuca.

- Ações de Voluntariado no viveiro do CRE. Porto, para preparação dos tabuleiros e realização de sementeiras.



Figura 16 - Ação de Voluntariado no Viveiro do CRE. Porto – Sementeiras.



Figura 17 - Ação de Voluntariado no Viveiro do CRE. Porto - Preparação dos Tabuleiros para Sementeiras.

- Ações de plantação e voluntariado organizadas pelo CRE.Porto, no âmbito do projeto FUTURO, em Jancido, para plantação, como ação pós incêndio como consequência da deflagração de um incêndio no verão anterior. Foram plantadas Bétulas, Medronheiro e bétula.



Figura 18 - Ação de Plantação em Jancido.



Figura 19 - Ação de Voluntariado em Jancido.

Visitas várias

- Visita ao Bosque dos Pirilampos
- Visita a São Pedro da Cova, acompanhamento de uma aula de campo com alunos do 1º de Mestrado
- Participação na libertação de uma Águia com o Parque biológico de Gaia



Figura 20 - Libertação de uma Águia. Autoria própria.

Conferências

- Participação na Conferência realizada pelo ICNF no âmbito da “Missão Natureza 22” – Objetivo 5 - Reforçar as Infraestruturas Verdes e a Conectividade Ecológica



Figura 21 - Conferência ICNF – Missão Natureza 22 Objetivo 5. Fonte: <https://www.icnf.pt/>

Entreajuda estagiários

- Acompanhamento de saídas de campo no âmbito dos trabalhos realizados por outros estagiários, ida à Senhora do Salto, Laboratórios Rio



Figura 22 - Laboratórios Rios+, Técnicas de Bioengenharia, Paliçada e Biorrolo. Autoria própria.



Figura 23 - Laboratórios Rios+. Autoria própria.

- Acompanhamento e ajuda na realização de tarefas no âmbito dos trabalhos dos outros estagiários: Jogos com crianças de escolas do Parque; construção de abrigos animais com material do Parque.



Figura 24 - Jogo da macaca, entreajuda no âmbito do trabalho de outro estagiário. Autoria própria.



Figura 25 - Construção de abrigos para a fauna, entreajuda no âmbito de trabalho de outro estagiário. À esquerda abrigo animal, à direita charco. Autoria: Joana Mendes.



Figura 26 - Construção de abrigos para a fauna, entreajuda no âmbito de trabalho de outro estagiário. Autoria: Joana Mendes.

Atividades/tarefas com escolas

- Participação na entrega de materiais didáticos às escolas
- Jogos sobre o PSeP com escolas do Parque

