

Melhoria do Potencial Paisagístico ao longo do Corredor Verde do Leça, na zona de Valongo.

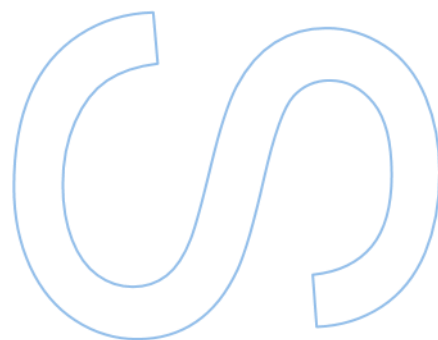
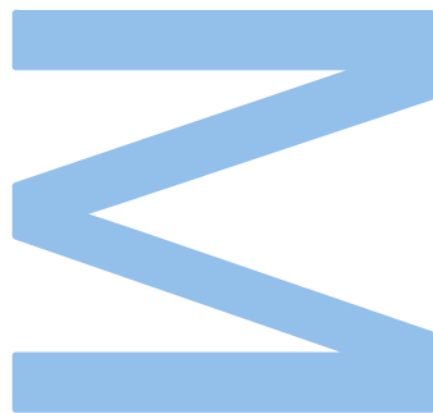
Bruno Miguel da Silva Rocha

Arquitetura Paisagista

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento de Território

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2024





Melhoria do Potencial Paisagístico ao longo do Corredor Verde do Leça, na zona de Valongo.

Bruno Miguel da Silva Rocha

Dissertação/Relatório de Estágio/Projeto realizada(o) no
âmbito do Mestrado em Arquitetura Paisagista
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2024

Orientador

José Lameiras, Professor Auxiliar, Faculdade Ciências da
Universidade do Porto

Supervisor externo na Entidade de Acolhimento

Laura Roldão, Arquiteta Paisagista, Laura Roldão – Arquitetura
Paisagista, Lda.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de começar este relatório de estágio por agradecer a todos aqueles que me ajudaram ao longo desta fase, fase essa, que me fez evoluir bastante e aprender a valorizar cada vez mais esta bela profissão... ARQUITETO PAISAGISTA.

Gostaria de começar por agradecer à minha família, pois sem eles nada disto seria possível. Foram eles que me concederam a liberdade para escolher o meu caminho, sem colocar qualquer tipo de pressão, e sempre com total apoio das minhas decisões.

À minha namorada, Inês Queirós, que sempre foi o meu maior pilar ao longo deste últimos 6 anos. Obrigado por teres sido tão paciente comigo, por teres estado sempre disponível para me ajudar, nos bons e nos maus momentos, e por seres uma pessoa tão espetacular.

Gostava também de agradecer ao meu professor e orientador de estágio, prof. José Lameiras, por ter sido um excelente professor ao longo de todo o curso, mostrando ser muito empenhado, atencioso, e acima de tudo uma pessoa muito criativa e inovadora. Obrigado por todo o apoio ao longo do estágio e por ser uma grande inspiração desde o início do curso!

Por fim, gostava de agradecer à Laura Roldão, por me ter dado a oportunidade de estagiar no seu atelier LRC – Arquitetura Paisagista, e por se ter preocupado tanto me proporcionar uma experiência real e transparente do que é trabalhar como arquiteto paisagista. Aos meus colegas António, Carlos e Renata, obrigado pelos momentos divertidos e o excelente ambiente de trabalho que vocês me proporcionaram. Quero deixar um agradecimento especial ao Carlos, que sempre me ajudou sem hesitar, que me tirou todas as dúvidas que iam surgindo e que teve uma enorme paciência comigo.

Obrigado a todos!

Fonte da imagem da capa: Autoria própria

Resumo

O projeto CVL surgiu como resposta aos problemas ambientais que, durante muito tempo, afetaram o rio Leça – outrora considerado um dos rios mais poluídos da Europa. Décadas de degradação da qualidade da água, erosão das margens e perda de biodiversidade levaram a que, em 2016, os municípios atravessados por este rio (Santo Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos) unissem esforços para o recuperar e reabilitar.

O CVL, que consiste num corredor verde ecológico contínuo, trará uma nova dinâmica à região, ligando núcleos urbanos com percursos pedonais e cicláveis. No entanto, persistem desafios, tais como a galeria ripícola pouco desenvolvida e a monotonia paisagística resultante das práticas agrícolas ao longo das margens. Estes aspetos indicam a necessidade de intervenções adicionais para maximizar os benefícios do projeto.

As propostas visam criar zonas de recreio naturalizadas ao longo do rio Leça em Valongo, promovendo a interação social e os benefícios ambientais. A análise das margens identificou áreas com potencial para parques públicos, focando na restauração da biodiversidade, controle da erosão e criação de espaços verdes que melhorem o bem-estar da população. Além disso, busca-se preservar o corredor ecológico, promover a coexistência entre agricultura e conservação, e desenvolver soluções sustentáveis adaptadas às condições locais, com o objetivo de servir como modelo para outros municípios.

Palavras-chave: Rio Leça, Corredor Verde, Ciclovia, Reabilitação Fluvial, Soluções Baseadas na Natureza

Abstract

The CVL project emerged as a response to the environmental problems that have long affected the River Leça - once considered one of the most polluted rivers in Europe. Decades of water quality degradation, bank erosion and biodiversity loss led to the municipalities crossed by the river (Santo Tirso, Valongo, Maia and Matosinhos) joining forces in 2016 to restore and rehabilitate it.

The CVL, which consists of a continuous green ecological corridor, will bring a new dynamic to the region, linking urban centers with pedestrian and cycling routes. However, challenges remain, such as the underdeveloped riparian gallery and the landscape monotony resulting from agricultural practices along the banks. These aspects indicate the need for additional interventions to maximize the benefits of the project.

The proposals aim to create naturalized recreational areas along the River Leça in Valongo, promoting social interaction and environmental benefits. The analysis of the banks identified areas with potential for public parks, focusing on restoring biodiversity, controlling erosion and creating green spaces that improve the well-being of the population. In addition, the aim is to preserve the ecological corridor, promote coexistence between agriculture and conservation, and develop sustainable solutions adapted to local conditions, with the aim of serving as a model for other municipalities.

Keywords: River Leça, Green Corridor, Cycle Path, River Rehabilitation, Solutions

Índice

Lista de Tabelas	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Abreviaturas	ix
Introdução	1
2. Revisão da Literatura	4
2.1. Corredores verdes ribeirinhos	4
2.2. Recuperação de linhas de água	5
2.3. Importância da conexão com a natureza.....	7
3. Análise.....	9
3.1. Enquadramento da área de estudo: Corredor do Rio Leça.....	9
3.2 Análise da área de intervenção	11
4. Propostas	19
4.2. Requalificação da galeria ripícola – Memória descritiva	34
Conclusão	53
Referências Bibliográficas	55

Lista de Tabelas

Tabela 1. Lista de vegetação - Parque de S. Lázaro	32
Tabela 2. Lista de vegetação - Reabilitação Ribeirinha.....	50

Lista de Figuras

Figura 1. Metodologia	3
Figura 2. Enquadramento do Rio Leça	9
Figura 3. Mapa da Ocupação do Solo.....	11
Figura 4. Mapa REN, RAN, ZI.....	12
Figura 5. Mapa de Declives	14
Figura 6. Mapa da Exposição Solar	15
Figura 7. Mapa de Património.....	17
Figura 8. Enquadramento do Parque de S. Lázaro	19
Figura 9. Delimitação do zoneamento.....	21
Figura 10. Demonstração da área extensa	22
Figura 11. Equipamento degradado 1.....	22
Figura 12. Vegetação descontrolada	22
Figura 13. Equipamento degradado 2.....	22
Figura 14. Ponte de S. Lázaro	23
Figura 15. Ponte de S. Lázaro	23
Figura 16. Linha de água murada	23
Figura 17. Café.....	24
Figura 23. Escadaria do antigo moinho.....	24
Figura 18. Resíduos sólidos.....	24
Figura 19. Árvore caída no rio.....	24
Figura 20. Estacionamento	24
Figura 21. Guarda danificada.....	24
Figura 22. Pavimento danificado.....	24
Figura 24. Clareira	25
Figura 25. Estado atual do Rio Leça.....	25
Figura 26. Cheias em S. Lázaro 1.....	25
Figura 27. Cheias em S. Lázaro 2.....	25
Figura 28. Plano Geral - Parque de S. Lázaro	26
Figura 29. Vista topo do alinhamento Ponte/Capela - existente	27
Figura 30. Vista topo do alinhamento Ponte/Capela - Proposto	27
Figura 31. Linha de água numa situação de grande quantidade de chuva.....	27
Figura 32. Naturalização da linha de água.....	27
Figura 33. Esplanada de apoio ao café.....	28
Figura 34. Caminhos ortogonais	28

Figura 35. Caminhos ortogonais	28
Figura 36. Clareira como bacia de retenção	29
Figura 37. Clareira como uso recreativo	29
Figura 38. Anfiteatro com vista para a paisagem agrícola.....	29
Figura 39. Anfiteatro com vista para a ponte de S. Lázaro.....	29
Figura 40. Zona de merendas com vista para a paisagem agrícola	30
Figura 41. Demonstração a vista agrícola.....	30
Figura 42. Grande clareira recreativa.....	32
Figura 43. Pequeno anfiteatro de contemplação.....	33
Figura 44. Demonstração de possíveis usos para a clareira	33
Figura 45. Enquadramento da Requalificação da galeria ripícola	34
Figura 46. Área de intervenção	34
Figura 47. Cheias na área de requalificação.....	37
Figura 48. Margens desprovidas de vegetação.....	37
Figura 49. Conduta de saneamento e muro de contenção degradado.....	37
Figura 50. Moinho abandonado e vandalizado.....	38
Figura 51. Ponte "restaurada".....	38
Figura 52. <i>Tradescantia flumminensis</i> em crescimento descontrolado	39
Figura 53. <i>Fallopia japonica</i> em crescimento descontrolado	39
Figura 54. Obstrução do caudal do rio	39
Figura 55. Amplitude da zona de intervenção	39
Figura 56. Plano geral – Requalificação ribeirinha	40
Figura 57. <i>Fallopia japonica</i>	41
Figura 58. <i>Acacia dealbata</i>	42
Figura 59. <i>Tradescantia flumminensis</i>	42
Figura 60. <i>Ailanthus altissima</i>	43
Figura 61. <i>Rubus sp</i>	44
Figura 62. Resíduos domésticos.....	45
Figura 63. Obstrução do caudal ribeirinho	45
Figura 64. Avaliação das possíveis soluções para a estabilização das margens	46
Figura 65. Situação atual	47
Figura 66. Enrocamento vivo com estacas vivas de <i>Salix sp.</i>	47
Figura 67. Situação proposta.....	47
Figura 68. Bacias de retenção	48
Figura 69. Envolvente com a ciclóvia.....	49
Figura 70. Tronco caído.....	51

Figura 71. Restos de podas ou de abates empilhados.....	51
Figura 72. Abrigo de aves.....	51
Figura 73. Abrigo de insetos	51
Figura 74. Caminhos integrados na natureza.....	52
Figura 75. Restauro do moinho existente.....	52

Lista de Abreviaturas

FCUP	FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
CVL	CORREDOR VERDE DO LEÇA
OMS	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE
REACT-EU	RECOVERY ASSISTANCE FOR COHESION AND THE TERRITORIES OF EUROPE
FEDER	FUNDO EUROPEU DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
RAN	RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL
REN	RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
ZI	ZONAS INUNDÁVEIS
PDM	PLANO DIRETOR MUNICIPAL
NBS	NATURE-BASED SOLUTIONS

Introdução

1.1 ÂMBITO DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Estágio, relativo ao 2º ano de mestrado em Arquitetura Paisagista da Faculdade de Ciências do Porto. O estágio foi realizado no Atelier “LRC - Arquitetura Paisagista”, na cidade do Porto, e decorreu entre 8 de janeiro de 2024 e 1 de julho de 2024, sob a supervisão da Arquiteta Paisagista Laura Roldão.

O tema abordado neste relatório tem como objetivo procurar melhorar o potencial paisagístico em Valongo, aproveitando o trabalho realizado pelo atelier na execução da ciclovia, que está também inserida no projeto referente ao “Corredor Verde do Leça”.

1.2 TEMA E PROBLEMÁTICA

O tema escolhido para ser estudado neste relatório, surge, em parte, pelo trabalho que foi desenvolvido ao longo do estágio curricular, nomeadamente o projeto da ciclovia, referente ao concelho de Valongo.

O projeto onde está inserida a ciclovia (“Corredor Verde do Leça”) é uma excelente iniciativa que pode trazer bastante valor aos municípios onde está inserido, embora ainda existam alguns aspetos a melhorar.

Durante o acompanhamento desde projeto foram identificados alguns pontos que poderiam ser alvos de uma requalificação. Por exemplo, o facto de existir uma paisagem predominantemente agrícola ao longo de grande parte da ciclovia, uma galeria ripícola muito subdesenvolvida e poucos espaços verdes de recreio ao longo do rio Leça.

Com base nesta análise, o objetivo principal deste relatório é identificar possíveis espaços que possam ser reconvertidos para uso público, transformados em parques de maior dimensão, conseguindo assim obter diversos benefícios sociais e ambientais.

1.3 OBJETIVOS

Este relatório tem 2 objetivos principais:

- Analisar toda a extensão do rio Leça em Valongo, para identificar quais as localidades que mais iriam beneficiar da introdução de um novo parque de uso público;
- Elaborar uma / ou várias propostas em fase de estudo prévio, para que possam ser usadas como exemplo, não só em Valongo, mas também nos restantes municípios;

Existem também outros objetivos secundários como:

- Perceber como se pode restaurar a biodiversidade na galeria ripícola;
- Entender como será a melhor maneira para controlar a erosão das margens do Rio Leça;
- Promover a saúde mental das pessoas através da criação de espaços verdes urbanos;
- Promover a coexistência entre a agricultura e a conservação ambiental;
- Preservar o corredor ecológico;
- Projetar num espaço que recebe grandes volumes de água todos os anos;

1.4 METODOLOGIA

Na realização deste relatório foram elaboradas duas propostas distintas. No entanto, a metodologia utilizada foi igual para ambas, e divide-se em 4 fases diferentes.

A primeira fase centra-se na pesquisa e recolha de informação, através da análise da literatura existente, de forma a ganhar um melhor conhecimento acerca dos assuntos a serem abordados.

A segunda fase consiste no levantamento de dados através de visitas de campo, de modo a conhecer melhor a área de intervenção, e identificar quais os possíveis problemas e oportunidades.

Posteriormente, na terceira fase, será feita uma análise mais profunda das questões identificadas anteriormente, com o intuito de encontrar as soluções mais indicadas.

Por fim, na quarta fase e última fase, será elaborada e apresentada a proposta propriamente dita.



