



Sbo

Sebentas d'Obra Ciclo de construção, do projeto à obra

#37, junho 2024

Parque da Alameda de Cartes

Porto

José Miguel Lameiras

Editor

Cadernos d'Obra

Diretor

Bárbara Rangel

Coordenação Editorial

Bárbara Rangel

Conceção Gráfica

Teresa Seródio

Texto

José Miguel Lameiras

Imagens

Dos autores

Impressão

Minerva, artes gráficas

Outubro 2024

Depósito legal: 336727/11

ISSN 2184-6065

Tiragem: 200 exemplares

Publicação periódica

n.º 37. Ano XIII, junho 2024

Propriedade

FEUP/DEC

R. Dr. Roberto Frias s/n

4200-465 Porto

Portugal

Tel./fax: + 351 22 508 19 40

cdo@fe.up.pt

Produção

Porto Innovation Hub

Departamento de Engenharia Civil da FEUP

Parceria

Universidade do Porto

Câmara Municipal do Porto

Apoios

Fundação Marques Silva

FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade

do Porto

BIOPOLIS/CIBIO - Centro de Investigação em

Biodiversidade e Recursos Genéticos

Universidade de Coimbra

CES - Centro de Estudos Sociais da Universidade

de Coimbra

SOPSEC - Sociedade de Prestação de Serviços de

Engenharia Civil

É proibida a reprodução sem a autorização escrita dos autores e do editor.

A exatidão da informação, os copyrights das imagens, as fontes das notas de rodapé, bem como a bibliografia, são da responsabilidade dos autores dos artigos, razão pela qual a direção da revista não pode assumir nenhum tipo de responsabilidade em caso de erro ou omissão.

A iniciativa “Fora de Portas engenharia civil à mostra”, resulta da colaboração entre o Departamento de Engenharia Civil da FEUP, a Mostra da UP e o Município do Porto. Realiza-se no contexto da iniciativa Porto Innovation Hub (PIH), que pretende envolver os cidadãos e visitantes da Invicta na descoberta da inovação que transformou a cidade nos últimos séculos. Através da visita a locais históricos e infraestruturas emblemáticas do Porto, procura-se demonstrar o impacto direto da inovação na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. O PIH é uma iniciativa do Município do Porto que pretende ser uma plataforma para o fortalecimento do ecossistema de inovação e empreendedorismo da cidade, contribuindo desta forma para que o Porto se possa destacar no panorama nacional e internacional como uma cidade inovadora e criativa. O PIH propõe a criação de um espaço de experimentação e laboratório vivo, potenciando cenários e oportunidades de desenvolver novos produtos, métodos ou conceitos à escala urbana, contribuindo, assim, para a cultura de transformação para a inovação.

Parque da Alameda de Cartes

1. Introdução

O Parque da Alameda de Cartes (PAC) foi desenvolvido no âmbito do URBiNAT, um projeto financiado pelo programa Horizonte 2020 da Comissão Europeia, que tem como principal objetivo promover a regeneração urbana de áreas desfavorecidas através da implementação de soluções baseadas na natureza, seguindo um rigoroso processo de análise do lugar e suportado por um processo participativo que envolve cidadãos, agentes locais e decisores políticos.

Para o desenvolvimento deste projeto na cidade do Porto foi constituído um grupo de trabalho que envolve a Câmara Municipal do Porto, Domus Social E.M., Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (BIOPOLIS/ CIBIO), Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra. Este grupo identificou potencial de intervenção na Freguesia de Campanhã, quer pelas características socioeconómicas que apresenta, quer pela intenção expressa nos instrumentos de planeamento municipal para a atuação prioritária neste território, traduzindo-se num investimento municipal considerável em projetos estratégicos, como a recuperação dos Bairros de Habitação Social, o novo Terminal Intermodal, a requalificação do antigo Matadouro do Porto, a requalificação da Praça da Corujeira e a extensão do Parque Oriental. [Fig. 01]

A definição de uma área de intervenção decorreu de um trabalho de estudo e de diálogo entre as partes envolvidas, resultando na identificação de um conjunto dos terrenos públicos aptos para a implementação de soluções baseadas na natureza, cuja intervenção antecipa um elevado potencial de benefício na melhoria da qualidade de vida da população. A auscultação das opiniões dos residentes e a participação ativa de pessoas e grupos interessados na melhoria deste território permitiu um complemento importante à tomada de decisões, aproximando o projeto às necessidades e oportunidades específicas da população.

Este estudo conduziu à delimitação de um polígono

de intervenção, localizado no interface entre o bairro do Falcão, bairro do Cerco do Porto, bairro do Lagarteiro e áreas de expansão do Parque Oriental. Trata-se de um território marcado pelas descontinuidades geradas pela topografia de declives acentuados e pela fragmentação imposta pelas infraestruturas viárias. [Fig. 02]

2. Contexto urbano da área de intervenção

A área de intervenção desenvolve-se em terrenos de carácter público, localizados entre os bairros do Cerco do Porto, Falcão e Lagarteiro, numa área de aproximadamente quatro hectares. A área é intercetada pela Estrada da Circunvalação (N12) e pela Autoestrada A43, importantes infraestruturas rodoviárias. A sua localização favorece o desenvolvimento de conexões entre os três bairros municipais, o Parque Oriental, a Praça da Corujeira e os vários equipamentos e serviços distribuídos na envolvente próxima.

A fase de análise e diagnóstico que antecedeu este estudo permitiu identificar oportunidades e constrangimentos. Da análise territorial destaca-se a intensiva utilização de percursos informais pela população residente que refletem as deslocações pedonais diárias, aos centros polarizadores locais, designadamente equipamentos públicos, comércio local, ou à rede de transportes. Entre estes, merece especial relevo o percurso informal, muito utilizado por moradores dos bairros do Cerco, Falcão e Lagarteiro, que liga a Alameda de Cartes à Rua do Falcão, considerando-se este, pelas possibilidades de ligação que oferece, estruturante para a execução do corredor saudável.

É de referir e destacar que o Município do Porto tem desenvolvido vários projetos estratégicos direcionados para a zona oriental da cidade, em Campanhã. Estes projetos ambicionam a requalificação de uma vasta área, nas vertentes social económica e paisagística. Projetos estruturantes tais como, a reconversão e exploração do antigo Matadouro Industrial do Porto, a construção do Terminal Intermodal de Campanhã, ou a ampliação do Parque Oriental, prometem impulsionar outras iniciativas territoriais que contribuam em definitivo para diluir a segregação espacial. A Câmara Municipal do Porto delimitou as áreas de reabilitação urbana (ARU da Corujeira, Campanhã e Azevedo) de efeitos imediatos, traduzidos

em benefícios fiscais e outros incentivos, para captação de investimento. Foi também delineado o Masterplan Estratégico para a Zona Oriental do Porto, que inclui um repositório de análise e ideias para a estruturação equilibrada e sustentável deste território. O projeto URBINAT é um projeto de cocriação inovador e agregador, capaz de envolver os cidadãos e os agentes públicos e privados nas várias frentes do processo de regeneração urbana, articulando-se com outros projetos em curso.