Anexo VI Peças desenhadas

Plano Geral com os Pontos Miradouro

Miradouro de Midões

Miradouro de Midões zona de piquenique

Miradouro Lagoa

Miradouro Lagoa estadia

Painel Miradouro de Midões

Painel Miradouro Lagoa

Plano Geral para a Requalificação da Paisagem das Lagoas de Midões

Técnica de Bioengenharia (paliçada) junto a caminho

Técnica de Bioengenharia (paliçada) junto a caminho 2

Técnica de Bioengenharia (paliçada) zona de patamares

Corte longitudinal

Corte transversal

Plano Geral com os Pontos Miradouro



Miradouro de Midões



Miradouro Midões zona de piquenique



Miradouro Lagoa



Miradouro Lagoa estadia

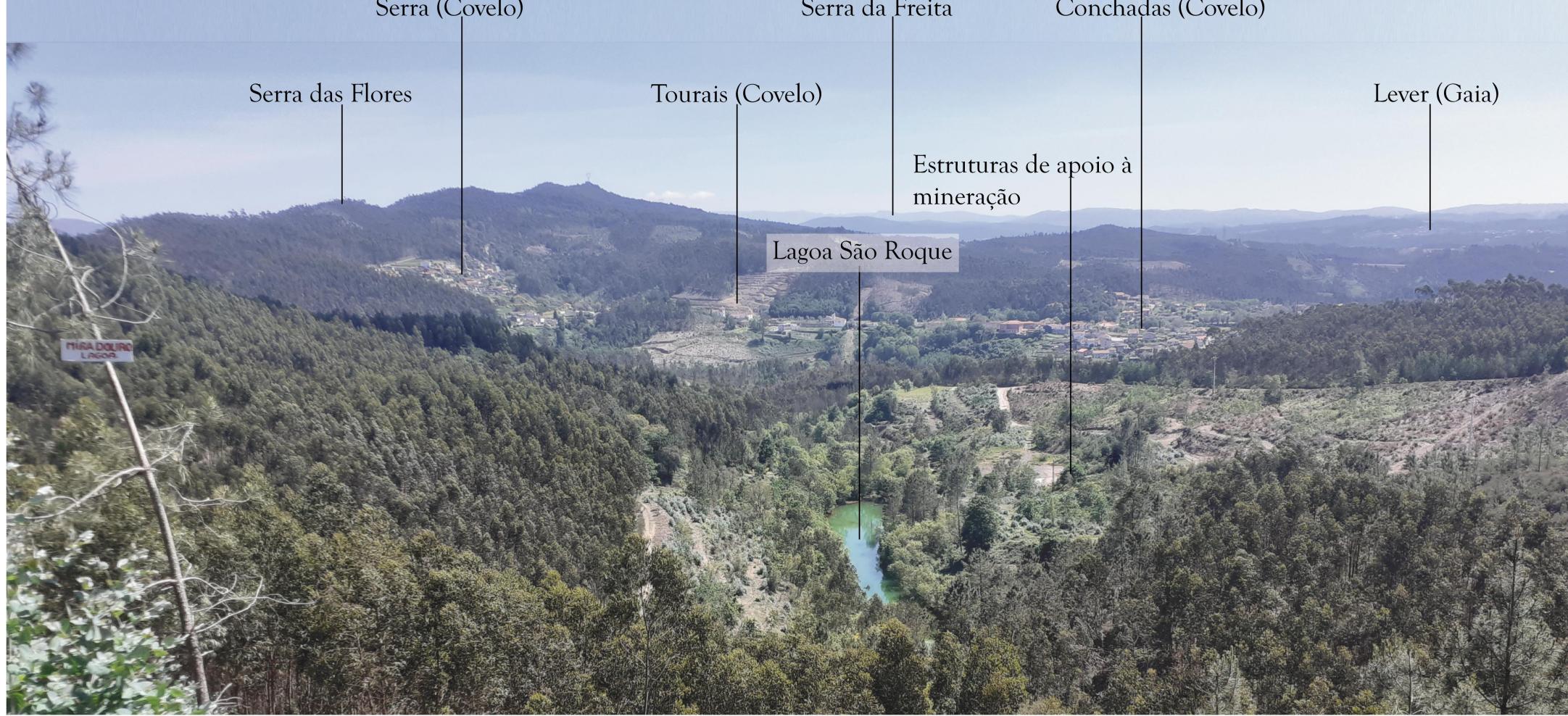


Miradouro de Midões - Trilho do Castiçal Minas de Midões

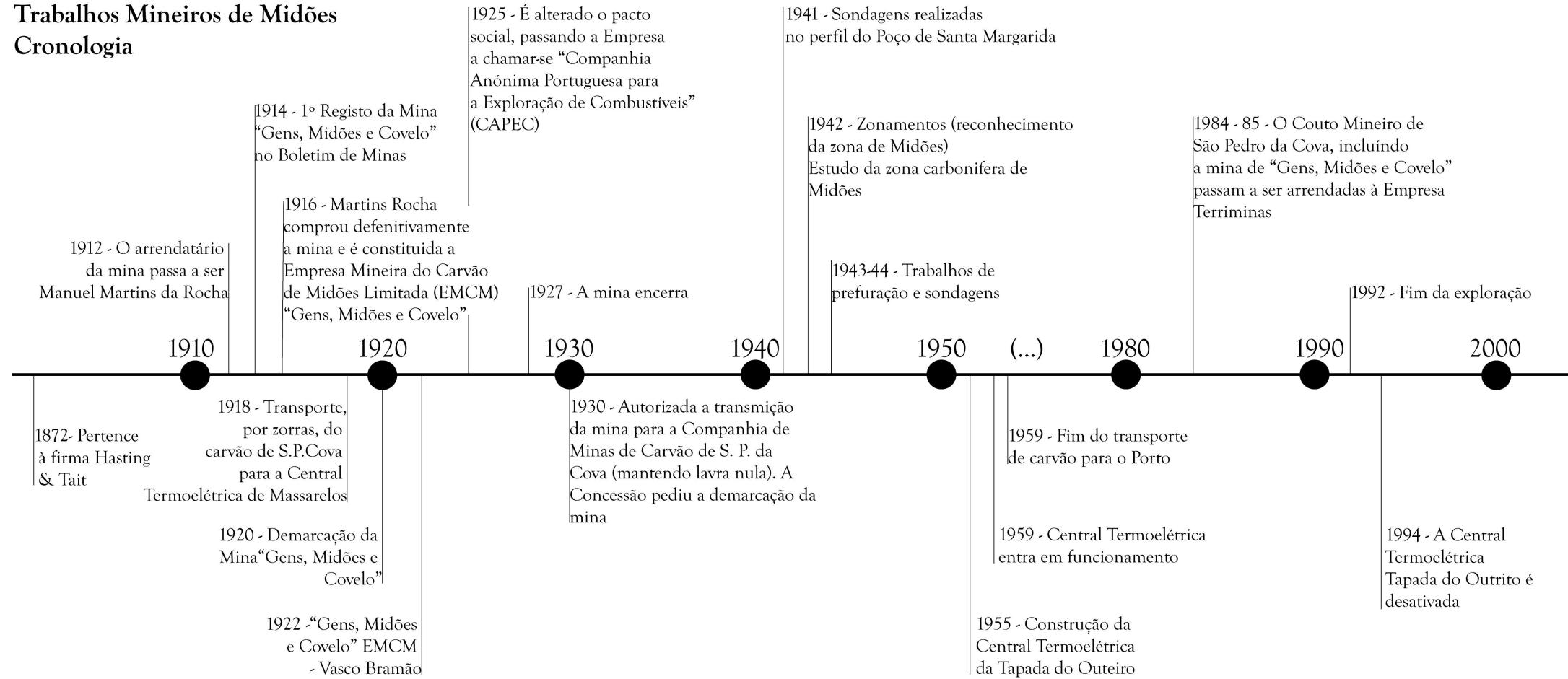