Figura 1. Metodologia
(Fonte: Autoria própria, 2024)

2. Revisão da Literatura

2.1. Corredores verdes ribeirinhos

A origem do conceito de Corredor Verde (ou Greenway) remonta ao início do século XVIII, com a implementação de eixos viários arborizados e boulevards. Estes espaços, juntamente com os parques já existentes, serviam dois propósitos principais: controlar o crescimento urbano e fazer a transição entre o meio urbano e rural (João Sarmento e Sara Mourão, 2003).

Este conceito, que já sofreu várias alterações ao longo do tempo, ganhou mais relevância durante o século XIX, graças ao trabalho do Arquiteto Paisagista Frederick Law Olmsted – considerado, ainda hoje, um dos pioneiros nesta matéria. Já nesta época, Olmsted tinha em consideração a saúde pública e a preservação ecológica e patrimonial. Olmsted reconhecia a importância dos parques, e acreditava que estes funcionavam como “pulmões da cidade”, promovendo o bem-estar físico e mental da população, ao mesmo tempo que recuperavam os sistemas naturais, combatiam as mudanças climáticas e ajudavam a preservar a biodiversidade ao ligar os diferentes habitats, criando ecossistemas mais estáveis e unificados. Importa realçar que Olmsted foi responsável por alguns dos maiores parques de referência da atualidade, dos quais se destacam o Central Park em Nova York, o Emerald Necklace em Boston e o Jackson Park em Chicago.

No século XX surgem novas preocupações e necessidades, tais como questões ecológicas, a necessidade de criação programas de controlo de cheias, uma maior procura por espaços adequados à realização de exercício físico, entre outras. Foi neste contexto que surgiram os parques lineares. Geralmente para uso exclusivo de pedestres e ciclistas, estes parques servem também de ligação entre as diferentes linhas de água e outros parques já existentes. Numa época em que a velocidade de crescimento das cidades era extremamente alta, os parques lineares não só proporcionaram oportunidades de lazer, como promoveram uma maior consciencialização acerca da importância da preservação destes espaços verdes. (Timóteo, 2015).

A partir da década de 80, os corredores verdes passam a ser vistos como espaços de conservação ambiental e de preservação histórica. Para além disto, estes espaços começam também a incorporar outros aspetos (como a participação pública), na implementação de estratégias de conservação da paisagem. (João Sarmento e Sara Mourão, 2003).

Apesar de tudo, foi a partir do século XX que começou a existir um maior consenso na definição do conceito de corredor verde. De acordo com a Associação Europeia de Corredores Verdes (AEVV, 2000), em *The European Greenway Good Practice Guide: Examples of Actions Undertaken in Cities and the Periphery*, “os corredores verdes são percursos dedicados ao tráfego não motorizado: pedonal, com bicicleta ou patins, para pessoas com mobilidade reduzida, ... Estes percursos dão uso a infraestruturas parcial ou completamente desativadas, tal como caminhos-de-ferro encerrados e canais ribeirinhos, ligados através de percursos ribeirinhos, florestais, estradas com pouca circulação, e outros percursos como itinerários históricos e de peregrinos, etc.”

O conceito de corredor verde foi evoluindo, naturalmente, ao longo do tempo, adaptando-se aos valores ambientais, políticos e económicos de cada geração. Desta forma, certamente irá continuar a ser atualizado pelas gerações futuras, com base nas suas necessidades e preocupações. No entanto, à medida que se vão aprofundando conhecimentos nestas matérias, o foco deverá manter-se o mesmo: responder, mais acertadamente, às necessidades ambientais que possam vir a ocorrer. Embora existam vários tipos de corredores verdes (fluviais, recreativos, ecológicos, históricos, entre outros), qualquer um destes espaços deve ter a capacidade de atender eficientemente às necessidades de um determinado local, independentemente do ambiente em que se encontra, graças à sua versatilidade (Gomes, 2016).

2.2. Recuperação de linhas de água

No contexto atual, caracterizado por acentuadas mudanças climáticas e um maior foco na valorização ambiental, o tema da requalificação das linhas de água assume um papel fundamental.

Desde muito cedo, o ser humano reconheceu que a água era um recurso indispensável à sua sobrevivência. Desta forma, era uma prioridade estabelecer-se num local onde esta existisse abundantemente (e com qualidade). As zonas ribeirinhas, para além de terem solos muito férteis que favoreceriam a agricultura, também eram grandes focos de biodiversidade, tanto de flora como de fauna, fazendo com que o homem criasse as primeiras civilizações nestes espaços (Teiga, P., 2003).

Com a evolução da industrialização, que se foi estabelecendo nas margens ribeirinhas, as linhas de água vieram a perder muita da qualidade que outrora tiveram. Com o passar do tempo, estas áreas foram sendo cada vez mais negligenciadas, tendo

deixado, aos poucos, de receber a manutenção de que necessitavam. Esta má gestão das linhas de água pode levar a consequências muito graves, entre as quais desequilíbrios ecológicos, perda de habitats, perda de espécies autóctones, aparecimento de espécies invasoras e alterações no caudal da linha de água, algo que, que, por sua vez, pode originar cheias e problemas graves de erosão. Por sua vez, a má gestão das linhas de água, juntamente com todos os seus efeitos, resultam na perda da qualidade da água, na diminuição de nutrientes e da matéria orgânica disponível, o que afeta e modifica todo o sistema fluvial (Teiga, P., 2003).

Nos dias de hoje, a população demonstra um maior interesse e cuidado por questões ambientais, o que naturalmente se traduz numa maior preocupação pelo estado de conservação das linhas de água.

Para combater todos os anos de negligência, é necessário encontrar estratégias com potencial de valorização paisagística, de forma a equilibrar e harmonizar a relação entre o ecossistema fluvial, o meio urbano e a população. Algumas das estratégias que podem ser adotadas para trazer grande valor ao ecossistema são:

1. Aumento do valor ecológico, através da diversificação dos habitats

Antes de mais, é necessário avaliar o estado atual do ecossistema, de forma a implementar medidas específicas, como, por exemplo, a diversificação dos habitats. Esta medida consiste em reintroduzir fauna e flora adequada a determinados habitats, privilegiando as espécies autóctones através da sua renaturalização, controlar a propagação das espécies invasoras, implementar controlos de pragas e criar zonas de incentivo à nidificação. A consciencialização da população quanto à importância e necessidade destes espaços é um fator crucial para a sua preservação.

2. Assegurar a limpeza e manutenção do percurso fluvial

É necessário garantir a limpeza e manutenção de todo o percurso fluvial, uma vez que qualquer elemento que obstrua a passagem da água pode resultar em cheias, especialmente em épocas mais chuvosas e de maior fluxo. Consequentemente, as cheias provocam a destruição e erosão das margens e dos terrenos adjacentes.

3. Controlar a qualidade da água

A boa qualidade das massas de água é um dos principais fatores que contribuem para um ecossistema saudável. Existem várias maneiras, diretas e indiretas, de garantir o controlo da qualidade das águas, tais como monitorizar as massas de água superficiais e garantir a fiscalização das indústrias que se encontram estabelecidas nas

margens. Posto isto, é fundamental perceber qual a fonte principal da poluição, de forma a conseguir mitigá-la de forma rápida e eficaz.

4. Adaptar o espaço, de acordo com os interesses e necessidades da população

A conservação destes locais depende, em grande parte, dos seus utilizadores, pelo que é fundamental que estes espaços sejam atrativos para a população. Para despertar interesse e curiosidade nas pessoas, podem ser criadas zonas de lazer, como parques de merendas, circuitos pedonais e cicláveis. Para além disto, também poderão ser identificados pontos de interesse, através do restauro de elementos históricos que frequentemente podem ser encontrados ao longo dos rios – velhos moinhos, açudes, pontes classificadas como património, entre outros.

5. Garantir a acessibilidade e segurança do local

Ter um espaço de interesse para a população, por si só, não é suficiente. É necessário garantir a acessibilidade ao local, por parte de todos os seus utilizadores. Posto isto, deve existir o cuidado de implementar medidas que permitam que qualquer utilizador possa usufruir do espaço, com segurança – por exemplo, através da instalação de rampas (com inclinação não superior a 6%) em todas as zonas onde existam desníveis, e da construção de plataformas de observação com rampas de acesso, em zonas de contemplação com vista para o rio. Para além disto, a existência de parques de estacionamento é também um aspeto de elevada importância, por questões de conveniência e facilidade de acesso. Teiga, P. (2011).

2.3. Importância da conexão com a natureza

O crescimento da população nos últimos anos, especialmente nas cidades, resultou num aumento acentuado das áreas urbanizadas – algo que, por sua vez, levou à redução dos espaços verdes.

A escassez de espaços verdes, aliada ao aumento da densidade populacional, poderá ter efeitos muito severos na saúde física e mental da população, tanto no curto como no longo prazo (Yifei Jia et al., 2024, Chiesura, 2004). Para além da diminuição da qualidade de vida, este ambiente é propício ao agravamento de sintomas relacionados com a ansiedade, stress e depressão. Em termos ambientais, o cenário é igualmente negativo, sendo que a expansão das áreas urbanizadas está associada ao aumento do efeito das ilhas de calor, à diminuição da qualidade do ar e à impermeabilização dos solos.

As recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), relativamente aos espaços verdes nas áreas urbanas, variam conforme o contexto local, a disponibilidade de espaço e o planeamento urbano. De uma forma geral, nas áreas urbanas, a área verde mínima recomendada por habitante é de 12 m², sendo que esta se refere apenas aos espaços verdes de uso público. Em zonas mais densas, com menor disponibilidade de espaço, esta medida poderá corresponder a 9 m² de espaço verde, por habitante. A cidade do porto, por exemplo, tem uma área total de espaço verde por habitante de 55.3 m². No entanto, se apenas contabilizarmos os espaços verdes de uso público, como parques, jardins e praças ajardinadas, verificamos que o valor diminui para 7.9m² por habitante – valor inferior ao recomendado pela OMS, mesmo considerando a medida mais baixa.

É importante realçar que uma das principais razões para a escassez de espaços verdes de uso público é a falta de planeamento urbano. Um bom planeamento urbano, para além de resolver problemas atuais, tem de conseguir prever as necessidades do futuro, mitigando assim possíveis impactos negativos, tanto na sociedade como no ambiente.

3. Análise

3.1. Enquadramento da área de estudo: Corredor do Rio Leça



Figura 2. Enquadramento do Rio Leça
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Desde a sua nascente em Santo Tirso, a uma altitude de 475 metros, até desaguar no Oceano Atlântico em Matosinhos, o Rio Leça percorre aproximadamente 46 km, através de quatro municípios – Santo Tirso, Valongo, Maia e Matosinhos. Apesar de ser um dos principais rios do Norte de Portugal, durante décadas o Rio Leça foi considerado um dos rios mais poluídos da Europa. Nos últimos anos, o cenário tornou-se mais positivo.

Desde 2016, os quatro municípios atravessados pelo rio têm colaborado na definição de um plano de recuperação do Rio Leça e da sua envolvente. O Município de Matosinhos apresentou o “Corredor Verde do Leça”, um projeto multifacetado que integra aspetos ambientais, culturais, económicos, turísticos e sociais. Para além da requalificação do rio e das suas margens (e consequente valorização paisagística e ambiental) este projeto inclui a construção de um percurso pedestre e ciclável ao longo do rio, oferecendo uma alternativa de mobilidade sustentável que conecta zonas residenciais e empresariais, promovendo a coesão territorial e integrando o litoral ao interior.

O Corredor Verde do Leça, que se irá desenvolver ao longo de 42km, foi objeto de vários programas de financiamento, dos quais se destacam o REACT-EU e FEDER

(Portugal 2020/Norte 2020), e será executado pelo atelier LRC Arquitetura Paisagista. O projeto visa não só melhorar a qualidade da água e promover a biodiversidade local, mas também criar um corredor ecológico contínuo, conectando diferentes habitats e melhorando a conectividade ecológica. De um modo geral, este projeto está assente em 4 objetivos principais, sendo estes:

1. Assegurar a recuperação ambiental e valorização paisagística, através da limpeza do espaço, identificação dos focos de poluição e controlo dos mesmos, reforço das margens (prevenção contra a erosão dos solos durante as cheias), eliminação de espécies invasoras e a introdução de espécies vegetais autóctones;
2. Promover a mobilidade, tornando a circulação pedonal e ciclável mais fácil e mais segura, interligando núcleos urbanos com diversos equipamentos, e facilitando a interligação com os transportes públicos;
3. Incentivar o contacto com a natureza, através da promoção das zonas de recreio e realização de ações de sensibilização ambiental;
4. Privilegiar a relação com elementos de valor patrimonial, cultural e arqueológico, ao assegurar a ligação com os locais de maior interesse, tais como moinhos, pontes e igrejas;

A revitalização do Rio Leça é apresentada como um modelo de sustentabilidade e cooperação intermunicipal, enfatizando a necessidade de uma gestão rigorosa dos recursos hídricos e a participação ativa das comunidades locais, abrangendo cerca de meio milhão de pessoas. Esta iniciativa é vista como uma oportunidade para fortalecer a identidade cultural e natural da região, promovendo um desenvolvimento sustentável que beneficie tanto a natureza como a sociedade.

3.2 Análise da área de intervenção

3.2.1. Ocupação do solo

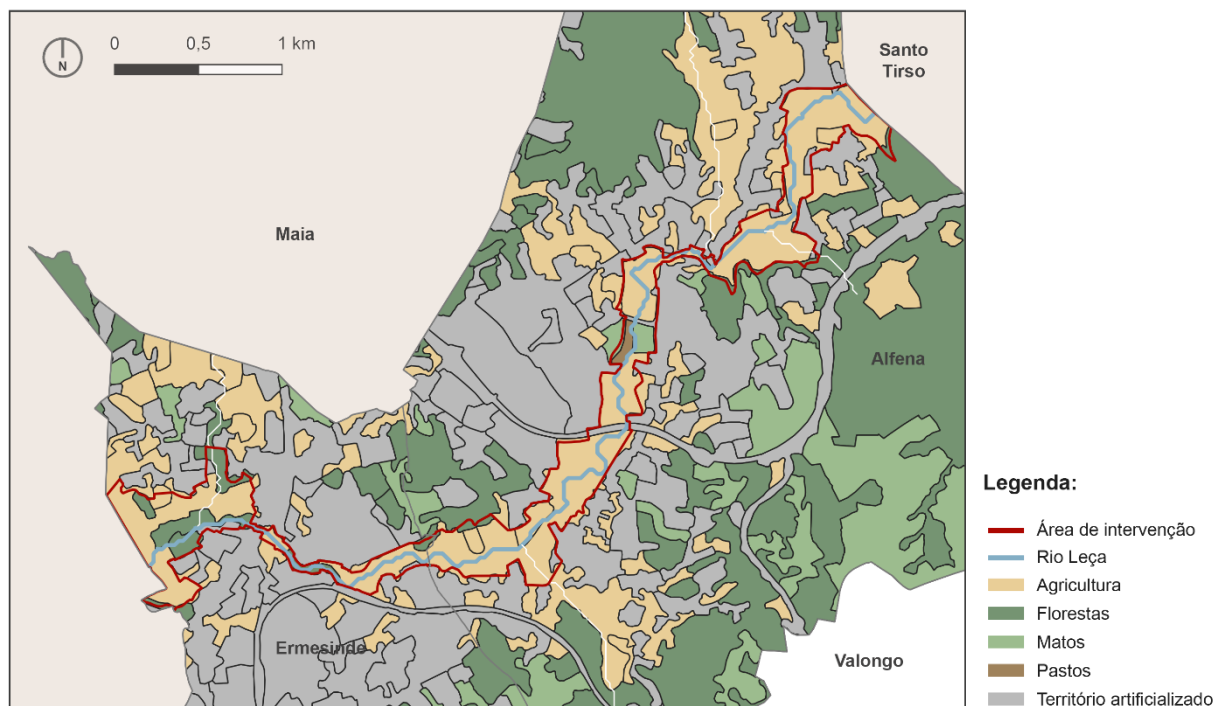


Figura 3. Mapa da Ocupação do Solo

(Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)

Para uma melhor compreensão da área de intervenção – assinalada a vermelho-escuro no mapa – é necessário identificar e analisar os diferentes tipos de uso do solo e a sua distribuição. Este procedimento irá permitir a identificação de áreas de interesse para futuros projetos e intervenções.