2.1 Fragmentação urbana

Parte dos processos que justificam a fragmentação urbana desta área derivam de interrupções induzidas pela sobreposição de grandes infraestruturas rodoviárias (VCI e A43) e ferroviárias que amplificaram os problemas de ligação impostos pelo vale do Rio Tinto, quebrando as antigas ligações, nomeadamente à Estrada da Circunvalação. Numa segunda dimensão, a fragmentação partiu de uma elevada concentração de ruas sem saída, tipo “cul-de-sac” associados à edificação dos bairros de habitação social construídos ao longo da segunda metade século XX. Estes consistem num desenho viário baseado em ruas e estacionamentos sem continuidade. Destinam-se exclusivamente ao apoio aos edifícios e frequentemente são implantadas perpendicularmente à malha urbana envolvente. A monofuncionalidade e o desconexão espacial dos bairros em relação à cidade impõem obstáculos à circulação e socialização, comprometendo a vivência e perceção de segurança no espaço público. [Fig. 03]

2.2 Infraestrutura verde

No contexto da cidade do Porto a freguesia de Campanhã é a que apresenta maior concentração áreas



- "Cul-de-sac" (ruas sem saída automóvel, por vezes sem saída pedonal)
- Ruas interrompidas por sobreposição de infraestruturas viárias, descontinuidades topográficas.
- Pontos de interrupção induzidos pela autoestrada A43

- Barreiras físicas impostas pelas infraestruturas
- Passagem associada a viaduto
- ➔ Ligações entre Alameda de Cartes e a restante malha urbana
- Elevada poluição sonora e atmosférica produzida pela autoestrada A43, afetando algumas áreas residenciais.

Fig. 03. Descontinuidades urbanas



Fig. 04. Estrutura verde existente: diversidade de tipologias e estratos

verdes. No entanto, a maioria dos espaços verdes correspondem a fragmentos sobranes de uma urbanização dispersa. Apesar da elevada disponibilidade de áreas verdes, o seu nível de qualificação é geralmente baixo. Por oposição, a Praça da Corujeira, o Parque Oriental e os espaços verdes na envolvente de bairros de habitação pública destacam-se como espaços verdes com maior qualificação e potencial de usufruto pela população. [Fig. 04]

A área em estudo apresenta um baixo grau de cobertura arbórea, maioritariamente remetida para pequenas matas reminiscentes de antigas bouças ou simplesmente para encostas de difícil acesso. A sua distribuição no espaço público é, portanto, reduzida, o que agrava os problemas de erosão hídrica ou desconforto térmico em período estival. A recente extensão do Parque Oriental ao longo das margens do Rio Tinto, bem como as requalificações do espaço público dos bairros de habitação pública têm demonstrado o potencial de melhoramento que pode ser atingido através do investimento na estrutura verde da cidade.

2.3 Mobilidade pedonal

Uma das principais funções deste espaço é a de proporcionar ligações pedonais entre áreas de caráter predominantemente residencial, com as áreas de caráter multifuncional, com acesso a parques, escolas, equipamentos e serviços, como por exemplo a envolvente da Praça da Corujeira. [Fig. 05]

Os estudos de mobilidade demonstram que este é um território em que os cidadãos se deslocam a pé e aonde é possível aceder aos principais pontos de destino (escolas, supermercados, transportes públicos) em trajetos pedonais com duração inferior a 15 minutos.

Verifica-se que as ligações às zonas mais orientais da cidade são as mais condicionadas, sobretudo as ligações pedonais ao bairro do Lagarteiro, a Azevedo de Campanhã e às áreas de expansão do Parque Oriental. O atravessamento da A43 pela Alameda de Cartes assume particular relevância neste território, por ser o único numa extensão de 1 km.

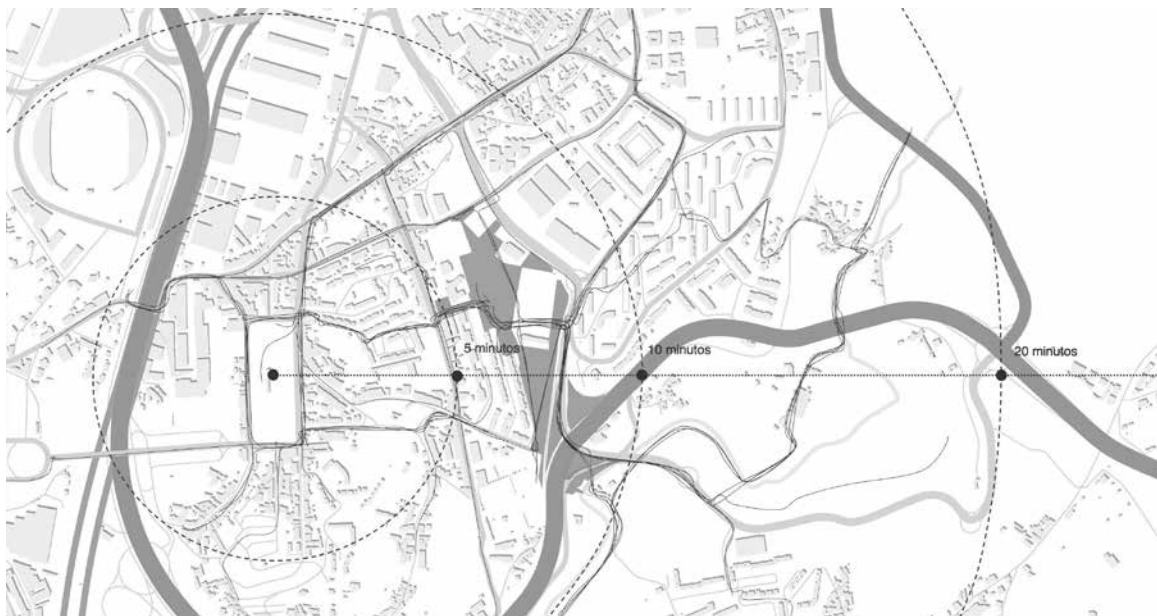
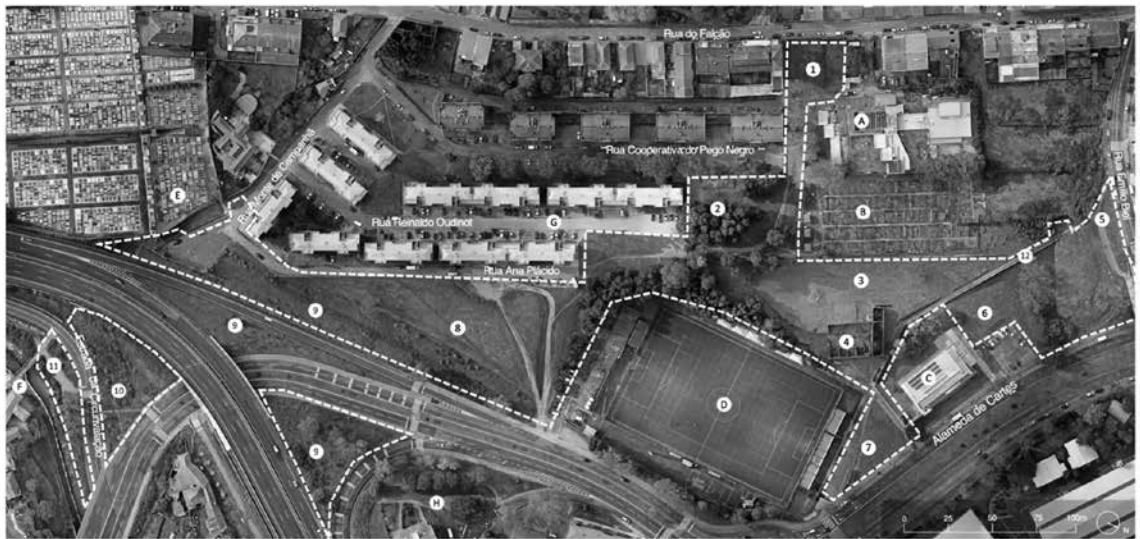