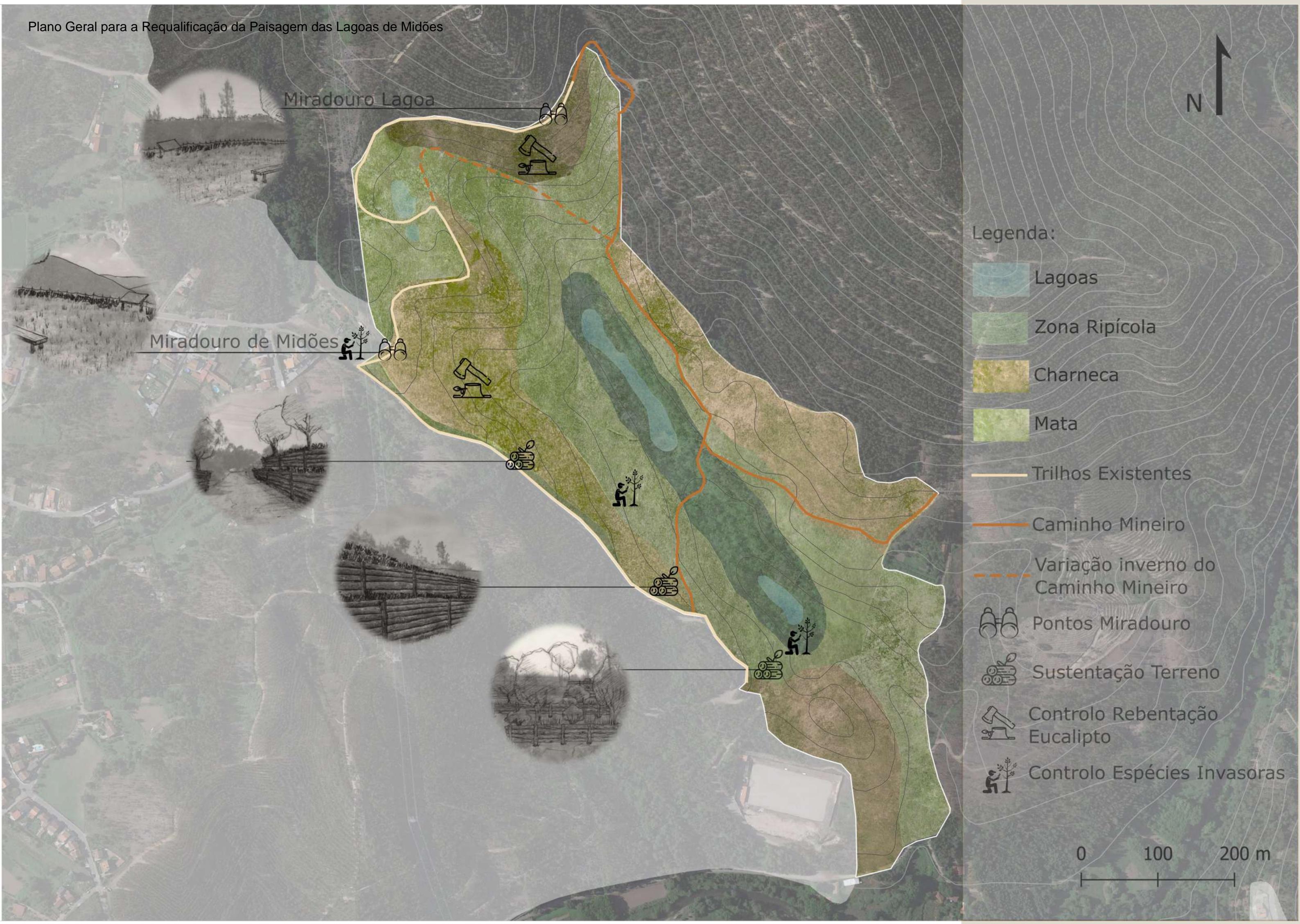


Miradouro Lagoa - Trilho do Castiçal Minas de Midões

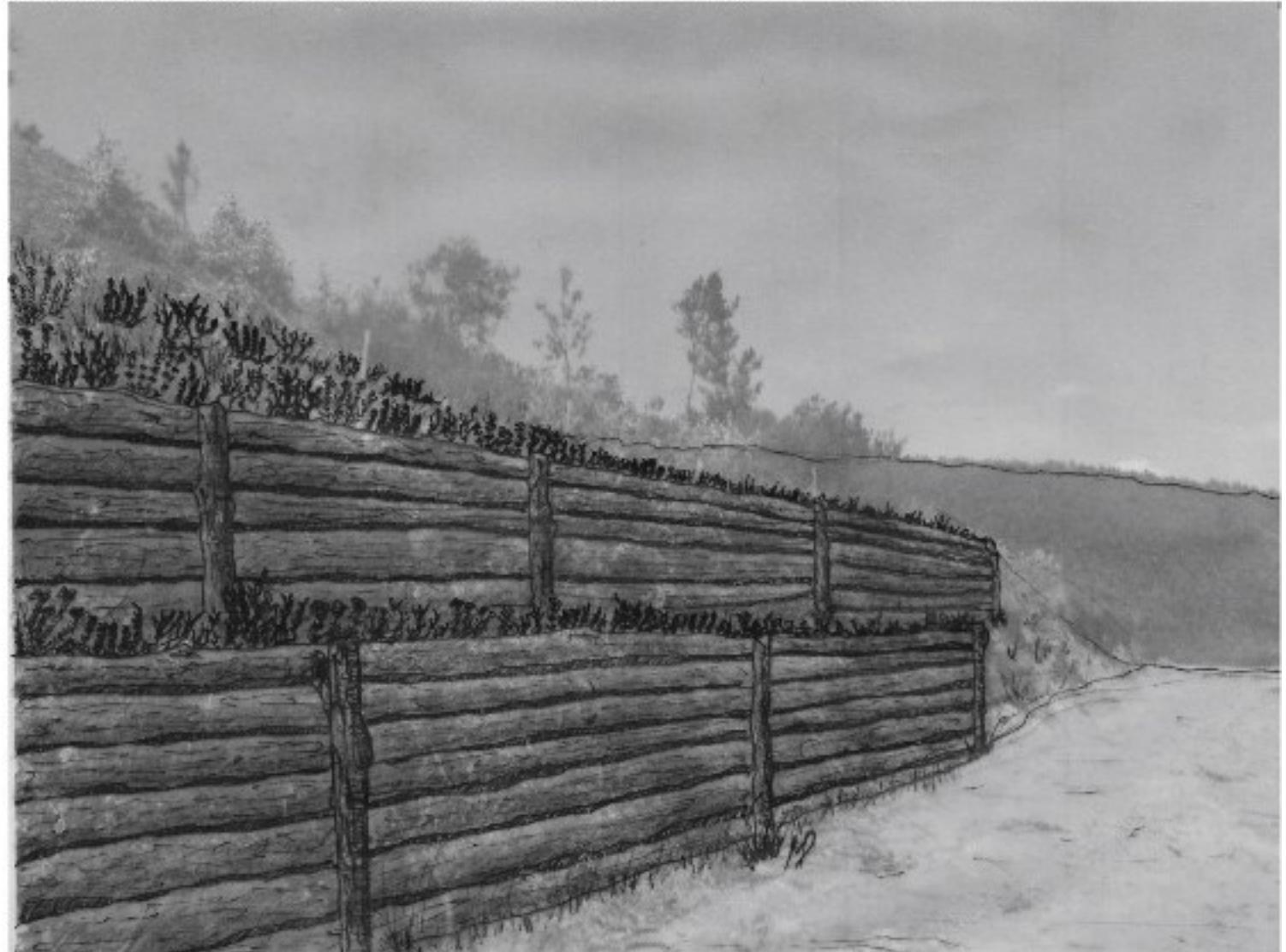


Trabalhos Mineiros de Midões Cronologia





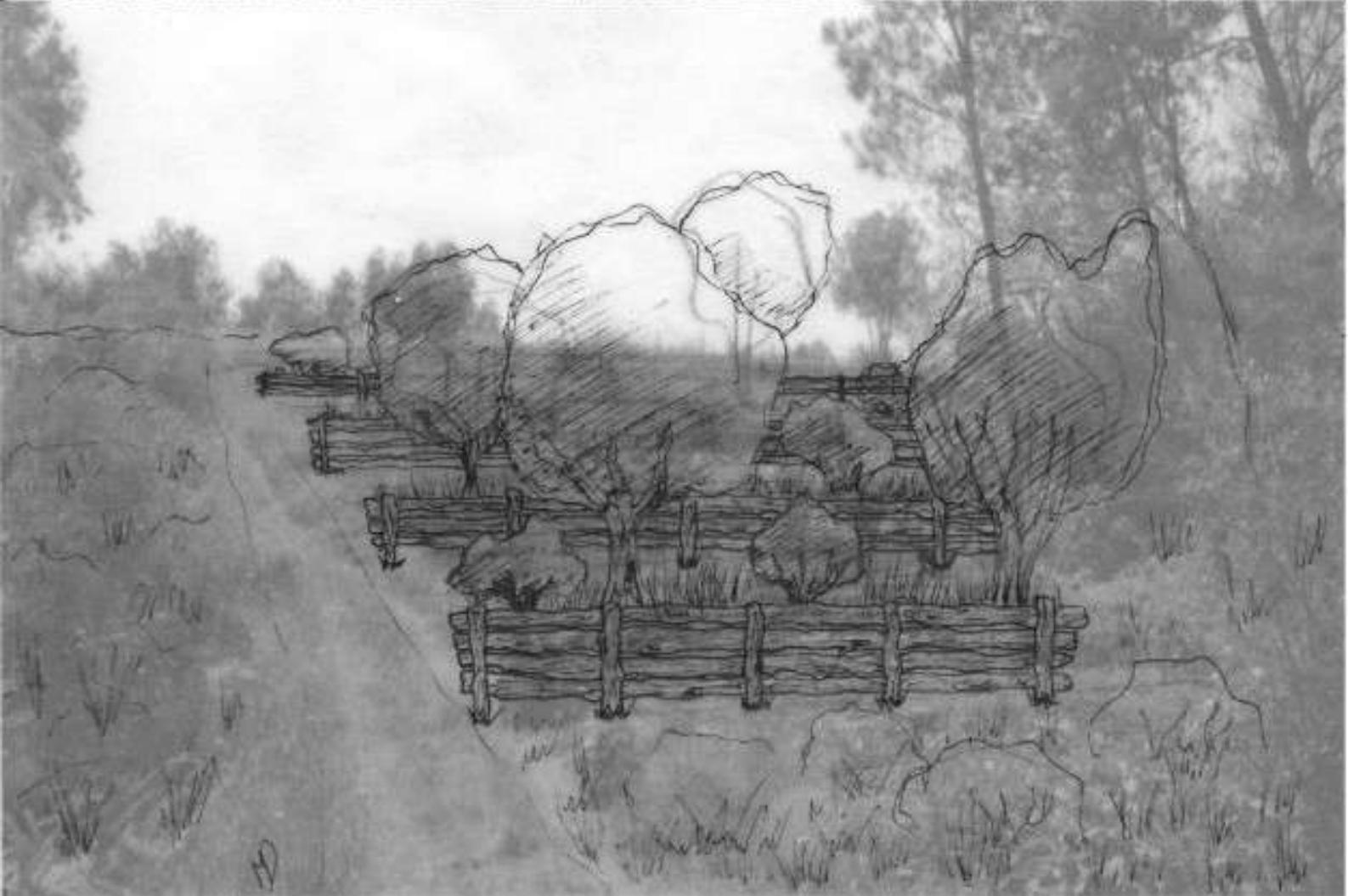
Técnica de bioengenharia (paliçada) junto a caminho