A área de intervenção abrange duas freguesias, Ermesinde e Alfena, sendo que estas apresentam diferenças muito significativas em termos da ocupação do solo. Apesar de Ermesinde ter uma área inferior (aproximadamente metade da área de Alfena), tem um número de habitantes muito superior (mais do dobro, de acordo com a informação dos Censos de 2021). Como resultado, a densidade populacional em Ermesinde é cinco vezes maior, com 5.010 habitantes por km², motivo pelo qual é possível verificar que esta freguesia tem uma urbanização significativamente mais intensa.

No que diz respeito às áreas florestais existentes na zona de intervenção, estas encontram-se localizadas, maioritariamente, em Alfena. Estas áreas são predominantemente formadas por eucaliptais e pinhais de pinheiro-bravo, e encontram-se em áreas de declive acentuado, juntamente com as zonas de mato. As zonas de pastagens são quase inexistentes, existindo apenas uma pequena parcela de terreno em Alfena, junto ao Parque do Vale do Leça.

Uma característica comum entre ambas as freguesias é a disposição dos campos agrícolas ao longo das linhas de água. Esta concentração de áreas agrícolas nas margens dos rios tem gerado impactos negativos nos ecossistemas ripícolas, tais como a perda das florestas ripícolas, a diminuição da biodiversidade e o agravamento da erosão das margens.

Posto isto, é imperativo adotar medidas que promovam a sustentabilidade da área de intervenção. Algumas das ações que podem ser tomadas incluem a implementação de novas técnicas de gestão ao longo do Rio Leça, a conversão de algumas das áreas de produção agrícola em florestas ripícolas, parques ou jardins, e a adoção de estratégias para a retenção de água.

3.2.2. REN, RAN, ZI

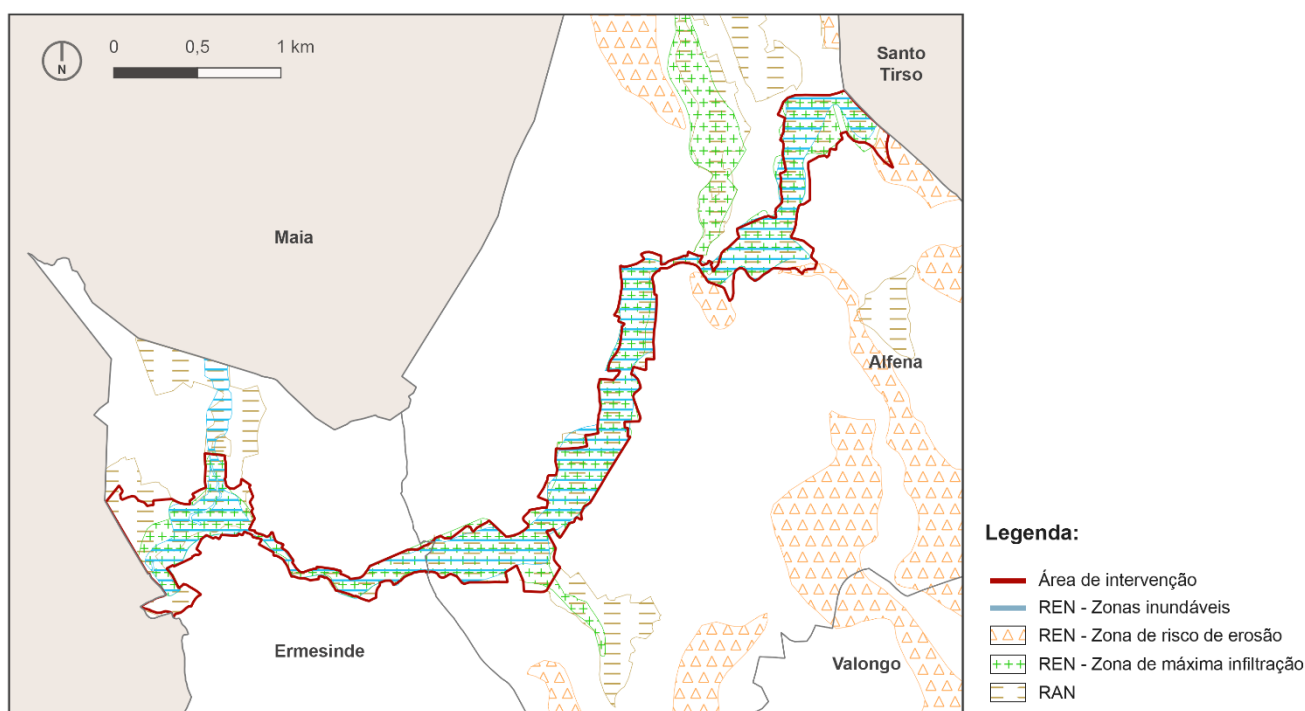


Figura 4. Mapa REN, RAN, ZI

(Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)

Para garantir que um projeto é legalmente viável, ambientalmente sustentável, e que está devidamente adaptado às condições locais, é necessário analisar a distribuição da Reserva Agrícola Nacional (RAN) e da Rede Ecológica Nacional (REN).

Ao desenvolver um projeto, o objetivo deverá ser alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento e a conservação; isto é, assegurar que o progresso e a inovação não prejudicam os recursos naturais e o património já existente. As áreas de REN e da RAN estão sujeitas a uma série de regulamentos específicos, impostos para tentar preservar ao máximo a sustentabilidade do solo e a funcionalidade dos ecossistemas. Por este

motivo, implementar projetos nestas áreas requer um esforço adicional, exigindo a aplicação de soluções criativas que respeitem a envolvente onde serão inseridas.

Ao analisar a área de estudo, verifica-se que a RAN (identificada no mapa com traços cor de laranja) localiza-se ao longo do Rio Leça e estende-se até ao ponto onde se inicia a zona urbanizada, estando, assim, delimitada pelas áreas urbanas envolventes. Mesmo fora da área de intervenção, verifica-se que as áreas agrícolas também se estabelecem ao longo dos afluentes do rio Leça. Esta ocupação agrícola das margens, embora tradicional e economicamente significativa, requer uma análise mais atenta devido aos desafios ambientais e de gestão que impõe.

Através do mapa, é possível constatar que, dentro da área de intervenção, uma grande parte das áreas da RAN coincide com as zonas de máxima infiltração e zonas inundáveis da REN. Esta sobreposição, apesar de ser maioritariamente desvantajosa, apresenta também algumas vantagens.

Por um lado, a existência de solos agrícolas em zonas de máxima infiltração assegura que os terrenos não são utilizados para outros fins, o que garante que os solos não se tornam impermeabilizados, e que se mantêm capazes de absorver e filtrar a água. Por sua vez, isto possibilita a recarga dos aquíferos e a manutenção da qualidade da água. Importa reforçar que isto não representa a situação ideal, uma vez que requer que as práticas agrícolas adotadas sejam adequadas, responsáveis e sustentáveis.

Por outro lado, a sobreposição com as zonas de risco de inundação pode revelar ameaças significativas, como a perda de colheitas durante os períodos de cheia e o aumento da vulnerabilidade das infraestruturas agrícolas, para além de poder aumentar o risco de inundações.

Relativamente às zonas de risco de erosão, a sua presença encontra-se assinalada no mapa exclusivamente nas áreas mais montanhosas – algo que pode refletir uma abordagem simplificada e imprecisa. É importante realçar que os mapas foram elaborados com base na informação disponível, nomeadamente, a partir das curvas de nível, motivo pelo qual não foram produzidos com rigor absoluto. Posto isto, na realidade, dentro da área de intervenção existem várias zonas de risco de erosão, sobretudo ao longo das margens do Rio Leça. Este risco é exacerbado pela ausência de vegetação ripícola e pela proximidade excessiva das áreas de produção agrícola em relação às margens do rio. A falta de uma vegetação ripícola bem desenvolvida compromete a estabilidade das margens, contribuindo para a erosão do solo e a degradação dos ecossistemas ribeirinhos. Para além disto, a proximidade das atividades agrícolas aumenta o risco de perda de solo e de contaminação das águas

fluviais, o que pode ter impactos negativos tanto na qualidade da água quanto na biodiversidade aquática.

3.2.3 Declives

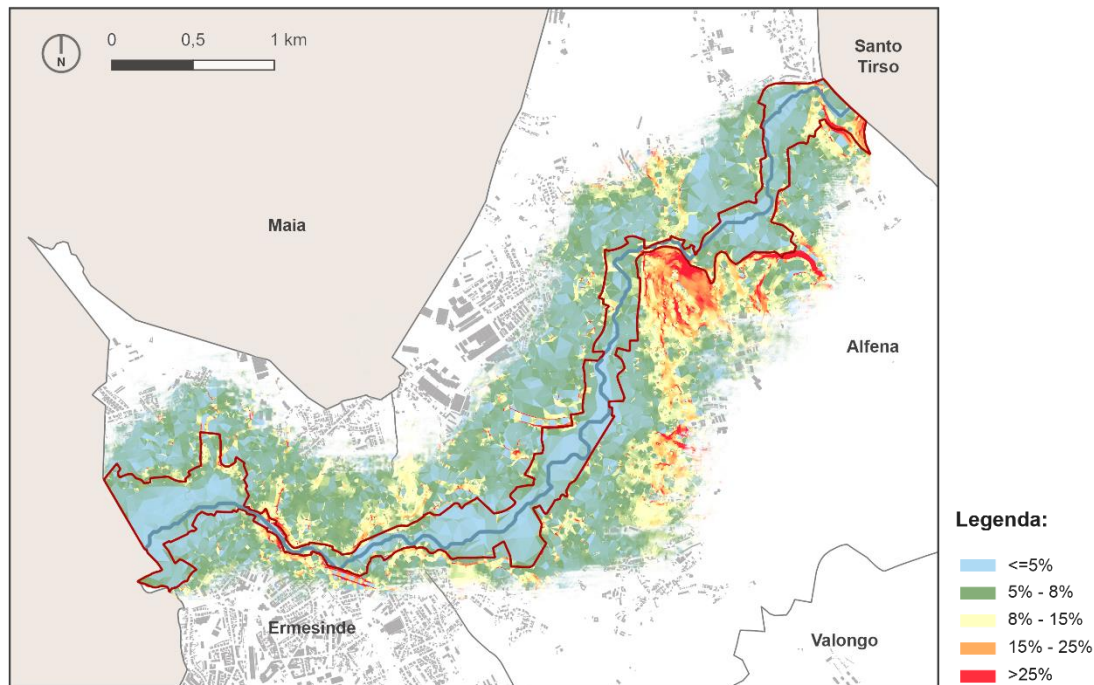


Figura 5. Mapa de Declives

(Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)

Para garantir um planeamento eficaz e sustentável em projetos de arquitetura paisagista, é necessário compreender a modelação do terreno, tanto dentro como fora da área de intervenção. A análise detalhada dos declives permite identificar potenciais ameaças, prevenindo problemas que poderiam surgir durante a execução do projeto ou mesmo anos após a sua conclusão.

No mapa de declives, as inclinações do terreno foram classificadas em 5 categorias, assinaladas a cores diferentes. Estes intervalos – que variam entre zonas com menos de 5% de inclinação e zonas com mais de 25% de inclinação – foram selecionados cuidadosamente, de forma a avaliar a acessibilidade ao longo de toda a área de intervenção, identificar zonas com maior risco de erosão e verificar se o solo está a ser utilizado da forma mais adequada nas diferentes partes da freguesia.

Ao analisar o mapa, é possível verificar que a maior parte da área de intervenção apresenta declives inferiores a 8%, sendo que estas zonas correspondem, principalmente, a campos de produção agrícola, que se encontram localizados ao longo das margens do rio e entre as áreas urbanizadas das freguesias.

Ao longo do tempo, os campos agrícolas expandiram-se até às margens dos rios, o que resultou na destruição da vegetação ripícola, que desempenhava um papel crucial na estabilidade das margens. A ausência desta vegetação protetora tem resultado na degradação das margens, tornando-as mais vulneráveis à erosão causada pela força das águas fluviais. Em certas áreas, a força do rio é tão intensa que chega a derrubar as poucas árvores isoladas que existem. A destruição das margens é contínua, agravada pela falta de proteção natural.

Este cenário destaca a importância de uma intervenção paisagística que priorize a restauração das zonas ripícolas, a implementação de soluções de bioengenharia para estabilizar as margens e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis que respeitem as dinâmicas naturais do terreno.