Fig. 05. Principais fluxos de mobilidade pedonal que atravessam a área de intervenção

3. A área de projeto: situação existente

As áreas de intervenção do Parque da Alameda de Cartes desenvolvem-se maioritariamente entre a Rua do Falcão e a Alameda de Cartes. Inseridos ao longo de uma encosta voltada a nascente, estes apresentam uma elevada heterogeneidade, motivada pelas intensas transformações a que esta paisagem foi sujeita ao longo do tempo. [Fig. 06]

A área norte (à direita em relação ao plano de situação existente) preserva o seu carácter agrícola, marcado pelos terraços sustentados por muros em alvenaria de granito. Estes espaços criam oportunidades para o desenvolvimento de áreas de recreio pela topografia suave, uma oportunidade rara neste território de grandes declives. É de referir que estes apresentam algum



- | | | |
|--|--|--------------------------|
| 1. Terreno contíguo à Escola do Falcão | 7. Largo entre campo de jogos e piscinas | A. Escola do Falcão |
| 2. Depósito de terras de aterro | 8. Clareira de declives moderados | B. Horta da Oliveira |
| 3. Antigos terrenos agrícolas | 9. Taludes adjacentes à Alameda de Cartes | C. Piscinas municipais |
| 4. Ruína da antiga Quinta do Falcão | 10. Acesso à Estrada da Circunvalação | D. Campo de jogos |
| 5. Acessos à Alameda de Cartes e Rua Emílio Biel | 11. Acesso ao Parque Oriental | E. Cemitério de Campanhã |
| 6. Espaço verde anexa ao estacionamento das piscinas | 12. Sistema de caminhos e muros vernaculares | |

Fig. 06. Parque da Alameda de Cartes: situação existente

património arbóreo existente, marcado pelos sobreiros, plátanos e uma oliveira.

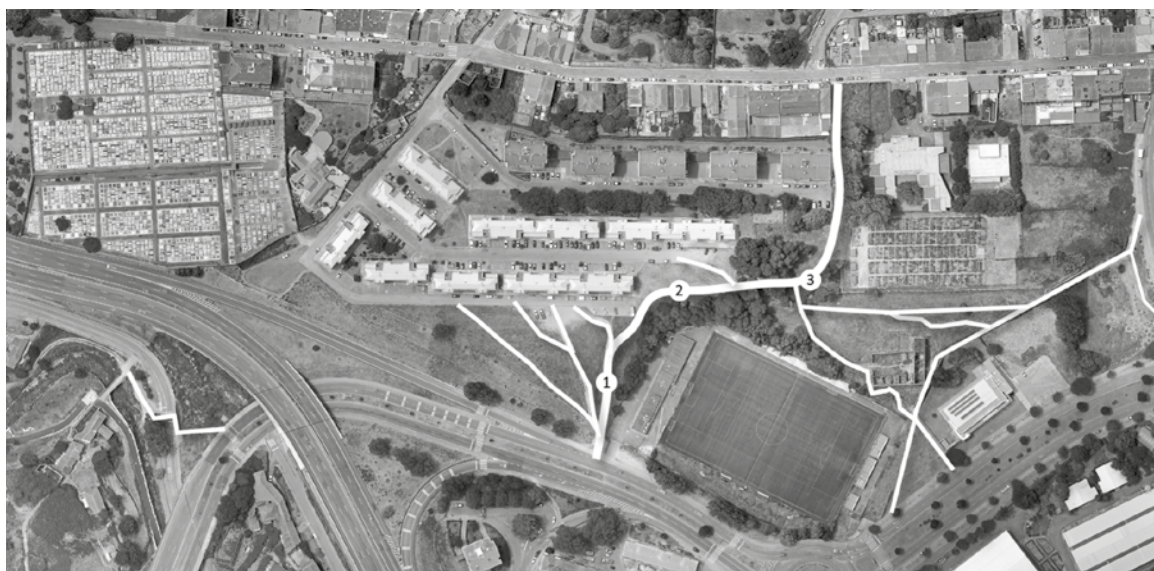
As áreas mais a sul (à esquerda em relação ao plano de situação existente), foram muito perturbadas pela construção dos eixos viários. Na proximidade do Agrupamento habitacional do Falcão, ainda subsiste uma zona menos declivosa, mas todas as restantes caracterizam-se pelos declives elevados e por constituírem taludes de concordância topográfica e de remate para a implantação de vias de circulação automóvel.

3.1 Mobilidade pedonal

Os espaços da área de intervenção são muito utilizados para deslocações pedonais, pelas ligações que eles possibilitam. Contudo, muitos destes percursos ocorrem

em troços que não estão formalizados, desenvolvendo-se sobre a forma de caminhos de pé posto, com declives acentuados, problemas de erosão e ravinamento.