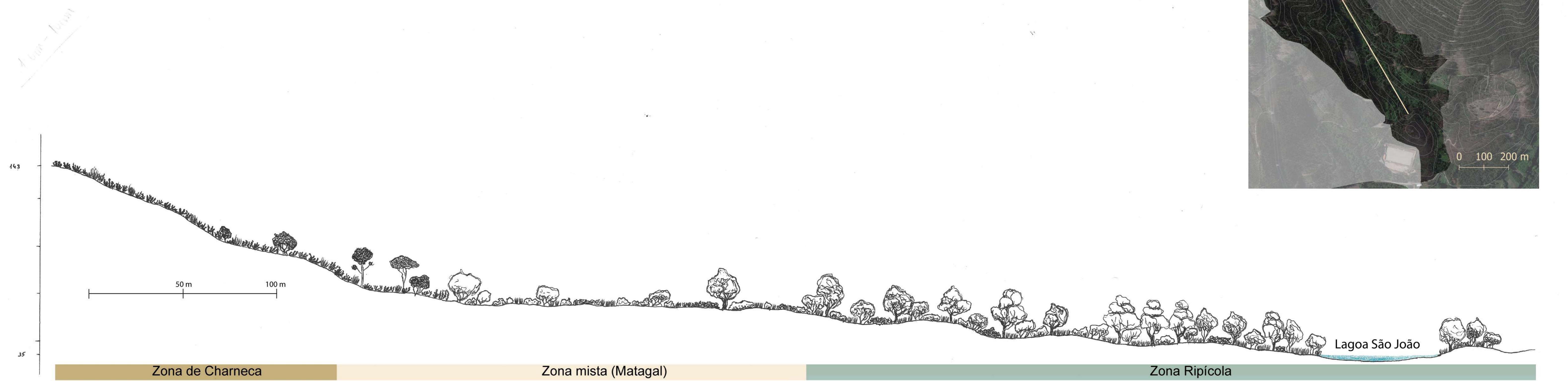
Técnica de bioengenharia (paliçada) junto a caminho 2