3.2.4 Exposição solar

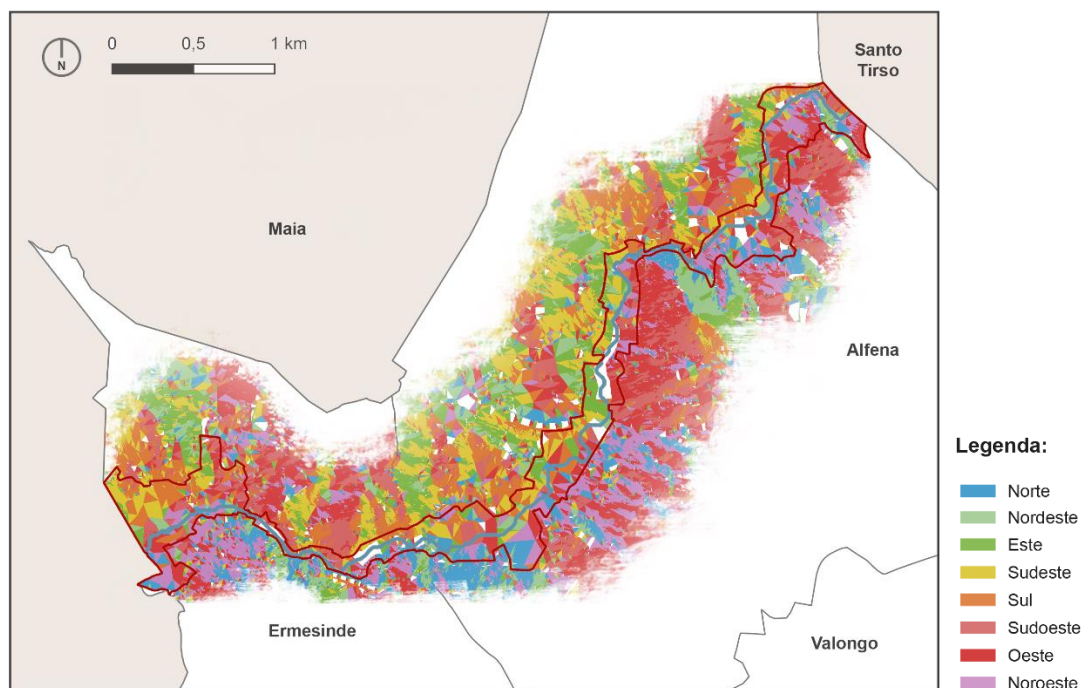


Figura 6. Mapa da Exposição Solar (Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)

O mapa de exposição solar não se apresenta apenas como uma informação técnica adicional, mas sim como um instrumento fundamental de planeamento, essencial para maximizar o potencial da área de intervenção. Ao desenvolver um projeto de arquitetura paisagista, é crucial assegurar que as propostas para cada zona são capazes de se adaptar, de forma equilibrada e harmoniosa, ao contexto ambiental existente. Esta análise permite garantir que a intervenção paisagística respeita as características naturais do local, promovendo a sua sustentabilidade e funcionalidade a longo prazo.

Através da análise do mapa, é possível constatar que a zona de intervenção apresenta uma grande variedade de exposições solares. No entanto, é importante referir que esta área possui pouca inclinação, e é maioritariamente formada por zonas muito amplas, o que resulta numa boa exposição solar, em termos gerais (algo que explica a predominância das atividades agrícolas ao longo de toda a área de intervenção).

De uma forma genérica, as zonas viradas para Sul (representadas no mapa com cores mais quentes) são as que beneficiam de uma exposição solar mais prolongada ao longo do dia, resultando em zonas mais quentes e secas. Estas condições são ideais para a prática agrícola, o que explica a predominância destas atividades para além da margem direita do Rio Leça.

Quanto às zonas orientadas a norte (representadas no mapa com cores mais frias), estas recebem uma menor exposição solar ao longo do dia. Estas áreas tendem a desenvolver microclimas mais húmidos e frescos, o que pode influenciar diretamente o tipo de vegetação e o uso adequado do solo. No caso específico desta área de intervenção, as zonas situadas mais a sul, embora sejam orientadas a norte, correspondem a campos agrícolas relativamente planos, o que minimiza os impactos negativos da menor exposição solar.

Por outro lado, mais a norte da área de intervenção, junto ao Parque de S. Lázaro, a presença de uma grande encosta cria condições propícias para o desenvolvimento de um microclima mais húmido. Esta situação exige uma abordagem paisagística que considere a vegetação adequada para áreas sombreadas e com maior retenção de humidade, bem como estratégias de drenagem eficientes para evitar problemas de saturação do solo.

3.2.5 Património

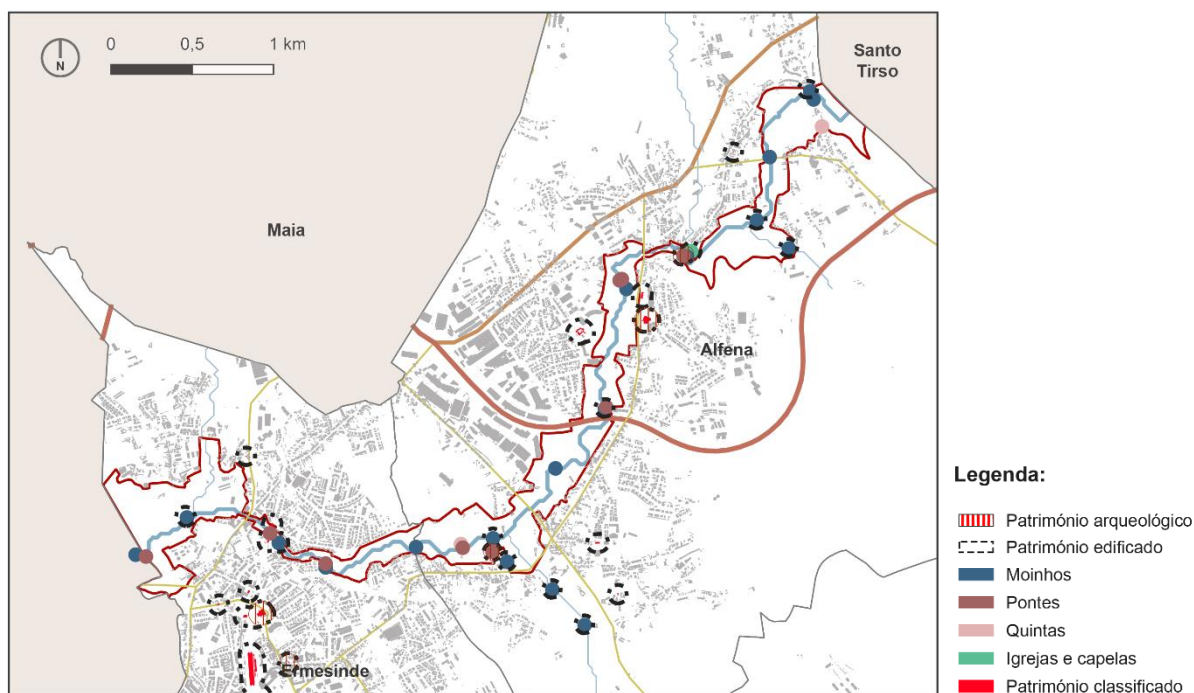


Figura 7. Mapa de Património

(Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)

A integração do património cultural e histórico neste tipo de projetos é essencial para garantir a preservação da herança cultural, enriquecendo simultaneamente a qualidade e profundidade do projeto. A requalificação e a incorporação cuidadosa destes elementos demonstram consideração pelo passado, permitindo a criação de espaços que são funcionais, esteticamente harmoniosos e culturalmente significativos. Assim, o projeto torna-se numa parte valiosa e respeitada da contínua história da paisagem.

No que diz respeito ao património arqueológico presente na zona de intervenção, estes não são meros vestígios do passado; representam uma ligação tangível às culturas e civilizações que habitaram o território ao longo dos séculos. A preservação destes elementos é fundamental, não apenas pela sua importância histórica, mas também pela sua capacidade de adicionar uma camada de significado ao design paisagístico, criando espaços que convidam à reflexão sobre o tempo e a evolução da paisagem.

A Ponte de São Lázaro, localizada no Parque de São Lázaro em Alfena, classificada como património arqueológico, é um exemplo notável de um elemento histórico de grande relevância que, infelizmente, não foi devidamente aproveitado e integrado na sua envolvente. Esta ponte, com vestígios da época romana, fazia parte de uma das mais antigas e importantes estradas que ligavam as cidades do Porto e

Guimarães. No entanto, apesar da sua importância histórica, esta herança permanece desconhecida para muitos que visitam o local.

No Parque de São Lázaro, para além da ponte, existem outros elementos de elevada relevância, tais como: a Capela de São Lázaro, também conhecida como Capela de Nossa Senhora dos Remédios, uma leprosaria (ou gafaria), uma albergaria que prestava apoio aos pobres que percorriam a via românica e um moinho antigo, recentemente convertido num pequeno café.

Embora grande parte desta história não possa ser totalmente recuperada, é possível relembra-la e destacar os elementos que ainda subsistem, integrando-os no design paisagístico e utilizando sinalética informativa que permita partilhar a história com os visitantes. Desta forma, o projeto não só respeita o passado, mas também educa e enriquece a experiência dos seus utilizadores, mantendo viva a memória coletiva.

4. Propostas

Após a análise das problemáticas que afetam o território de Valongo, identificadas tanto na pesquisa como no estágio, tornou-se evidente a necessidade de intervenções que revertam a degradação ambiental e promovam uma maior conexão entre as pessoas e a natureza em contexto urbano.

A degradação da galeria ripícola, a exploração descontrolada e a monotonia paisagística prejudicam não só o ecossistema, mas também a relação da população com o ambiente natural. Nesse contexto, as propostas de intervenção surgiram de duas fontes distintas. A primeira, referente ao restauro e modernização do Parque de S. Lázaro, foi uma encomenda do atelier no qual realizei o meu estágio curricular, e visa revitalizar este espaço público, oferecendo um ambiente mais sustentável e atrativo para a comunidade. A segunda proposta, de requalificação de uma área ribeirinha degradada, foi uma escolha pessoal, fundamentada na análise do território e na identificação do potencial de transformação dessa galeria ripícola, criando um espaço que favoreça a sustentabilidade ambiental e o lazer da população, ao mesmo tempo em que reforça a conexão da comunidade com a natureza.

4.1. Parque de S. Lázaro – Memória descritiva

4.1.1 Introdução

Localizado na freguesia de Alfena, no concelho de Valongo, o Parque de S. Lázaro consiste num espaço de lazer com cerca de 1,2 hectares. Situado numa zona sossegada, nas margens do Rio Leça, este é um espaço que possui um grande potencial, mas que atualmente não se encontra devidamente aproveitado, com algumas áreas negligenciadas e bastante degradadas. O reconhecimento deste potencial é o principal impulsionador para a necessidade de intervenção.

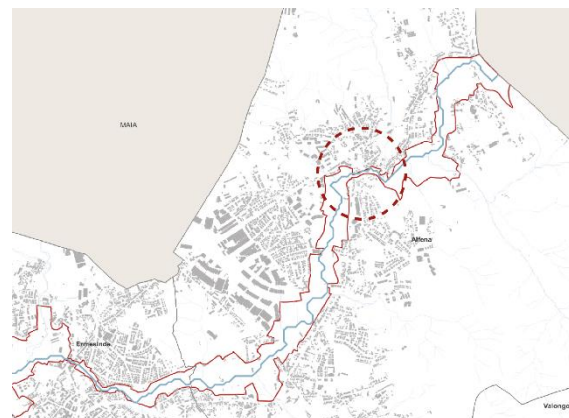


Figura 8. Enquadramento do Parque de S. Lázaro
(Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)

Na atualidade, o parque conta com vegetação descontrolada, equipamentos degradados e uma organização espacial pouco eficiente – fatores que não só condicionam o seu uso pela população, como também colocam em risco a integridade dos elementos históricos e naturais.

A proposta apresentada para este espaço foi elaborada ao nível do estudo prévio, e visa aproveitar o potencial paisagístico do corredor verde do Rio Leça, e oferecer uma perspetiva moderna e sustentável para o futuro do parque.

4.1.2 Objetivos | Programa

Para além de realçar o potencial paisagístico da área de intervenção, através da elaboração deste projeto pretende-se alcançar inúmeros outros objetivos, tais como:

- Restaurar e fortalecer o ecossistema local, promovendo a biodiversidade através da revitalização de áreas naturais;
- Aproveitar os elementos naturais para criar zonas de recreio e lazer que se integrem de forma harmoniosa com a envolvente;
- Promover a conexão com a água através da implementação de zonas de estadia e contemplação, como pequenos anfiteatros junto das margens do rio;
- Valorizar os elementos históricos e culturais presentes no espaço, de forma a recuperar e preservar a memória coletiva do local;
- Implementar bacias de retenção multifuncionais e recreativas;
- Aumentar o número de áreas permeáveis existente, sem comprometer o bom funcionamento do espaço;
- Renaturalização da linha de água de abastecimento ao antigo moinho;
- Melhorar a segurança do espaço, através da delimitação clara de vias partilhadas.

4.1.3 Descrição da proposta

Avaliação e Diagnóstico

Apesar de ser um espaço com bastante potencial, na atualidade, o Parque de São Lázaro apresenta alguns sinais de negligência e degradação. De um modo geral, o estado atual do parque de São Lázaro resulta de um problema bastante comum – a falta de profissionais qualificados para efetuarem a gestão dos espaços verdes, algo que põe em causa a manutenção e conservação destas áreas.

Numa fase inicial do projeto, antes de se dar início à elaboração da proposta propriamente dita, foi feita uma análise do estado atual do parque, de forma a identificar os principais problemas e potencialidades do espaço.

Para simplificar a análise, a área de intervenção foi subdividida em 2 secções. Porém, existem questões comuns a toda a área, tais como:

- Falta de manutenção, com a presença de lixo espalhado por todo o espaço, equipamentos desgastados, partidos e com ferrugem;
- Presença de espécies invasoras, principalmente a *Acacia melanoxylon* (Acácia) que, apesar de existir em pouca quantidade, facilmente se pode propagar;
- Danificação dos pavimentos, causada pelo desenvolvimento das raízes das árvores, o que dificulta a locomoção, principalmente por parte de pessoas com mobilidade reduzida;
- Propensão a cheias, especialmente nas épocas de maior precipitação – importa referir que, de acordo com a REN, toda a área de intervenção é classificada como sendo de risco de inundação, algo que foi tido em conta na elaboração da proposta.