Destes destaca-se o percurso informal que liga a Rua do Falcão à Alameda de Cartes, passando pela Horta da Oliveira (percurso assinalado na imagem da direita, com linha mais grossa). Este percurso foi identificado como estruturante pelas possibilidades de ligação às escolas, à Praça da Corujeira e ao bairro do Falcão, e no sentido inverso ao bairro do Cerco do Porto, ao Parque Oriental e ao bairro do Lagarteiro (via Alameda de Cartes, atravessando a passagem inferior da autoestrada A43). [Fig. 07]



① Subida a partir da Alameda de Cartes



② Proximidade de agrupamento habitacional do Falcão



③ Zona mais inclinada do percurso

Fig. 07. Principais ligações pedonais: caminhos de pé posto

3.2 Topografia

A justaposição de diferentes funções alterou profundamente a morfologia dos antigos terrenos agrícolas. Com exceção das áreas mais a norte, onde ainda subsiste a estrutura original em terraços com declives suaves a moderados, a topografia das restantes áreas resulta de modificações topográficas, decorrentes da implantação de eixos viários, edifícios e campo de jogos.

A integração topográfica das construções, bem como a deposição das terras provenientes de escavações produziram um terreno irregular, acentuando ainda mais os declives e gerando taludes que apresentam problemas de estabilidade, sobretudo na envolvente do campo de jogos e no limite norte do Agrupamento habitacional do Falcão.

A área de intervenção apresenta um elevado valor patrimonial do nível dos muros em alvenaria de granito, maioritariamente localizados no espaço entre a Horta da Oliveira e a antiga ruína, estes muros estão em bom estado de conservação e permitem preservar a história deste lugar.

É possível também observar a presença de grandes muros de betão. Construídos para vencer os desníveis provocados pela implantação das grandes vias, pela sua altura e localização têm grande impacto visual na paisagem. Junto ao Agrupamento habitacional do Falcão e à volta do campo de jogos (cuja implantação gerou taludes significativos em três das suas laterais) existem muros de gabião. [Fig. 08]



Antigo terraço agrícola com declives mais suaves

Taludes de grande inclinação, associado a eixos viários

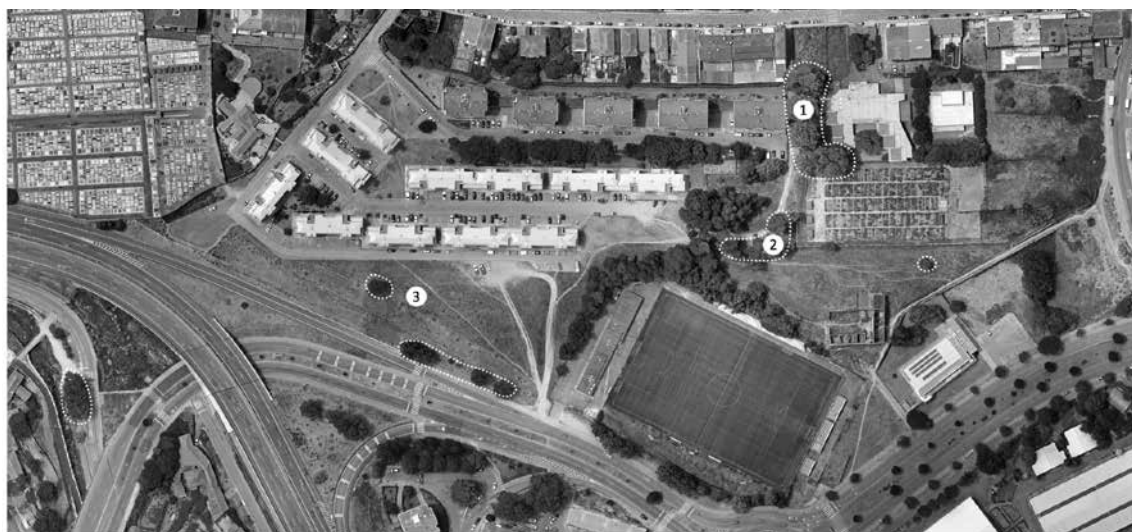
Taludes de elevada inclinação e problemas de estabilidade

Fig. 08. Topografia: declives acentuados e terraços agrícolas

3.3 Vegetação

Na área de intervenção, os principais elementos vegetais detentores de valor ecológico e paisagístico são alguns exemplares de Sobreiros (*Quercus suber*), uma Oliveira (*Olea europeae*) nas proximidades da Horta da Oliveira, e um alinhamento de Plátanos (*Platanus x hispanica*) ao longo do muro lateral da Escola do Falcão.

Um pouco por toda a área verifica-se a falta de cobertura arbórea, sobretudo no espaço entre a Alameda de Cartes e o agrupamento habitacional do Falcão. A exceção são os taludes que envolvem o campo de jogos, cujos maciços de vegetação são compostos por exóticas invasoras da espécie Acácia (*Acacia melanoxylon*). Para além do problema ecológico e ambiental, estes maciços são promotores de sensação de insegurança pela sua grande opacidade visual. [Fig. 09]



Árvores de interesse ecológico e paisagístico na área de intervenção.



① Plátanos (*Platanus x hispanica*), acesso pela Rua do Falcão



② Sobreiros (*Quercus suber*), proximidade da Horta da Oliveira



③ Excesso de exposição solar e ausência de vegetação arbórea

Fig. 09. Vegetação existente: Domínio de plantas exóticas de caráter invasor. Sobreiros, plátanos e oliveiras a preservar

3.4 Percepção de segurança e visibilidade

A sensação de insegurança resulta da combinação de vários fatores: a obstrução visual causada pelos maciços compactos de vegetação, dominados por espécies exóticas invasoras; a presença de aterros de grande volume, também eles geradores de obstruções visuais; o mau estado do pavimento de alguns percursos, (alguns com graves sinais de ravinamento); o estrangulamento físico e visual causado pela implantação do campo de jogos e piscinas diminuíram a relação imediata entre a Alameda de Cartes e os espaços da área de intervenção; a apropriação ilegal da ruína, o enclausuramento e as barreiras visuais causadas pelas suas paredes verticais. [Fig. 10]



Principais elementos de obstrução visual, geradores de lugares com baixa sensação de segurança



Obstrução visual pelos depósitos de terras de aterro



Obstrução visual pelos maciços de vegetação exótica invasora



Insegurança pela falta de relação visual entre espaços

Fig. 10. Locais com baixa percepção de segurança

4. Princípios orientadores da proposta

Os objetivos do projeto assentam na organização e desenho de um parque verde, de acordo com um programa que explora os seguintes objetivos:

- Conceber um parque verde de acesso público, multifuncional e inclusivo, promotor da melhoria da qualidade de vida das populações locais;
- Desenhar uma estrutura verde urbana, promotora das dinâmicas ecológicas e qualidade ambiental;
- Desenvolver uma rede de circulação pedonal e ciclável, promotora da mobilidade suave;
- Criar áreas de estadia, de recreio, de contemplação e de receção num contexto de elevado conforto microclimático e segurança.
- Promover a coesão funcional e espacial da malha urbana através da ligação a pontos estratégicos do território: bairro do Falcão; bairro do Cerco do Porto, bairro do Lagarteiro, Parque Oriental; Alameda de Cartes; Rua Emílio Biel; Rua do Falcão; Rua do Monte de Campanhã;
- Mitigar impactes visuais, sensoriais e ambientais gerados pelas grandes estruturas viárias, nomeadamente a autoestrada A43.
- Otimização da circulação pedonal e ciclável, através de caminhos de declive mais suave, desenvolvidos em função das limitações e oportunidades do relevo;
- Promoção da sensação de segurança do espaço pelo aumento da profundidade visual ao longo dos percursos, através da remoção de barreiras visuais;
- Mitigação da erosão e instabilidade de taludes muito inclinados, através da remoção de grandes aterros e do reperfilamento dos taludes mais inclinados.

A intervenção assenta no desenvolvimento de uma paisagem coesa. Nesse sentido, a conceção processa-se através dos seguintes princípios:

- Inclusão e valorização das construções existentes em alvenaria de granito, como estratégia de conciliação com a memória do lugar;
- Preservação de valores naturais, nomeadamente os sobreiros pré-existentes;
- Potenciação da ecologia do lugar através da maximização da infiltração das águas pluviais in situ, minimizarão de estruturas impermeabilizantes, melhoria da condição dos solos e implementação de uma estrutura verde diversa e resiliente;

5. Plano geral da intervenção

O parque integra unidades espaciais com diferentes funções e oportunidades de uso. O seu desenho concilia o desenvolvimento de percursos com a criação de espaços de receção e encontro, espaços de estadia, espaços de recreio ativo e espaços de promoção da biodiversidade.

As zonas de receção e entrada no parque assinalam os pontos de acesso e de distribuição, criando condições para encontro e convívio social, proporcionando oportunidades para sentar em locais de grande amenidade climática. A partir delas é possível aceder a uma rede de caminhos de circulação pedonal e ciclável com cerca de 1,5 km, que proporciona acesso interno a áreas destinadas ao recreio e acesso a vários pontos chave do território.

Ao nível dos percursos foram definidas três hierarquias: 1) O caminho principal que faz a ligação entre a Alameda de Cartes e a Rua do Falcão. Pela elevada frequência de uso pedonal, e pela necessidade de se prever o acesso a veículos de emergência, este percurso foi desenhado com 4 metros de largura. 2) Percurso linear ao longo do eixo norte-sul, com saída pelo Agrupamento habitacional do Falcão e ligação às escadarias da Rua Emílio Biel/Alameda de Cartes. Este percurso tem a dimensão de 3 m e permite a distribuição das pessoas por toda a área do parque, através de declives muito suaves. 3) Percursos de carácter mais secundário, possibilitam a criação de uma rede complementar de acessos e uma maior distribuição dos utilizadores pelas diferentes áreas. Estes caminhos terão 2 m de largura.

Procedeu-se à criação de três clareiras amplas abraçadas por vegetação arbórea dadora de escala, sombra e qualidade visual, ideais para a prática de exercício físico, eventos espontâneos ou atividades de recreio passivo e contemplação. As clareiras contrastam com uma matriz marcada pelos conjuntos de vegetação arbórea, promotores de qualidade estética, sensorial, biodiversidade e amenidade.

Como elemento singular do parque, o espaço ocupado

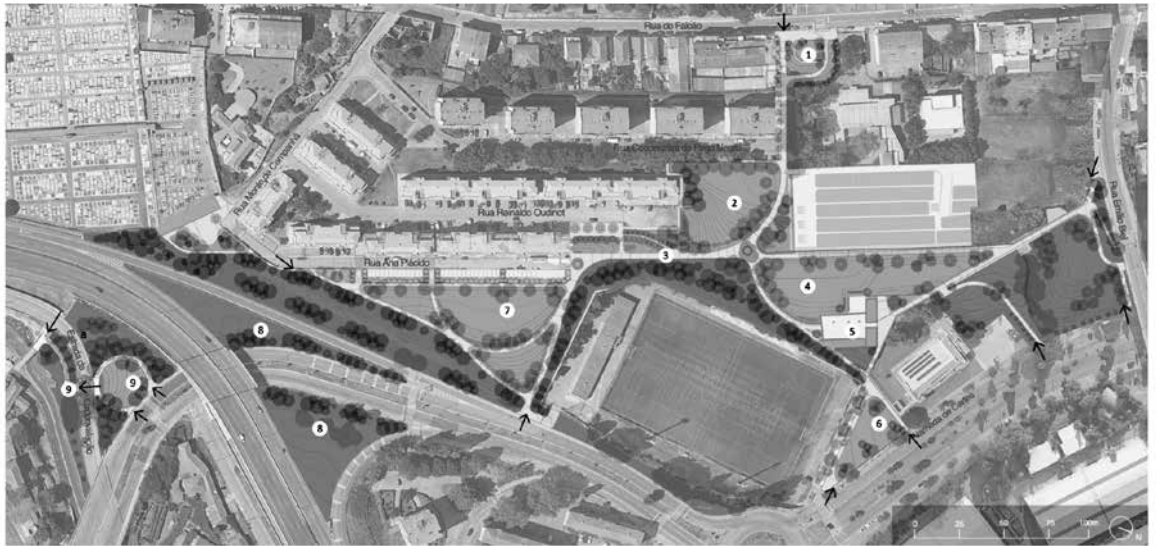
pela ruína de uma antiga casa rural dá lugar a uma plataforma pavimentada. Este espaço é rodeado de fragmentos estruturais do edifício que dão continuidade e dignidade à memória do lugar.

O espaço à saída da passagem inferior da A43, liga à Estrada da Circunvalação e proporciona um elemento de ligação estratégico, pela possibilidade de acesso ao projeto recentemente instalado de expansão do Parque Oriental, com possibilidade de deslocação a sul até ao Freixo, e a Norte até Rio Tinto. [Fig. 11]

5.1 Rede de Percursos pedonais e cicláveis

Foi desenvolvida uma rede de percursos pedonais e cicláveis que liga todas as áreas do parque, possibilitando o atravessamento, o passeio e o desenvolvimento de atividades de recreio. O desenho respeita e consolida percursos já estabelecidos e abre novos, de acordo com as necessidades identificadas.