Técnica de Bioengenharia (paliçada) zona de patamares



Corte longitudinal



1 Erica australis subsp. *australis*

2 Pterospartum tridentatum

3 Ulex minor

4 Erica arborea

5 Calluna vulgaris

6 Erica ciliaris

7 Ulex micranthus



1

2



3



3



4



5



6



7

8 Quercus robur

9 Pinus pinaster

10 Quercus suber

11 Arbutus unedo

12 Crataegus monogyna



8



9



10



11



12

13 Salix atrocinerea

14 Frangula alnus

15 Juncus acutus

16 Rubus ulmifolius



13



14



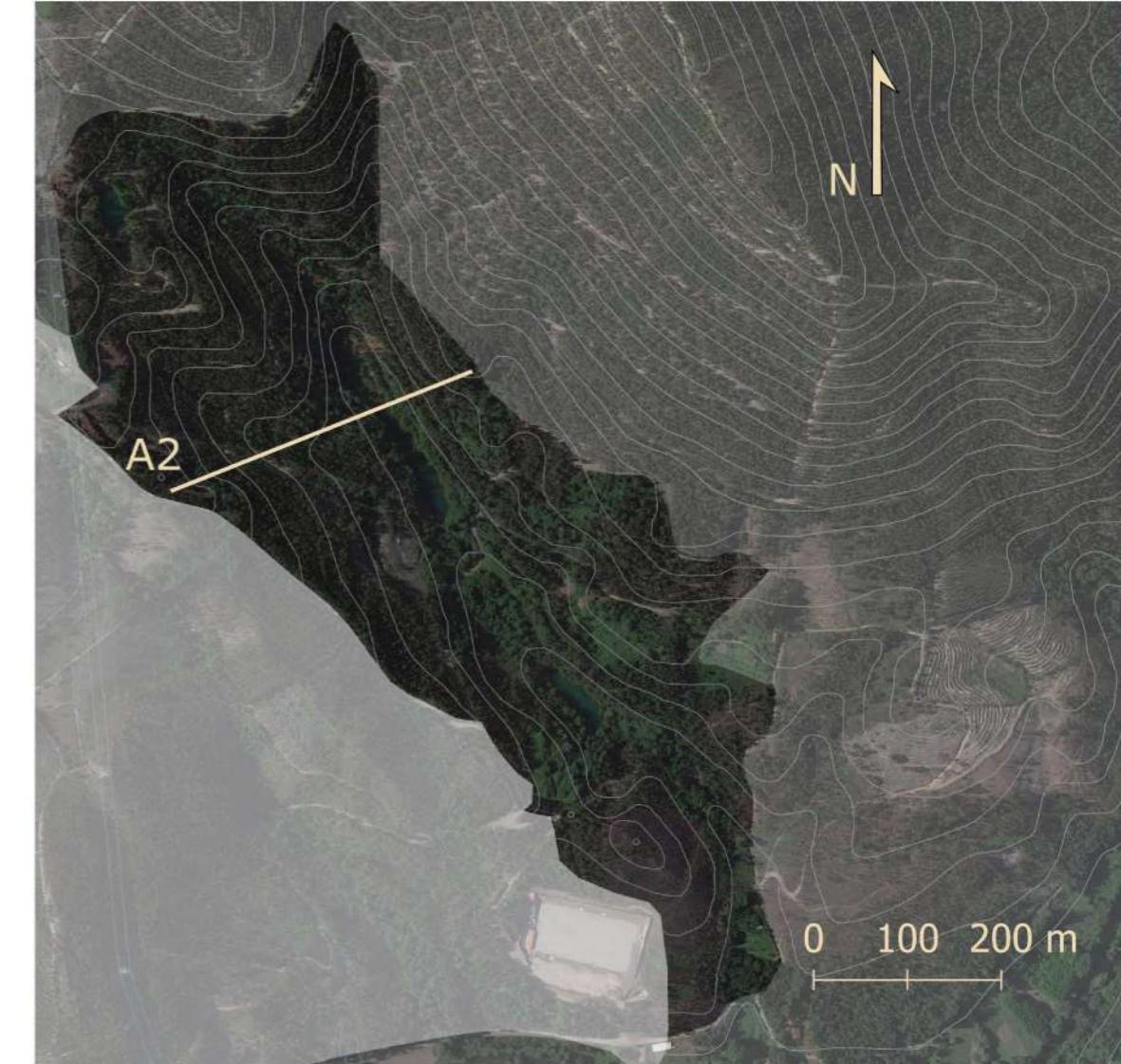
15



16



16



Zona de Charneca

- 1 *Erica australis* subsp. *australis*
- 2 *Pterospartum tridentatum*
- 3 *Ulex minor*
- 4 *Erica arborea*
- 5 *Calluna vulgaris*
- 6 *Erica ciliaris*
- 7 *Ulex micranthus*

Zona mista (Matagal)

- 8 *Quercus robur*
- 9 *Pinus pinaster*
- 10 *Quercus suber*
- 11 *Arbutus unedo*
- 12 *Crataegus monogyna*

Zona Ripícola

- 13 *Salix atrocinerea*
- 14 *Frangula alnus*
- 15 *Juncus acutus*
- 16 *Rubus ulmifolius*