Conforme referido anteriormente, foram identificadas duas secções, para facilitar a análise: a Zona A, que corresponde a uma área que não pertence ao parque de S. Lázaro, e a Zona B, que representa as áreas contidas neste parque. As secções referidas encontram-se assinaladas no mapa abaixo:

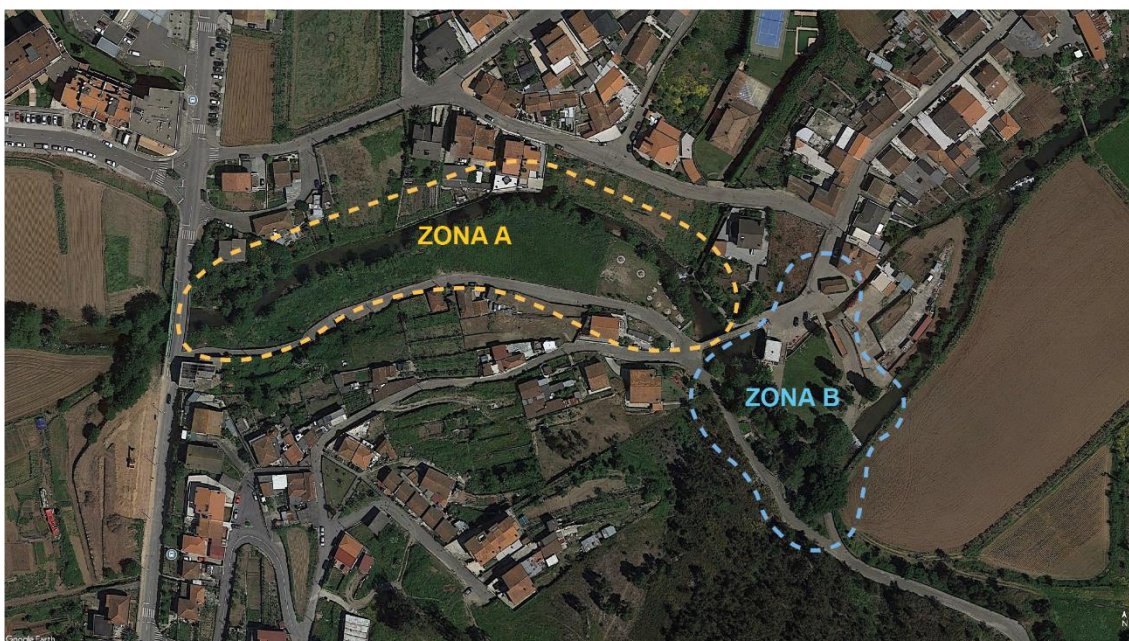


Figura 9. Delimitação do zoneamento

(Fonte: Autoria própria, QGIS, 2024)

Apesar de ser alvo de um elevado grau de negligência e aparente abandono, a **Zona A** possui um potencial bastante elevado. Para além de ter uma área extensa, com cerca de 5000m², esta zona é praticamente plana e encontra-se inutilizada, quase na totalidade – cerca de 2/3 da área total ainda não tem uma utilização atribuída. Em termos de estrutura verde, existe uma pequena faixa de vegetação



Figura 13. Demonstração da área extensa
(Fonte: Autoria própria, 2024)

ripícola, junto à margem do rio. Esta galeria ripícola é constituída por *Alnus glutinosa* (amieiro), *Populus nigra* (Choupo negro), *Salix antrocineria* (borrazeira), *Salix*



Figura 11. Vegetação descontrolada
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 12. Equipamento degradado 1
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 10. Equipamento degradado 2
(Fonte: Autoria própria, 2024)

babylonica (salgueiro chorão) e *Ligustrum lucidum* (alfenheiro). A restante área, na sua maioria, encontra-se desprovida de vegetação arbórea, tendo apenas vegetação arbustiva e subarbustiva de rápido crescimento (como, por exemplo, fetos). No espaço remanescente, junto à ponte, encontram-se alguns equipamentos destinados à realização de exercício físico – apesar de o conceito ser promissor, estes equipamentos carecem de manutenção urgente (ou até mesmo, a sua substituição) dado já se encontrarem bastante gastos, com sinais de uso notórios (como ferrugem). Com os devidos cuidados, e considerando o seu potencial, este espaço poderia servir como uma extensão ao parque de S. Lázaro.

Relativamente à **Zona B**, esta corresponde ao Parque de São Lázaro, e é caracterizada, principalmente, por uma má organização do espaço e falta de manutenção.

Comparativamente à zona A, este espaço encontra-se mais desenvolvido, e conta com a presença de um maior número de equipamentos, nomeadamente, um café, uma

capela, WC e zona de merendas. Para além disto, trata-se de uma zona maioritariamente plana que é atravessada pelo rio, sendo que este se encontra murado, de ambos os lados. A ligação entre as margens é feita através de três pontes. No que concerne aos caminhos, estes acompanham as linhas das margens do rio, que, por serem muradas, são bastante mais rígidas, algo que retira interesse ao espaço. De uma forma geral, este espaço encontra-se mal aproveitado, tendo em conta o seu potencial.

Relativamente aos elementos de caráter histórico e cultural, destacam-se a ponte de S. Lázaro e a capela de S. Lázaro. Relativamente à ponte, restaurada pela Câmara Municipal de Valongo em 1994, esta fazia parte da antiga estrada medieval que ligada as cidades do Porto e de Guimarães. Quanto à capela, esta é identificada como um dos um dos mais antigos monumentos de Alfena, e o seu restauro mais recente ocorreu em 1960. Apesar de, na atualidade, estes locais passarem um pouco despercebidos, já tiveram, em tempos, uma grande importância, motivo pelo qual deveriam ter sido mais destacadas no *design* do parque.



Figura 14. Ponte de S. Lázaro
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 15. Ponte de S. Lázaro
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Nesta zona existe também uma linha de água que se encontra murada (junto da capela), criada a partir de um desvio do rio Leça, e que tinha como função fornecer o moinho que existia na altura. Em 2010, este moinho foi reconvertido num café, o que veio tirar a funcionalidade à linha de água. Atualmente, para além de não ter uso, o estado atual da linha água não traz qualquer valor ao espaço – para além de criar uma divisão desnecessária na área, o seu leito apenas contém água durante uma pequena parte do ano, em períodos de chuva mais intensa.



Figura 16. Linha de água murada
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 17. Café
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Outro ponto de interesse nesta área poderia ser o café mencionado anteriormente, no entanto, talvez devido à falta de atratividade do espaço, este café não está a ser aproveitado da melhor forma, sendo que se encontra fechado há bastante tempo. Importa referir que existe um WC nesta área, mas que este também se encontra encerrado.

A outra margem do rio encontra-se localizada no fundo de uma encosta, e trata-se, (maioritariamente) de uma área longitudinal e estreita, com muitos afloramentos rochosos – algo que dificulta a implementação de novos projetos. Ao longo do rio, para além de lixo, é possível encontrar algumas árvores caídas, algo que poderá agravar o efeito das cheias.

Relativamente à vegetação existente, para além das espécies invasoras (acácias), esta área conta com a presença de alguns exemplares da flora ripícola nativa. As espécies de maior interesse são: *Populus nigra* (Choupo negro), *Alnus glutinosa* (Amieiro), *Quercus robur* (Carvalho alvarinho) e *Fraxinus angustifolia* (Freixo).



Figura 19. Resíduos sólidos
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 20. Árvore caída no rio
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 22. Guarda danificada
(Fonte: Autoria própria, 2024)

(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 23. Pavimento danificado
(Fonte: Autoria própria, 2024)

(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 24. Clareira
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 25. Estado atual do Rio Leça
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 26. Cheias em S. Lázaro 1
(Fonte: Vídeo retirado do Facebook)



Figura 27. Cheias em S. Lázaro 2
(Fonte: Vídeo retirado do Facebook)

Apresentação da Proposta



Figura 28. Plano Geral - Parque de S. Lázaro

(Fonte: Autoria própria, Photoshop, 2024)

O objetivo principal da implementação desta proposta foi criar um espaço de recreio multifuncional, que fosse apelativo e ecologicamente sustentável, aproveitando ao máximo o potencial já existente nesta zona. Para que esta proposta possa ser implementada com sucesso, é necessário ter em conta as características do local, nomeadamente a sua propensão a cheias e inundações – é necessário garantir um equilíbrio entre a funcionalidade e a estética, adaptando o espaço, na medida do possível, às condições adversas frequentes.

De uma forma geral, o *design* desta proposta tem por base uma visão mais naturalista, que respeita a envolvente em que se insere. O facto de o projeto estar a ser desenvolvido em área de REN e RAN, impõe algumas limitações, por exemplo, ao nível de movimentos de terra, algo que teve de ser tido em conta ao elaborar esta proposta.

De forma a facilitar a compreensão da proposta, esta vai ser apresentada e descrita do ponto de vista de um utilizador que percorre o espaço, destacando as principais alterações e explicando as decisões tomadas.

Ao fundo da rua de S. Lázaro, junto à capela com o mesmo nome, é possível encontrar uma das entradas para o parque de São Lázaro. Nesta zona, foram feitas alterações importantes, tais como a alteração da estrada principal e a remoção do estacionamento. Esta mudança permitiu a melhoria do alinhamento visual entre a ponte e a capela, dando mais ênfase aos elementos culturais e históricos do local. Com a remoção dos lugares de estacionamento, foi possível aumentar a área permeável, o que representa algo benéfico numa zona em que são frequentes as inundações. Apesar de ter sido eliminado o estacionamento principal, e de forma a garantir a facilidade de acesso ao parque, foram inseridos dois novos lugares estacionamento, numa área de menor impacto visual, algo que irá complementar o enquadramento.



Figura 29. Vista topo do alinhamento Ponte/Capela - existente

(Fonte: Google earth, 2024)



Figura 30. Vista topo do alinhamento Ponte/Capela - Proposto

(Fonte: A autoria própria, SketchUp, 2024)

Um dos grandes destaques desta proposta é a renaturalização da linha de água que abastecia o antigo moinho, agora convertido num café. Para isto, foram demolidos os muros de contenção, e alterada a modelação do terreno, de modo a alcançar uma maior aproximação da linha de água ao seu estado natural. Esta medida foi complementada com a introdução de vegetação típica do ecossistema ripícola, composta por diversas espécies arbóreas e subarbustivas. Das espécies arbóreas, destacam-se: *Alnus glutinosa* (amieiro), *Fraxinus Excelsior* (freixo), *Salix alba* (salgueiro-branco), *Ulmus procera* (ulmeiro). Relativamente às espécies subarbustivas e herbáceas, foram incluídas as seguintes:



Figura 32. Naturalização da linha de água

(Fonte: A autoria própria, SketchUp, 2024)



Figura 31. Linha de água numa situação de grande quantidade de chuva

(Fonte: A autoria própria, SketchUp, 2024)

Typha angustifolia (foguetes), *Juncus efessus* (junco-solto), *Osmunda regalis* (feto real), *Blechnum spicant*, e *Zantedeschia aethiopica* (jarro-de-jardim). É de realçar que esta medida apenas seria possível devido à redução do estacionamento.

Ao atravessar a linha de água em direção à clareira, é possível observar uma das áreas mais alteradas neste projeto. Embora alguns elementos tenham sido preservados (café e WC), a clareira foi reformulada, através da inclusão de novos caminhos, bacias de retenção, anfiteatros e vegetação adicional.



Figura 33. Esplanada de apoio ao café
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)

Relativamente aos caminhos principais, importa referir que foi alterado o material de construção, de calçada de granito para betão poroso, sendo este um material 100% permeável – algo que, conforme já foi referido, é benéfico para esta área de intervenção. É possível verificar que o percurso principal foi definido de forma mais ortogonal, no sentido de complementar os contornos da paisagem existentes – por exemplo, nesta zona, as margens do rio encontram-se muradas, algo que, em termos visuais, resulta em linhas muito mais retas, que contrastam com as linhas fluídas encontradas na natureza.

Quanto aos caminhos secundários, estes não existiam anteriormente e foram inseridos com o intuito de melhorar a funcionalidade do espaço. Estes moinhos foram criados com um desenho biomórfico e informal, através do uso de *stepping stones*, ajustando-se às bacias de retenção e facilitando o acesso ao café e aos anfiteatros.



Figura 35. Caminhos ortogonais
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)



Figura 34. Caminhos ortogonais
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)

Nesta área foram inseridas quatro bacias de retenção – sendo estes elementos de elevada importância numa área com propensão a inundações. Em termos ecológicos, as bacias de retenção ajudam a reduzir os efeitos das cheias e inundações, ao controlar o fluxo da água e ao armazenar temporariamente as águas da chuva em

excesso. Para além disto, a água que fica armazenada, ao longo do tempo, irá infiltrar-se no solo, recarregando os aquíferos, e ajudando a reduzir a velocidade do escoamento superficial. No entanto, as bacias de retenção inseridas podem ser consideradas elementos recreativos multifuncionais, sendo que servem mais do que um propósito. Estes elementos foram implementados de forma a poderem ser úteis durante todo o ano, e não apenas nas épocas de cheias. Assim sendo, em termos recreativos, graças à modelação do terreno, estas áreas complementam as zonas de recreio e de lazer, servindo como



Figura 36. Clareira como bacia de retenção
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)



Figura 37. Clareira como uso recreativo
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)

área, a bacia de retenção de maior dimensão foi rodeada de vegetação arbórea, de forma a criar uma clareira – dando assim origem a um espaço de lazer confortável e convidativo. Para intensificar este efeito, foram dispostos diversos bancos em locais estratégicos, de forma a aproveitar as melhores vistas.

Foram projetados dois anfiteatros, que foram estrategicamente posicionados de modo a maximizar as vistas para a ponte de São Lázaro e o campo agrícola. Estes espaços destinam-se a atividades sociais e culturais, tais como aulas ao ar livre e eventos de sensibilização ambiental – por exemplo, a iniciativa Bioblitz, promovida pela associação de municípios do corredor do rio Leça, e cujo objetivo foi dar a conhecer a fauna e flora autóctone.



Figura 39. Anfiteatro com vista para a paisagem agrícola

(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)



Figura 38. Anfiteatro com vista para a ponte de S. Lázaro

(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)

No que diz respeito à vegetação, é importante referir que foi feito um esforço no sentido de manter o maior número possível de espécies autóctones, tendo sido evitada a sua remoção, tanto quanto possível. Por toda a área foram inseridos vários exemplares de vegetação ripícola e foram criados núcleos mais densos de vegetação, algo que também é característico deste tipo de paisagem. Para isto, foram usadas espécies já existentes no local e espécies características da flora ripícola que ainda não estavam presentes.

Ao seguir pelo caminho principal, através da clareira, o utilizador é direcionado para uma segunda ponte, que faz a ligação com a outra margem do rio. Apesar de, anteriormente, já existir uma ponte nesta área, esta tinha um aspeto demasiado robusto, algo que contrastava muito com a paisagem. Desta forma, foi colocada uma nova ponte (e removida a antiga), numa localização ligeiramente diferente, de modo a fazer a ligação a um passadiço já existente na outra margem, facilitando assim o trajeto dos utilizadores e reduzindo o impacto visual na paisagem.

Em termos de organização, de um modo geral, esta margem já se encontrava em melhor estado, tendo em conta as condições específicas da envolvente – esta zona está inserida ao longo de uma encosta, repleta de afloramentos rochosos, o que limita as possibilidades de intervenção.

Embora as melhorias necessárias não fossem tão evidentes, na zona mais a Sul (a Este da ponte), foram implementadas algumas alterações ao nível dos caminhos, de modo a organizar melhor a área, e tirar um maior proveito das vistas proporcionadas pela paisagem agrícola envolvente.



Figura 40. Zona de merendas com vista para a paisagem agrícola
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)



Figura 41. Demonstração a vista agrícola
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Em termos de flora, esta zona já era dotada de bons exemplares de vegetação autóctone – carvalhos alvarinhos de grande porte – que funcionam como elementos estruturantes do espaço, enquanto proporcionam sombra e abrigo para a fauna local.

Para além destas espécies nativas, esta área também continha alguns exemplares de acácias – sendo que esta é considerada uma das piores espécies invasoras em Portugal, uma vez que tende a formar povoamentos muito densos que impedem o desenvolvimento da vegetação nativa. Desta forma, a remoção destas invasoras foi um dos pontos fulcrais da intervenção nesta área.

Nesta área já existia uma zona de merendas, com mesas de refeição, pelo que esta foi mantida – apenas foi alterada a disposição dos equipamentos, de modo a complementar os novos caminhos inseridos, tirar o máximo proveito da paisagem agrícola e da sombra proporcionada pela vegetação.

Ao percorrer o caminho junto à margem, passando a ponte de São Lázaro, o utilizador irá sair do parque propriamente dito, chegando à última zona analisada nesta proposta. Neste espaço – que se encontrava praticamente inutilizado – as principais medidas implementadas focam-se na adição de exemplares de flora nativa, na criação de caminhos e na definição de áreas de recreio.