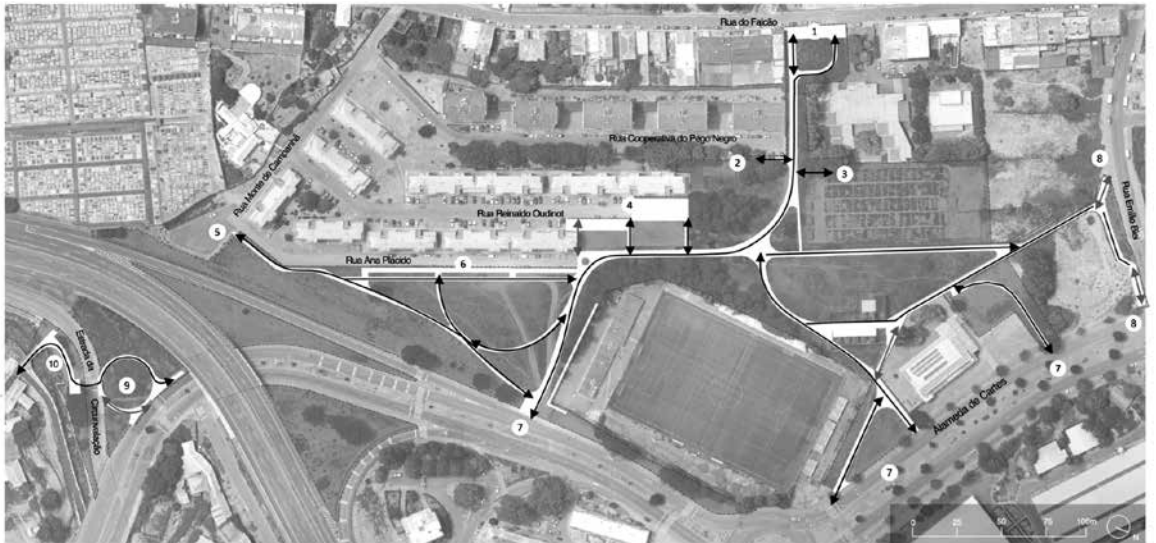
Através da modelação da forma do terreno foi possível obter um conjunto de percursos com pendentes suaves a moderadas. O percurso principal passa a apresentar pendentes máximas de 9,5%, muito inferiores quando comparadas com a situação atual. Passa a ser possível o atravessamento do espaço por todos os utilizadores, (incluindo idosos, crianças e pessoas com mobilidade reduzida). Nas entradas e ao longo dos caminhos surgem pequenos largos pavimentados com oportunidade de sentar, abrindo o parque à comunidade. O traçado dos percursos proporciona oportunidades de contemplação, pelo facto de ser complementado com ações de desobstrução visual (remoção de aterros e barreiras visuais), e de criação de cenários através dos maciços arbóreos. O piso confortável e a amenidade proporcionada pela vegetação, oferecem oportunidades de circulação e fruição, promotoras do bem-estar dos utilizadores. [fig. 12]



1. Jardim de entrada pela Rua do Falcão
2. Bosque aberto, de espécies ornamentais
3. Caminho pedonal e ciclável principal
4. Clareira de recreio ativo
5. Largo sobre traçado de antiga ruína agrícola

6. Jardim da Alameda de Cartes
7. Clareira de recreio, com vistas panorâmicas
8. Bosquete autóctone em talude
9. Jardim de acesso ao Parque Oriental

- Vegetação arbórea perenifólia
- Vegetação arbórea caducifólia
- Prado requieiro em clareira de recreio
- Prado de sequeiro em terreno declivoso
- Caminhos pedonais e cicláveis
- ➔ Acessos



- ↔ Percurso pedonal e ciclável
- ➔ Escadas

1. Acesso pela Rua do Falcão
2. Acesso pela Rua da Cooperativa do Pego Negro
3. Acesso à Horta da Oliveira
4. Acessos pela Rua Reinado Oudinot
5. Acesso pelo miradouro da Rua Monte de Campanhã

6. Acessos pela Rua Ana Plácido
7. Acessos pela Alameda de Cartes
8. Acesso de escadas pela Alameda de Cartes e Rua Emílio Biel
9. Acesso entre Alameda de Cartes e Estrada da Circunvalação
10. Entrada no Parque Oriental

Fig. 11. Plano geral de intervenção

Fig. 12. Mobilidade pedonal e ciclável

5.2 Modelação do terreno

Esta proposta tira partido do sistema de terraços existente nas áreas mais a norte, que proporcionam oportunidades para o desenvolvimento de uma clareira aplanada. Foi ainda possível modelar duas outras clareiras de declives suaves, uma na proximidade da Horta da Oliveira, e outra na proximidade do Agrupamento habitacional do Falcão.

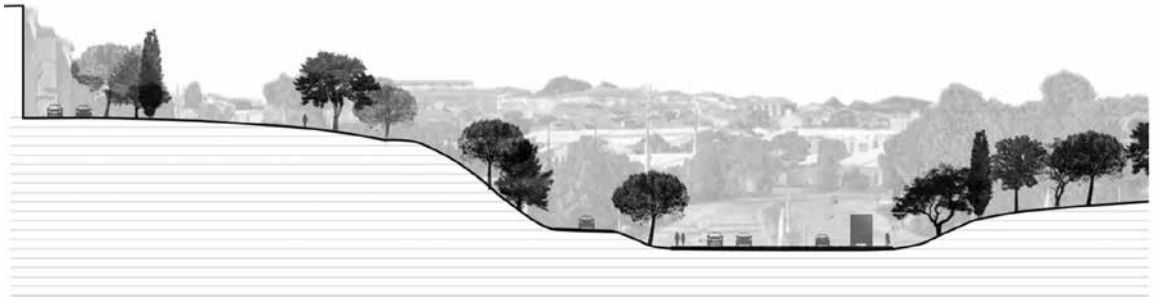
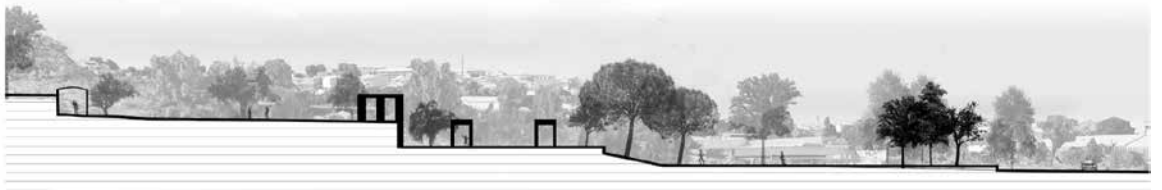
Na envolvente do campo de jogos, procedeu-se à estabilização dos taludes mais inclinados, através do seu reperfilamento, com pendentes máximas de 1:2, em forma de pescoço de cavalo, e com revestimento vegetal

sobre a forma de prados com uma composição de herbáceas com capacidade de ancoragem de terras.

Toda a água das chuvas que cai diretamente na área de intervenção será gerida no local, de acordo com práticas de drenagem sustentável. O parque foi desenhado de modo a promover grandes áreas verdes permeáveis para infiltração de águas no solo. A modelação do terreno encaminha as águas para bacias de retenção e poços de infiltração. [Fig. 13]



Fig. 13. Perfis da modelação do terreno



5.3 O projeto de vegetação

O desenho da vegetação assenta em estratégias de composição para a promoção da biodiversidade e valorização ecológica da paisagem urbana; promoção da qualidade estética, pela desobstrução de vistas e a criação de cenários; promoção de conforto microclimático, pela criação de zonas de sol, sombra e semi - sombra. A vegetação estrutura-se em conjuntos arbóreos, estrategicamente distribuídos e articulados com o desenho da rede de circulação, garantindo sempre uma relação visual de profundidade, promotora de sensação de segurança e o bem-estar.

Para garantir o estabelecimento rápido da estrutura verde foi desenvolvida uma composição que combina espécies de crescimentos rápido e lento, garantido cenários sempre interessantes ao longo dos primeiros 20 anos. As autóctones irão dominar em cerca de 2/3 da composição vegetal, sendo apoiadas nas áreas com maior função social por espécies exóticas não invasoras, de grande valor ornamental. Ao todo foram plantadas mais de 1000 árvores.

Ao nível dos prados propõem-se uma alternância entre prados regados nas clareiras de recreio e prados de sequeiro nos taludes. Esta organização permite uma otimização dos recursos hídricos e uma diferenciação ecológica que acrescenta valor estético na composição florística, cor e textura dos prados. [Fig. 14]

5.3.1 Estudo de sazonalidade

O plano de plantação estudou a distribuição da vegetação, de forma a garantir que nos dias mais quentes do período estival, os percursos e parte das clareiras estejam protegidos pela sombra das árvores, garantido o conforto dos utilizadores.

A composição florística proposta foi pensada para a diversidade sensorial, promovendo a criação de dinâmicas de cores e texturas ao longo do ano. Particularmente notórias no período de outono, as árvores de folha caduca são promotoras de interesse cromático. Foi dado particular enfoque na composição de espaços de cenário, desenvolvidos ao longo dos percursos e em pontos visuais estratégicos.

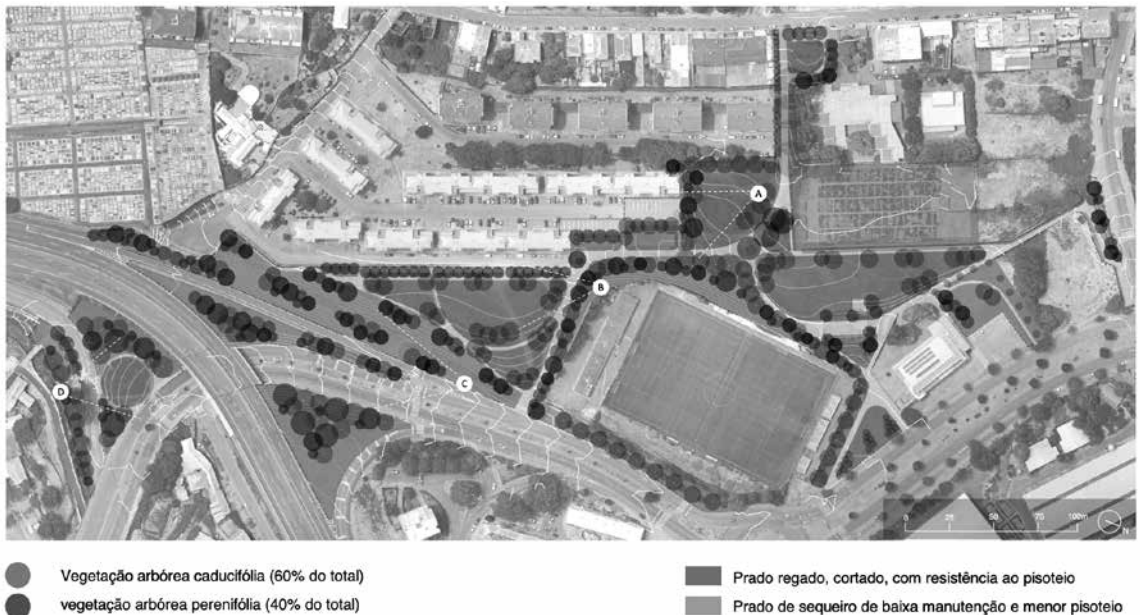


Fig. 14. Plano de plantação de árvores, arbustos e revestimentos

No inverno, a conjugação de vegetação de folha caduca e perene é o fator chave para assegurar a entrada de luz e a chegada da radiação solar ao solo, contribuindo para o conforto térmico na utilização destes espaços. [Fig. 15]

5.3.2 Crescimento da vegetação

O plano de plantação prevê a combinação de espécies de crescimento rápido com espécies de crescimento lento. Isto permite que a estrutura verde tenha expressão logo nos primeiros 10 anos após a plantação.

Algumas espécies só começarão a participar na composição arbórea ao fim de 15 a 20 anos após plantação. Neste período já será possível observar aglomerados arbóreos mais coerentes, assumindo uma estrutura conjunta de elevado desempenho espacial e ecológico.

Ao fim de 30 anos espera-se que o parque já tenha



(A) Clareira em frente à Horta da Oliveira

Fig. 15. Vegetação proposta: estudo de sazonalidade

atingido alguma maturidade espacial e ecológica, evidenciando a riqueza de biodiversidade e a qualidade estética pretendida pelo projeto. [Fig. 16]

5.4 Estruturas construídas e pavimentos

As estruturas construídas e pavimentos seguem uma abordagem simples e funcional. Os muros vernaculares em alvenaria de granito serão alvo de projeto de recuperação, de modo a garantir a estabilidade estrutural, reposição de pedras e os coroamentos em falta. Para valorizar a memória deste espaço, propõe-se a reconstrução de uma ramada que outrora acompanhou o muro de suporte da atual Horta da Oliveira. A sua construção



Fig. 16. Vegetação proposta: estudo de crescimento da vegetação

será inspirada em técnicas antigas, devido ao seu bom desempenho e adequação ao carácter do lugar.

Todos os elementos de granito existentes no lugar serão reaproveitados. É o caso do desmonte da ruína existente, cujas pedras poderão ser integradas em muros, pavimentos ou mesmo peças de mobiliário urbano.