No que diz respeito à vegetação, este local já continha alguma variedade de espécies nativas ripícolas, que formavam uma estreita faixa ao longo da margem do rio. Desta forma, o objetivo da intervenção foi densificar e fortalecer a galeria ripícola, através da introdução de mais exemplares típicos deste ecossistema. As espécies nativas que foram acrescentadas foram: *Ulmus procera* (Ulmeiro), *Quercus robur* (Carvalho alvarinho), *Fraxinus sp* (Freixo), *Celtis australis* (Lodão), *Acer pseudoplatanos* (Bordo), *Viburnum tinus* (Folhado), *Salix nigra* (Salgueiro-negro) e *Frangula alnus* (Sanguinho da água).

Seguidamente, será incluída a lista de espécies selecionadas para este projeto:

Tipo de vegetação	Nome Comum	Nome Científico
Árvore	Freixo-europeu	<i>Fraxinus excelsior</i>
	Ulmeiro	<i>Ulmus procera</i>
	Amieiro	<i>Alnus glutinosa</i>
	Carvalho-alvarinho	<i>Quercus robur</i>
	Choupo-negro	<i>Populus nigra 'Italica'</i>
	Lódão	<i>Celtis australis</i>
	Freixo	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	Salgueiro-preto	<i>Salix nigra L.</i>
	Bordo	<i>Acer pseudoplatanus</i>
	Salgueiro-branco	<i>Salix alba</i>
Arbustos	Azevinho	<i>Ilex aquifolium</i>
	Pilriteiro	<i>Crataegus monogyna</i>
	Sanguinho-de-água	<i>Frangula alnus</i>
	Folhado	<i>Viburnum tinus</i>
Herbácea	Foguetes	<i>Typha angustifolia</i>
	Junco-solto	<i>Juncus effusus</i>
	Feto-real	<i>Osmunda regalis</i>
	Jarro-de-jardim	<i>Zantedeschia aethiopica</i>
	Borrageiro	<i>Blechnum spicant</i>

Tabela 1. Lista de vegetação - Parque de S. Lázaro

Relativamente aos caminhos, estes foram definidos tendo por base linhas mais biomórficas, no sentido de favorecer o enquadramento com a envolvente e diminuir o impacto na paisagem, uma vez que esta zona se encontra mais naturalizada. O posicionamento dos caminhos também teve em vista a criação de clareiras, que podem ser usadas para diversas atividades recreativas. O contraste entre as zonas de clareira e as zonas mais densamente arborizadas cria, ao longo do caminho, um jogo de luzes bastante interessante. Este efeito, em conjunto com as áreas de descanso que também foram inseridas neste local, irá proporcionar aos visitantes uma experiência sensorial diversificada, promovendo sensações de tranquilidade e harmonia. Com o mesmo



Figura 42. Grande clareira recreativa
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)

intuito, foi instalada uma plataforma de contemplação junto ao rio, integrada na vegetação, permitindo uma conexão ainda mais profunda com os elementos naturais.

Por último, foram retirados os equipamentos de desporto existentes, uma vez que se encontravam num estado muito degradado. Foi tomada a decisão de não substituir estes equipamentos, uma vez que estes requerem uma manutenção constante, difícil de garantir, principalmente por estarem inseridos numa zona altamente suscetível a inundações.

Em suma, esta proposta de intervenção pretende criar uma área de lazer e contemplação mais naturalizada, com o propósito de reforçar a conexão entre as pessoas e o meio ambiente, criando um equilíbrio entre o uso recreativo e a preservação dos ecossistemas ripícolas. Para além disto, foi feito um esforço no sentido de tornar este espaço autossustentável e resiliente, com necessidades mínimas de manutenção, através de soluções baseadas na natureza. Com este projeto, pretende-se também sensibilizar a população acerca da importância deste tipo de espaços, incentivando-a a preservar e proteger o património natural e cultural.



Figura 43. Pequeno anfiteatro de contemplação
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)



Figura 44. Demonstração de possíveis usos para a clareira
(Fonte: Autoria própria, SketchUp, 2024)

4.2. Requalificação da galeria ripícola – Memória descritiva

4.2.1 Introdução

A segunda proposta que apresentada neste relatório situa-se na freguesia de Ermesinde, no município de Valongo. O espaço tem aproximadamente 0.7 hectares e está atualmente classificado como Solo rural – espaço agrícola, na Carta de Qualificação do Solo do Plano Diretor Municipal (PDM). O surgimento desta proposta advém do facto da área se encontrar num estado de negligência bastante elevado, com uma grande presença de espécies invasoras altamente resilientes.

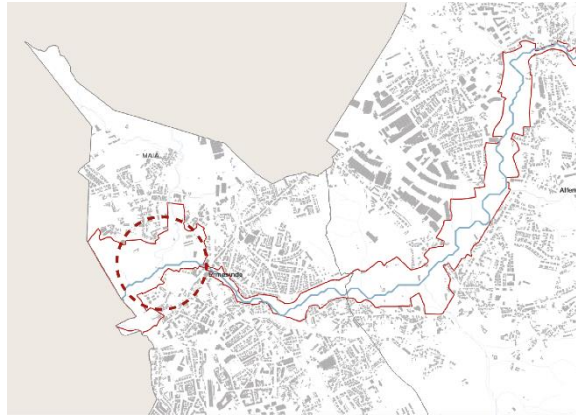


Figura 45. Enquadramento da Requalificação da galeria ripícola

(Fonte: Autoria própria e da equipa LRC, QGIS, 2024)



Figura 46. Área de intervenção

(Fonte: Autoria própria, QGIS, 2024)

Esta área foi selecionada para a implementação de uma proposta de regeneração, com o intuito de complementar a proposta da ciclovia e ao mesmo tempo poder ser vista como um exemplo, para outras áreas que detenham características específicas possam também ser melhoradas trazendo um maior valor para o município.

Ao longo desta proposta vai ser possível perceber como se transforma, por fases, uma área totalmente degradada sem qualquer utilidade para o ecossistema, num espaço resiliente às mudanças climáticas através de *Nature Based Solutions* (NBS), de

técnicas de gestão de plantas exóticas invasoras, técnicas de bioengenharia para o controlo da erosão das margens e, por fim, através da introdução de espécies nativas ripícolas.

No final, é esperado que esta zona seja uma floresta ripícola densamente arborizada, com grandes níveis de biodiversidade de fauna e flora, e que se torne, finalmente, num espaço útil que permita à população entrar em contacto com a natureza num ambiente respeitador e mais naturalizado.

4.2.2 Objetivos | Programa

- Recuperar a vegetação ripícola autóctone: reintroduzir espécies nativas adaptadas às condições das zonas ribeirinhas. Esta ação visa a restauração ecológica, incentivando a regeneração natural dos habitats e reforçando a funcionalidade ecológica das margens fluviais;
- Controlar espécies invasoras: implementar soluções de gestão e de controlo das espécies vegetais exóticas invasoras que competem com a flora nativa, comprometendo a biodiversidade local. A remoção ou controle dessas espécies é essencial para garantir a restauração e a sucessão ecológica natural;
- Estabilizar as margens do rio: implementar técnicas de bioengenharia, para proteger as margens contra erosão e melhorar a resiliência do ecossistema a eventos extremos mantendo a funcionalidade do ecossistema;
- Promover a educação ambiental: desenvolver espaços interpretativos e realizar atividades educativas que sensibilizem a comunidade sobre a importância da galeria ripícola e sua conservação;
- Promover a conectividade ecológica: garantir a continuidade do corredor ecológico ao longo do rio, facilitando o movimento de espécies animais e a dispersão de sementes. A conectividade ecológica é essencial para a manutenção da biodiversidade e para a função dos ecossistemas;

4.2.3 Descrição da proposta

Realizar intervenções de reabilitação em espaços ribeirinhos é um processo desafiante, mas extremamente necessário, tendo em conta todos os diferentes benefícios associados a estes espaços. Entre estes benefícios, destacam-se: a melhoria da qualidade da água, o reforço da biodiversidade local, mitigação dos riscos de cheias, aumento da resiliência climática e a promoção de áreas de lazer sustentáveis.

Contudo, para que a intervenção seja bem-sucedida, é necessário estudar os princípios básicos de restauração fluvial, destacando as orientações que ajudam a identificar problemas (assim como as suas causas e impactos, para posteriormente ser possível definir prioridades e criar planos de ação apropriados. Para isto, é imperativo conhecer a zona de intervenção e entender o funcionamento do rio, assim como o seu comportamento habitual (frequência de cheias, secas e mudanças nos caudais). Com este conhecimento, torna-se possível identificar a abordagem mais adequada para cada local, adaptando as intervenções ao contexto específico e evitando a criação de expectativas irrealistas quanto aos resultados.

Avaliação e diagnóstico

Numa fase inicial da elaboração desta proposta, foi necessário fazer o diagnóstico da situação atual da área, de forma a identificar as potencialidades do local, assim como os principais problemas e desafios a resolver.

A área de intervenção, no seu todo, encontra-se inutilizada e extremamente negligenciada. Ainda assim, é possível reconhecer alguns aspetos positivos que, com algum esforço, revelam o potencial deste espaço. A sua vasta extensão de terrenos planos e a excelente exposição solar da qual usufruem, são qualidades naturais que caracterizam e potencializam este local. Além disso, a proximidade urbana, o ambiente sossegado e a presença de elementos patrimoniais de valor cultural, conferem à área um valor acrescentado.

A avaliação e diagnóstico foram conduzidos tendo em consideração as condicionantes específicas do local. Para simplificar a análise, foram considerados alguns componentes que caracterizam e identificam as necessidades de intervenção em sistemas ribeirinhos, sendo estes:

a) Principais características do rio

Em primeira instância, é possível reparar que as margens do rio se encontram muito despidas e desprovidas de vegetação ripícola. Isto pode ser explicado pelo facto de esta zona já ter sido utilizada para produção agrícola - para a maximização dos lucros, a área cultivada é estendida até ao limite da margem, eliminando as espécies nativas existentes.

Verifica-se ainda que, em algumas zonas do rio, já existem muros de retenção, mas que estes não possuem as características ideais para este espaço, devido às suas dimensões. Além disso, uma grande parte destes muros já se encontram bastante deteriorados, sendo possível observar, em algumas zonas do rio, detritos provenientes do derrocamento destes elementos. Relativamente ao caudal do rio, este sofre variações sazonais, dependentes da precipitação. Esta área está classificada pela REN como “zona inundável”, algo que serve como um forte indicativo das frequentes variações no caudal do rio.



Figura 48. Margens desprovidas de vegetação
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 47. Cheias na área de requalificação.
(Fonte: Vídeo retirado do Facebook)

b) Intervenções presentes

Ao longo da área de intervenção, é possível identificar alguns muros, ainda que num estado muito degradado, algo que demonstra o estado de abandono em que se encontra este local.



Figura 49. Conduta de saneamento e muro de contenção degradado
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Destaca-se ainda a presença de uma conduta de saneamento, algo que representa um risco em termos ecológicos, visto que podem ocorrer descargas de matérias poluentes, o que irá prejudicar a qualidade da água, afetando o ecossistema aquático. Esta construção, para além dos riscos referidos, tem um impacto muito negativo na paisagem, especialmente se o objetivo for recuperar e preservar a natureza local.

c) Património edificado

Relativamente ao património edificado, a área de intervenção conta com a presença de um moinho e de uma ponte, ambos em mau estado de conservação (ainda que com graus diferentes de degradação).

Quanto ao moinho, já pouco resta da construção inicial - o edifício já não tem telhado, o seu interior está totalmente em ruínas e encontra-se coberto de vegetação. Para além disto, importa referir que o moinho se encontra vandalizado.



Figura 50. Moinho abandonado e vandalizado
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Apesar de a ponte não se encontrar num estado de degradação tão severo, é possível notar que esta já foi alvo de alguma intervenção de restauro. No entanto, este restauro não foi realizado de forma adequada, uma vez que as pedras utilizadas são visivelmente diferentes das originais, o que dá à ponte um aspeto remendado e pouco harmonioso.



Figura 51. Ponte "restaurada"
(Fonte: Autoria própria, 2024)

d) Flora

No que diz respeito à flora, destaca-se a grande quantidade de vegetação invasora, que se encontra presente por toda a área de intervenção. As espécies invasoras existentes neste espaço são: *Acacia dealbata* (Acácia), *Fallopia japonica* (Tanguinária-do-japão), *Tradescantia fluminensis* (Erva da fortuna) e *Ailanthus altissima* (Ailanto). Das espécies referidas, a *Fallopia japonica* é que existe numa quantidade mais preocupante, pelo que a sua remoção será uma prioridade ao longo desta proposta.

A presença de *Rubus sp* (Silva), uma espécie autóctone pertencente ao ecossistema ripícola, poderia trazer diversos benefícios (como servir de abrigo e alimento para a fauna). No entanto, devido a estar presente num terreno negligenciado e inutilizado, esta espécie ocorre em muita quantidade e cresce de forma descontrolada, suprimindo o crescimento de outras espécies nativas, algo que vem realçar o seu carácter infestante.

Ainda que seja numa proporção muito menor, este espaço conta com a presença de alguns exemplares de espécies nativas ripícolas, sendo estas: *Alnus glutinosa* (Amieiro), *Populus nigra* (choupo preto) e *Salix sp* (salgueiro).

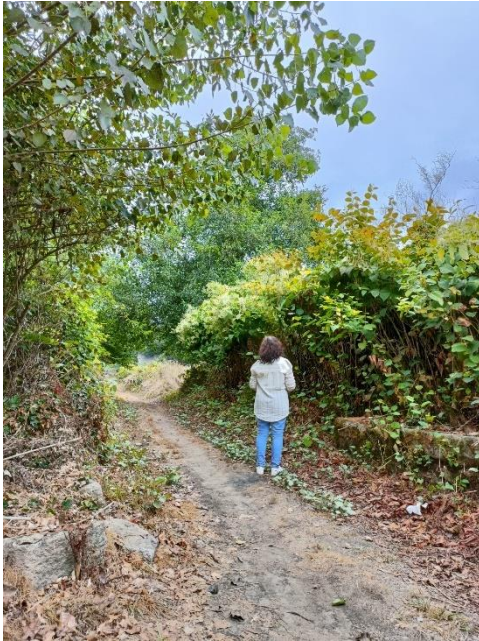


Figura 53. *Fallopia japonica* em crescimento descontrolado
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 52. *Tradescantia fluminensis* em crescimento descontrolado
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 55. Amplitude da zona de intervenção
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 54. Obstrução do caudal do rio
(Fonte: Autoria própria, 2024)

Apresentação da proposta



Figura 56. Plano geral – Requalificação ribeirinha

(Fonte: Autoria própria, Photoshop, 2024)

Depois de identificados os principais desafios associados a esta área, o próximo passo será a elaboração da proposta de reabilitação propriamente dita. Posto isto, serão enumeradas de seguida as medidas adotadas neste processo de regeneração.

a) Remoção das infestantes e invasoras

Conforme já foi referido, para além de inutilizada, esta área encontra-se extremamente negligenciada, o que possibilitou que a vegetação crescesse de forma descontrolada. Como seria expectável, as espécies que mais se propagaram foram as invasoras, que atualmente cobrem grande parte da área, inibindo o crescimento e desenvolvimento da flora ripícola. Neste sentido, uma das prioridades desta proposta é a remoção destas espécies.

Para além de se propagarem rapidamente e de serem bastante resilientes, as espécies invasoras são também extremamente difíceis de eliminar. Por este motivo, para garantir o sucesso da sua extinção, é fulcral conhecer bem a espécie, de forma a utilizar os métodos mais adequados para a sua remoção.

I. Sanguinária-do-japão (*Fallopia japonica*) - Invasora

Introduzida na Europa de forma intencional, primeiro para cultivo e depois como planta ornamental, a Sanguinária-do-japão é uma espécie arbustiva perene de crescimento rápido, com caules aéreos que podem chegar aos 3 metros de altura. Geralmente, esta espécie pode ser encontrada em zonas frias, mais no Norte do país, e tende a estabelecer-se nas margens de linhas de água e em áreas mais degradadas.



Figura 57. *Fallopia japonica*

(Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/77130>, 2024)

Esta é uma espécie de rápida dispersão, caracterizada por formar mantos que sufocam a vegetação nativa. Para além disto, provoca a contaminação orgânica nos solos, devido à decomposição das suas folhas. A sanguinária-do-japão possui rizomas que se enterram até 3 metros de profundidade, cuja função é armazenar água e nutrientes. Estas reservas possibilitam a rápida regeneração da planta, quando esta sofre cortes ou agressões de qualquer tipo - um dos motivos pelos quais é tão difícil removê-la de forma eficaz.

O controlo e erradicação da sanguinária do Japão poderia ser realizado através do uso de herbicidas, como o glifosato. No entanto, dada a proximidade à margem ribeirinha, essa técnica não é recomendada, devido ao impacto negativo que teria nos organismos aquáticos. Assim, a solução mais adequada consiste na realização de cortes frequentes, com a remoção manual dos rizomas, seguida da aplicação de geotêxteis (que serão cobertos com solo limpo, para impedir a regeneração). Posteriormente, deve-se proceder ao restauro, através da introdução de flora nativa, assegurando uma monitorização contínua e intervenções adicionais em caso de novos rebentos. Deve ser evitado ao máximo o uso de herbicidas, devido ao elevado risco ambiental que acarretam.

II. Mimosa (*Acacia dealbata*) – Invasora



Figura 58. *Acacia dealbata*

(Fonte: <https://www.gardenia.net/plant/acacia-dealbata>, 2024)

A Mimosa é uma árvore perene de crescimento rápido, que pode atingir até 15 metros de altura. Introduzida na Europa para fins ornamentais e de reflorestação, esta espécie é facilmente adaptável a diversos ambientes, e possui uma grande capacidade de colonização, sobretudo em áreas degradadas e em margens ribeirinhas. A facilidade de reprodução desta espécie justifica-se pela produção abundante de sementes e pela sua

capacidade de regeneração a partir das raízes.

É ainda importante referir que as raízes destas invasoras modificam a composição do solo, através da libertação de compostos que inibem o crescimento de plantas nativas, algo que causa um forte impacto na biodiversidade local.

No caso específico da zona de intervenção, a presença da mimosa ainda é muito residual, existindo apenas um exemplar jovem isolado. Posto isto, a solução mais adequada consiste na remoção manual completa da árvore, incluindo o sistema radicular. Esta ação deve ser feita na época das chuvas, de forma a facilitar a remoção do sistema radicular, que deve ser retirado na sua totalidade.

III. Erva da Fortuna (*Tradescantia fluminensis*) – Invasora

Originária da América do Sul, a erva da fortuna (*Tradescantia fluminensis*), é uma espécie herbácea, rastejante e perene, que foi introduzida em Portugal pelo seu carácter ornamental. Esta espécie adapta-se facilmente a diversos ambientes e é especialmente comum em zonas húmidas, como margens de rios e áreas degradadas urbanas.



Figura 59. *Tradescantia fluminensis*

(Fonte: <https://biodiversidade.eu/avistamento/tradescantia-fluminensis-velloso-135/?lang=pt>, 2024)

Esta espécie é capaz de se reproduzir a partir de pequenos fragmentos dos caules, que rapidamente originam uma nova planta, o que contribui para a sua fácil e rápida dispersão. Esta invasora pode ter

impactes muito negativos nos ecossistemas, pois costuma formar tapetes contínuos, que impedem o crescimento da flora nativa (principalmente, da vegetação herbácea).

No que toca ao combate desta espécie, a sua proximidade da linha de água faz com que o uso de químicos seja desaconselhado. Posto isto, a melhor técnica para o controlo/remoção desta espécie é o arranque manual completo, - deve ser assegurada a remoção e recolha de todos os fragmentos, uma vez que até os mais pequenos pedaços podem originar novas plantas. Mais uma vez, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular.

Outra solução (que pode ser usada como alternativa ou como complemento da técnica referida anteriormente) é a realização de podas seletivas na vegetação arbórea – tendo em conta que o ambiente de maior preferência da espécie são zonas sombreadas, seriam podados os exemplares arbóreos envolventes, de forma a promover a entrada de luz.

IV. Ailanto (*Ailanthus altissima*) – Invasora

O Ailanto (*Ailanthus altissima*) – espécie de crescimento rápido originária da China – foi introduzido na Europa para efeitos de arborização. Trata-se de uma árvore caducifólia pioneira, altamente adaptável a qualquer tipo de solo, e que pode atingir até 20 metros de altura. Normalmente, esta espécie prefere áreas perturbadas, como áreas agrícolas abandonadas ou espaços urbanos negligenciados, mas já é possível notar o seu aparecimento em zonas ribeirinhas, com alguma frequência.

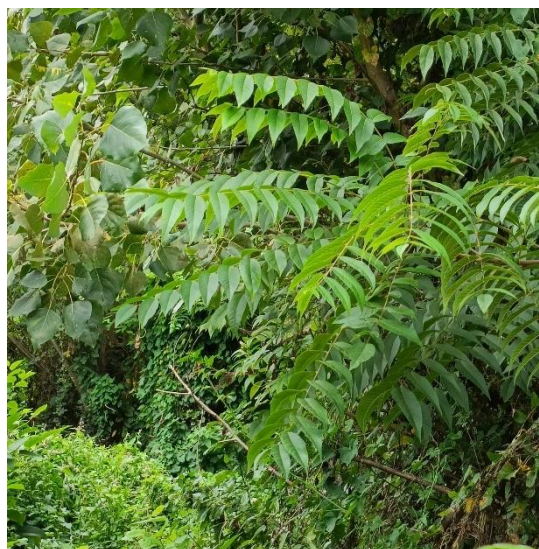


Figura 60. *Ailanthus altissima*
(Fonte: Autoria própria, 2024)

O Ailanto tem uma alta capacidade de dispersão, produzindo cerca de 350.000 sementes por ano, sendo que estas são levadas pelo vento e germinam em condições húmidas. As sementes podem permanecer viáveis durante 6 anos, especialmente em solos minerais, mas a viabilidade diminui mais rapidamente em solos com muita matéria orgânica. Para além disto também, se reproduz por via vegetativa, rebentando vigorosamente pela raiz, formando extensos estolhos radiculares.

A forma mais eficaz de controlo, caso seja um exemplar jovem, é o arranque manual, sendo necessário garantir a remoção das raízes na sua totalidade, dada a sua forte capacidade de regeneração. Outra alternativa, mais indicada para os exemplares que já se encontrem num estado mais evoluído, é o corte do tronco rente ao solo, juntamente com a aplicação imediata de herbicida (glifosato ou triclopir). Esta segunda alternativa só deve ser utilizada caso seja extremamente necessário, e caso se consiga garantir um ambiente controlado para não prejudicar o ecossistema envolvente.

V. **Silva (*Rubus sp*) – Nativa com características infestantes**



Figura 61. *Rubus sp*
(Fonte: Autoria própria, 2024)

A silva (*Rubus sp.*) é uma espécie arbustiva nativa muito comum em ecossistemas ripícolas, e pode oferecer diversos benefícios, como fornecer abrigo e alimento para a fauna. No entanto, quando cresce de forma descontrolada, especialmente em terrenos negligenciados, esta espécie revela características infestantes, suprimindo o crescimento de outras espécies nativas. A presença excessiva de silvas nas margens ribeirinhas pode causar problemas graves, como a retenção de resíduos durante os períodos de maior precipitação, existe um aumento do caudal do rio, sendo que este efeito pode ser agravar o efeito das cheias

Relativamente à contenção da silva, a abordagem mais eficaz envolve o controlo físico, com cortes mecânicos sucessivos da parte aérea, de forma a evitar a multiplicação vegetativa e enfraquecer os novos rebentos. Este processo pode ser feito manualmente ou com o uso de maquinaria adequada, promovendo a recuperação da área sem o uso de químicos.

b) Limpeza e remoção de resíduos do local

A limpeza da área de intervenção, com foco na linha de água, tem como objetivo remover os elementos que possam poluir ou obstruir o fluxo natural da água, garantindo a preservação e equilíbrio do ecossistema ribeirinho.

No local, é possível encontrar resíduos domésticos, como sacos de plástico, lenços de papel e garrafas de plástico, sendo que estes representam um risco sério para o ecossistema, ao contribuir para a degradação ambiental. Para resolver este problema, a remoção destes resíduos será feita de forma adequada, assegurando a sua reciclagem ou compostagem, conforme o tipo de material, algo que permitirá uma gestão eficiente dos resíduos e a recuperação ambiental da área.



Figura 62. Resíduos domésticos
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 63. Obstrução do caudal ribeirinho
(Fonte: Autoria própria, 2024)

A presença da espécie invasora Erva da Fortuna (*Tradescantia fluminensis*), juntamente com material lenhoso espalhado pelas margens, deram origem a barreiras que retêm diversos resíduos, especialmente nos períodos de maior caudal (em que o nível da água se eleva). A remoção desse material lenhoso deve ser feita de forma seletiva, com o intuito de criar abrigos naturais que promovam a biodiversidade local. A remoção da vegetação invasora é essencial para evitar a sua propagação e restaurar o equilíbrio ecológico da área

Adicionalmente, detritos resultantes de muros de contenção colapsados na margem do rio estão a prejudicar o fluxo normal da água. Para que este elemento seja removido, devem ser priorizados métodos manuais em relação ao uso de maquinaria pesada, de forma a minimizar os possíveis impactos na fauna ribeirinha

c) Estabilização e modelação das margens

A estabilização e modelação das margens ribeirinhas é essencial para abrandar os problemas relacionados com a erosão e promover a recuperação ecológica de áreas degradadas.

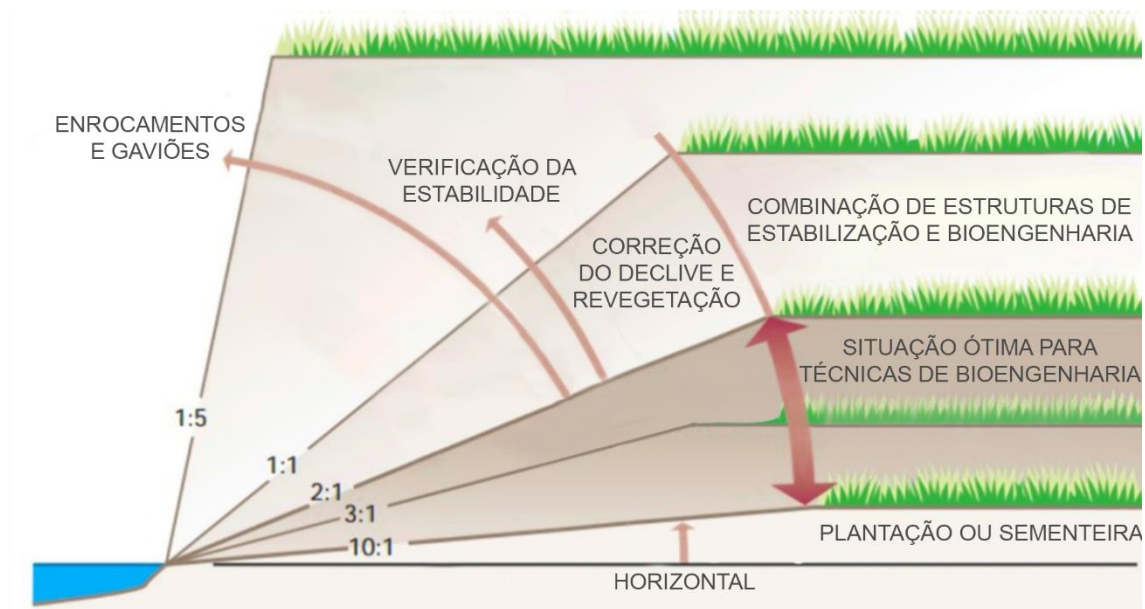


Figura 64. Avaliação das possíveis soluções para a estabilização das margens
(Fonte: Imagem adaptada para português do FISRWG, 1998)

Embora seja natural que ocorra alguma erosão nas margens dos rios — um processo normal que faz parte do funcionamento dinâmico dos ecossistemas fluviais —, em áreas urbanas essa erosão pode representar um problema acrescido, uma vez que pode comprometer as infraestruturas existentes.

No caso específico da área de intervenção, e como já anteriormente referido, nas margens do rio é possível encontrar algumas evidências de antigos muros de suporte. Estes muros, atualmente, encontram-se num mau estado de conservação, existindo zonas em que parte deles ruíram — os detritos permanecem depositados na linha de água.

A nível da vegetação, as margens estão praticamente desprovidas de vegetação arbórea (existem apenas alguns exemplares) mas contam com um revestimento homogéneo de vegetação herbácea e arbustiva. No entanto, considerando que grande parte dessa vegetação herbácea diz respeito a espécies invasoras que teriam de ser removidas na fase de limpeza, as margens ficariam completamente nuas. Desta forma, torna-se necessário implementar medidas de estabilização das margens.

Existem vários métodos de estabilização de margens – gabiões vivos, muro vivo, enrocamento vivo, estacaria viva, faxinas vivas, plantação de árvores e arbustos autóctones, entre outros –, no entanto, a escolha do método utilizado, assim como a inclinação final do talude, é dependente do tipo de solo e uso pretendido do espaço.

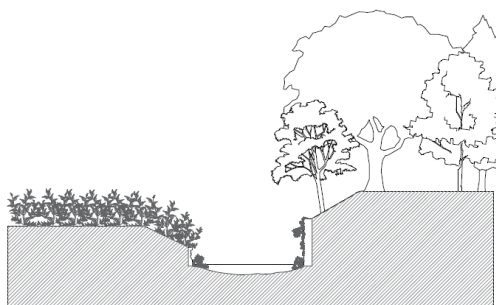


Figura 66. Situação atual
(Fonte: Autoria própria, AutoCAD, 2024)



Figura 65. Situação proposta
(Fonte: Autoria própria, AutoCAD, 2024)

Para esta proposta, o método escolhido o enrocamento vivo. Para além de ser um dos métodos mais adequados para lidar com a inclinação observada nas margens, este método também já é utilizado noutras áreas ao longo do rio Leça. Desta forma, é possível manter uma maior uniformidade da paisagem ao longo das margens do rio. É importante referir que este é um método de baixa manutenção, que oferece uma contenção imediata das margens. Adicionalmente, a colocação de estacas vivas (por exemplo, *Salix* sp) nos espaços existentes entre as pedras, potenciam o efeito estabilizador do solo, devido ao desenvolvimento do sistema radicular da vegetação.



Figura 67. Enrocamento vivo com estacas vivas de *Salix* sp.

(Fonte: Autoria própria, SketchUP, 2024)

d) Criação de bacias de retenção

A criação de bacias de retenção é uma medida fundamental em áreas com propensão a inundações, motivo pelo qual foram inseridas 6 bacias de retenção na área intervencionada, que é bastante afetada por esta questão.

Estas estruturas desempenham um papel crucial na gestão do fluxo de água, ajudando a controlar cheias e armazenando temporariamente as águas pluviais excessivas. Ao reduzir o escoamento superficial, as bacias de retenção atuam como mecanismos de controlo, permitindo que a água se infiltre gradualmente no solo e ajude a recarregar os aquíferos (elementos essenciais para a sustentabilidade do ciclo hidrológico).

No entanto, a sua função vai para além da simples gestão hídrica. A implementação das bacias parte do conceito de *sponge city*, em que se procura transformar as cidades em áreas capazes de absorver, armazenar e reutilizar a água das chuvas de forma sustentável. Este é um exemplo de Soluções Baseadas na Natureza (NBS – *Nature-Based Solutions*) que promovem a resiliência dos ecossistemas urbanos e ajudam a mitigar os efeitos adversos das mudanças climáticas.

Para além dos benefícios funcionais, as bacias de retenção proporcionam um valor estético e sensorial significativo. Quando cheias de água, criam paisagens visuais agradáveis que podem contribuir para a beleza e serenidade do espaço urbano. O reflexo da luz sobre a superfície da água, o som suave do movimento da água, e a criação de novos habitats para a fauna aquática elevam a experiência sensorial do local, tornando-o um espaço de maior conexão entre a natureza e a comunidade. Este equilíbrio entre a funcionalidade e a estética reforça a importância de integrar soluções de engenharia e design ecológico em áreas urbanas propensas a inundações.



Figura 68. Bacias de retenção

(Fonte: Autoria própria, SketchUP, 2024)

No projeto de requalificação do espaço ribeirinho, a estratégia de plantação foi inspirada no conceito “*Tiny Forest*”, que segue os princípios do Método Miyawaki. Este método consiste numa plantação densa de árvores autóctones em áreas urbanas ou degradadas, promovendo o rápido crescimento da vegetação e a restauração do ecossistema natural. A iniciativa envolve a plantação de 600 árvores nativas em áreas do tamanho de um campo de ténis (densidade de plantação é de 2.31 plantas/m²), o que favorece o crescimento rápido das espécies, promovendo a competição natural entre elas e reduzindo significativamente o risco de proliferação de espécies invasoras.

A principal vantagem desta metodologia é a criação acelerada de cobertura florestal, contribuindo para a captação de carbono e para o aumento da biodiversidade, mesmo em comparação com florestas tradicionais. O crescimento das árvores é até dez vezes mais rápido do que em técnicas convencionais, criando uma floresta em várias camadas, onde as espécies se complementam e reforçam a resiliência do ecossistema. Além disso, este método é ideal para projetos em áreas urbanas, onde a recuperação rápida e a sustentabilidade são essenciais.

No contexto deste projeto ribeirinho, o conceito “*Tiny Forest*” visa não só a recuperação ecológica da área, mas também a criação de um espaço verde sustentável e resiliente, que incentive o envolvimento da comunidade local.



Figura 69. Envolvente com a ciclóvia

(Fonte: Autoria própria, SketchUP, 2024)

Seguidamente, será incluída a lista de espécies nativas selecionadas para este projeto, todas escolhidas pela sua adequação ecológica, com o intuito de contribuírem para a sustentabilidade a longo prazo da área ribeirinha.

Tipo de vegetação	Nome Comum	Nome Científico
Árvores	Salgueiro-branco	<i>Salix alba</i>
	Salgueiro-preto	<i>Salix nigra</i>
	Choupo-negro	<i>Populus nigra</i>
	Freixo-comum	<i>Fraxinus angustifolia</i>
	Amieiro	<i>Alnus glutinosa</i>
	Ulmeiro	<i>Ulmus minor</i>
	Choupo-branco	<i>Populus alba</i>
	Choupo-negro	<i>Populus nigra</i>
	Lódão-bastardo	<i>Celtis australis</i>
Arbustos	Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i>
	Azereiro	<i>Prunus lusitanica</i>
	Pilriteiro	<i>Crataegus monogyna</i>
	Folhado	<i>Viburnum tinus</i>
	Borrageiro	<i>Frangula alnus</i>
	Tamargueira	<i>Tamarix africana</i>
Subarbustos	Sanguinho-de-água	<i>Frangula alnus</i>
	Murta	<i>Myrtus communis</i>

Tabela 2. Lista de vegetação - Reabilitação Ribeirinha

f) Introdução de elementos promotores da fauna

A biodiversidade desempenha um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas, assegurando a resiliência dos ambientes naturais e incentivando a estabilidade das cadeias alimentares. Em áreas ribeirinhas, onde existe uma relação extremamente dinâmica entre a fauna e a flora, a preservação e o aumento da diversidade são fatores fundamentais para assegurar a manutenção do habitat e dos serviços ecossistêmicos, tais como a purificação da água, polinização e controlo de pragas.

Desta forma, este projeto propõe a introdução de elementos promotores da fauna, com o principal objetivo de aumentar a biodiversidade local.

Uma das medidas implementadas foi a introdução de vegetação que pudesse fornecer alimento a diferentes espécies de animais. Por exemplo, inserção do amieiro, cujas sementes e fruto servem de alimento a aves granívoras, ou do Pilriteiro, que tem um fruto carnudo que pode alimentar aves e pequenos mamíferos.

É também importante garantir a inclusão de estruturas que possam ser utilizadas como abrigo e/ou esconderijo dos diferentes grupos faunísticos.

Neste sentido, serão referidos de seguida alguns exemplos de estruturas que podem ser usadas neste sentido.



Figura 70. Tronco caído
(Fonte: <https://pt.pinterest.com/pin/140244975886540007/>, 2024)



Figura 71. Restos de podas ou de abates empilhados
(Fonte: <https://www.alamy.com/stock-photo/wood-billet.html?sortBy=relevant>, 2024)



Figura 73. Abrigo de insetos
(Fonte: Autoria própria, 2024)



Figura 72. Abrigo de aves
(Fonte: https://pt.123rf.com/photo_111359414_casa-do-p%C3%A1ssaro-em-um-pinheiro-na-floresta-projeto-simples-da-casa-do-p%C3%A1ssaro-abrigo-para-a.html, 2024)

g) Adaptação às necessidades e interesses da população

É importante relembrar que este local, apesar de naturalizado, não deixa de estar inserido num meio urbano. Desta forma, deverá ser assegurada a acessibilidade por parte da população, para que possam usufruir deste espaço, ainda que de forma mais limitada – o objetivo desta proposta não era criar um parque nem uma zona de recreio, mas sim criar um espaço de reflexão, que permitisse aos seus visitantes usufruir de uma maior proximidade com a natureza.

Para que a implementação do projeto seja bem-sucedida, é necessário que a população possa usufruir dele, e que se sinta motivada a fazê-lo. Neste sentido, foram inseridos novos caminhos que permitem aos seus utilizadores caminharem por todo o

espaço, em áreas delimitadas para esse efeito. Para além da questão dos acessos, os caminhos foram definidos com o intuito de servirem como áreas de contemplação – para



Figura 74. Caminhos integrados na natureza.

(Fonte: Autoria própria, SketchUP, 2024)

isso, foram também incluídos alguns bancos, distribuídos ao longo dos caminhos, em locais visualmente mais interessantes. Importa realçar que estes percursos foram projetados tendo por base linhas biomórficas, de forma a terem um impacto reduzido na paisagem.

Outro elemento que poderá contribuir para a atratividade do espaço será o restauro do moinho, que atualmente se encontra vandalizado e num estado avançado de degradação. Para além do valor cultural e histórico, a reabilitação deste elemento irá trazer muito valor ao espaço em termos visuais.



Figura 75. Restauro do moinho existente

(Fonte: Autoria própria, SketchUP, 2024)

Conclusão

Este relatório consiste na apresentação de propostas que visam valorizar o projeto CVL no município de Valongo.

Durante a fase de análise, foram identificados vários aspetos a melhorar, tais como: a fragilidade da galeria ripícola, a exploração descontrolada das áreas agrícolas, a monotonia paisagística ao longo do rio Leça, a escassez de parques de recreio (em bom estado de conservação) e a presença de zonas degradadas, que são propícias à proliferação de espécies invasoras.

O projeto CVL pretende transformar a paisagem, ao introduzir uma nova dinâmica ao território. Foram implementados percursos pedonais e cicláveis que fazem a conexão entre os núcleos urbanos, o que representa numa alternativa ecológica de mobilidade. Contudo, a criação destas infraestruturas de mobilidade não é suficiente – é fundamental que estes percursos estejam aliados à criação de espaços de qualidade ao longo do trajeto, capazes de atrair a comunidade, proporcionando áreas de recreio, lazer e contemplação. Estes espaços, integrados de forma harmoniosa com o ambiente natural, valorizam o corredor ecológico, promovem a biodiversidade e favorecem o contacto com a natureza.

Ao longo deste relatório, desenvolveram-se duas propostas. A primeira consiste na reabilitação do Parque de S. Lázaro - um espaço pequeno, com elevado potencial, que se encontra atualmente degradado. A segunda proposta foca-se na requalificação de uma zona ribeirinha, anteriormente um terreno agrícola, que na atualidade se encontra dominado por espécies invasoras.

Apesar das diferenças aparentes entre estas intervenções, ambas convergem no mesmo objetivo: a criação de espaços que promovam o contacto com a natureza, (proporcionando zonas de recreio, lazer e contemplação), e que funcionem como epicentros de biodiversidade, ao incentivarem a regeneração ecológica

Ao criar espaços de lazer integrados nos percursos ecológicos, é possível sensibilizar as pessoas para a importância da conservação ambiental, gerar um sentimento de pertença e de responsabilidade comunitária. Embora os projetos tenham sido elaborados de forma a exigir a mínima manutenção possível, é vital promover iniciativas de sensibilização contínua, que incentivem o envolvimento direto da comunidade.

As propostas apresentadas adotam técnicas ambientalmente sustentáveis, baseadas na natureza, contribuindo para a regeneração e valorização do ecossistema ripícola. As propostas desenvolvias não só fortalecem o CVL, como oferecem soluções replicáveis noutros contextos, consolidando este projeto como um modelo exemplar de sustentabilidade e valorização territorial.

Referências Bibliográficas

Área Metropolitana do Porto. (n.d.). Planos e programas em elaboração. Área Metropolitana do Porto. <https://www.amp.pt/amp-instituicao/page-471/>

Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2002). Green infrastructure: smart conservation for the 21st century. *Renewable Resources Journal*, 20(3), 12-17.

Berman, M. G., Kross, E., Krpan, K. M., Askren, M. K., Burson, A., Deldin, P. J., ... & Jonides, J. (2012). Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression. *Journal of Affective Disorders*, 140(3), 300-305.

Cabral, F. C., & Teles, G. R. (2022). A árvore em Portugal.

Câmara Municipal do Porto. (2018). Suporte biofísico e ambiente: Estrutura ecológica e biodiversidade: Relatório de caracterização e diagnóstico. Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto.

Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*.

Costa, L. R. (2022, janeiro 27). Corredor Verde do Rio Leça: Uma infraestrutura verde e azul na Área Metropolitana do Porto [Apresentação de slides]. Câmara Municipal de Valongo.

Costa, R. P. R. (2018). Valorização da estrutura eco-cultural proposta de uma rede de corredores verdes para a Baía do Seixal (Master's thesis, Universidade de Lisboa (Portugal)).

European Commission. (1998). The European Greenways Good Practice Guide: Examples of Actions Undertaken in Cities and the Periphery. European Greenways Association, Beleika.

Federal Interagency Stream Restoration Working Group (US). (1998). Stream corridor restoration: Principles, processes, and practices. Federal Interagency Stream Restoration Working Group.

Fernandes, G., & Medeiros, J. (Coord.). (2023). Gestão sustentável da água em espaços verdes urbanos: Um manual para a ação na Área Metropolitana do Porto. Brandit Studio.

Fernandes, J. P. (2011). Introdução à engenharia natural.

Fernandes, J. P., & Cruz, C. S. (2011). Limpeza e gestão de linhas de água—pequeno guia prático. EPAL-Emp. ed.

Garcia, A. (2022). Levantamento e Gestão de Plantas Exóticas Invasoras num troço do Rio Leça no concelho de Valongo. Universidade do Porto (Portugal).

Gomes, J. M. A. (2016). Proposta de corredor verde ciclável da cidade de Guimarães (Master's thesis, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)).

Madureira, H. (2008). A infra-estrutura verde da Bacia do Leça. Uma estratégia para o desenvolvimento sustentável na região metropolitana do Porto.

Olmsted Network. (n.d.). Legacy of Frederick Law Olmsted. <https://olmsted.org/frederick-law-olmsted/legacy/>

Público. (1999, 7 de novembro). A crónica: Poluição do Leça. <https://www.publico.pt/1999/11/07/jornal/a-cronica-poluicao-do-leca-126096>

Reis, I. D. S. (2009). Construção de biobarreiras em zonas urbanas para controlo da poluição por águas pluviais.

Sarmento, J. C. V., & Mourão, S. (2003). A pista de cicloturismo Guimarães-Fafe: oportunidade perdida para a criação de um corredor verde?.

Sjöman, H., & Anderson, A. (2023). The Essential Tree Selection Guide: for Climate Resilience, Carbon Storage, Species Diversity and Other Ecosystem Benefits.

Teiga, P. (2003). Reabilitação de ribeiras em zonas edificadas. Universidade do Porto (Portugal).

Teiga, P. (2011). Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa (Doctoral dissertation, Universidade do Porto (Portugal)).

Timóteo, M. I. P. A. (2015). Corredores verdes como estratégia de valorização da paisagem e recreio público: caso prático do ramal ferroviário de Aljustrel (Master's thesis, Universidade de Lisboa (Portugal)).

Viva Porto. (2023). Corredor verde do Leça está a ganhar nova vida. Viva Porto. <https://viva-porto.pt/corredor-verde-leca-esta-ganhar-nova-vida>