A introdução de elementos contemporâneos processa-se ao nível da rede de caminhos, construída num pavimento confortável em asfalto poroso e à nova escadaria de acesso à extensão do Parque Oriental.

Para as áreas de acesso e entrada no parque propõe-se um pavimento em cubo de granito serrado (pela rua maior regularidade), assinalando-as como momentos de transição e estadia dotados de uma maior formalidade e riqueza nos detalhes. [Fig. 17]



Estruturas construídas e pavimentos

- | | |
|--------------------------------|---|
| — Muro em alvenaria de granito | — Caminho pedonal e ciclável em asfalto poroso |
| — Murete - banco | — Largos de acesso em calçada de granito |
| — Muro de gabião | — Pavimento informal em grandes pedras de granito |
| — Escadaria em laje de granito | — Ramada com armação de ferro apoiada em esteios de granito |

Fig. 17. As áreas pavimentadas são dominadas por pavimentos de grande permeabilidade que encaminham as águas à superfície para zonas permeáveis de drenagem natural

5.5 Principais áreas do projeto

5.5.1 Jardim de entrada pela Rua do Falcão

Na cota superior é feito um alargamento do passeio, que formaliza um pequeno largo que serve a escola



e Rua do Falcão. Para vencer as diferenças topográficas propõe-se a modelação em pequenos patamares inclinados e a criação de um percurso alternativo à meia cota, de menor inclinação. O caminho original mantém-se junto ao edificado, mas é agora mais largo e amplo devido à demolição do muro pré-existente. [Fig. 18]

5.5.2 Bosquete aberto de espécies ornamentais

Propõe-se o reperfilamento dos taludes mais acentuados da área de intervenção, dando assim origem a uma área mais suave e apropriável para os utilizadores tanto para recreio passivo como ativo. Com a remoção das terras de aterro depositadas neste local, passará a haver uma maior relação visual com a paisagem de proximidade. O redesenho deste espaço requalifica também a entrada da Horta da Oliveira. [Fig. 19]



Fig. 18. Jardim de entrada junto à escola do falcão

Fig. 19. Através da remoção de um grande aterro e das árvores invasoras foi possível criar uma clareira para recreio ativo

5.5.3 Caminho pedonal e ciclável principal

O percurso principal (Rua do Falcão - Alameda de Cartes) passa a beneficiar de uma pendente mais confortável, pavimentos mais qualificados, sistema de iluminação e de um desenho da estrutura verde que assegura



a visibilidade entre espaços, enquanto proporciona amenidade e qualidade estética e sensorial. A vegetação está desenhada de modo a proporcionar espaços de cenário para contemplação pelo utilizador.

O percurso foi redesenhado e modelado para melhorar significativamente a mobilidade e acessibilidade, especialmente para a população idosa, com pendentes máximas agora reduzidas para 11%, em comparação com as anteriores de até 35%. Inclui várias zonas de descanso com pendentes suaves, permitindo que os utilizadores percorram o caminho em troços mais curtos e façam pausas frequentes, facilitando a utilização por todos. Estas melhorias tornam o parque mais inclusivo e acessível, promovendo a segurança e o bem-estar de toda a comunidade. [Fig. 20]

5.5.4 Clareira de recreio ativo

Nesta área prevê-se a preservação e consolidação dos muros vernaculares de pedra seca de granito. A



Fig. 20. Simulação do caminho principal. A pendente máxima é de 11%, com zonas planas de descanso.

Fig. 21. Clareira junto ao agrupamento habitacional do Falcão, destinada ao recreio ativo

intervenção pretende enfatizar a memória do seu passado agrícola, propondo a reconstrução de uma ramada, que aqui terá existido em tempos e que se irá desenvolver ao longo de todo o muro. Neste espaço irá haver uma grande clareira promotora da prática de exercício físico, capaz de receber atividades recreativas e eventos socioculturais. [Fig. 21]

5.5.5 Jardim de entrada pela Alameda de Cartes

Este espaço será redesenhado com o objetivo de formalizar um importante ponto de entrada no parque. Propõe-se trabalho ao nível da modelação do terreno para obtenção de um espaço mais plano, através da subida do muro de gabião junto ao campo de jogos. A construção de uma superfície relvada ligeiramente inclinada tem como objetivo, atenuar a presença dos automóveis que circulam na Alameda de Cartes. [Fig. 22]



5.5.6 Clareira de recreio, com vistas panorâmicas

O desenho deste espaço parte da formalização de um conjunto de percursos de pé posto bastante utilizados. Nas cotas mais altas foi possível instalar uma clareira de declives moderados (4-6%) que irá desempenhar uma função de recreio, dada a proximidade com áreas residenciais. A melhoria da sua qualidade bioclimática é conseguida



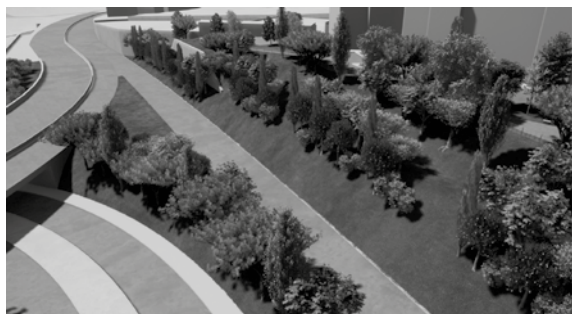
Fig. 22. Jardim de entrada pela Alameda de Cartes

Fig. 23. Clareira; reconstrução da antiga ramada

através da plantação estratégica de árvores organizadas em aglomerados cuidadosamente estudados de forma a proporcionar sombra e qualidade visual. [Fig. 23]

5.5.7 Bosquete autóctone em talude

Nos grandes taludes, a proposta prevê a atenuação da perceção da escala vertical, com recurso à plantação de árvores. Serão utilizadas maioritariamente espécies climax autóctones, com prevalência de espécies de folha



persistente. Esta solução será também usada para mitigação do impacte visual dos grandes muros e taludes gerados pela implantação dos grandes eixos viários. [Fig. 24]

5.5.8 Jardim de acesso ao Parque Oriental

Este espaço desempenha um papel estratégico de ligação às áreas de expansão do Parque Oriental. Para promover uma relação visual imediata com este espaço, propõe-se o reperfilamento do talude. Assim, a partir da saída da passagem inferior da A43, passa a ser possível observar a ponte e o caminho pedonal que fazem parte da intervenção do Parque Oriental. Foi também desenhado um percurso em rampa para ciclistas e pessoas de mobilidade condicionada. [Fig. 25]



Fig. 24. Plantação de vegetação autóctone nos taludes gerados pelas grandes infraestruturas (A43 e Campo de Futebol)

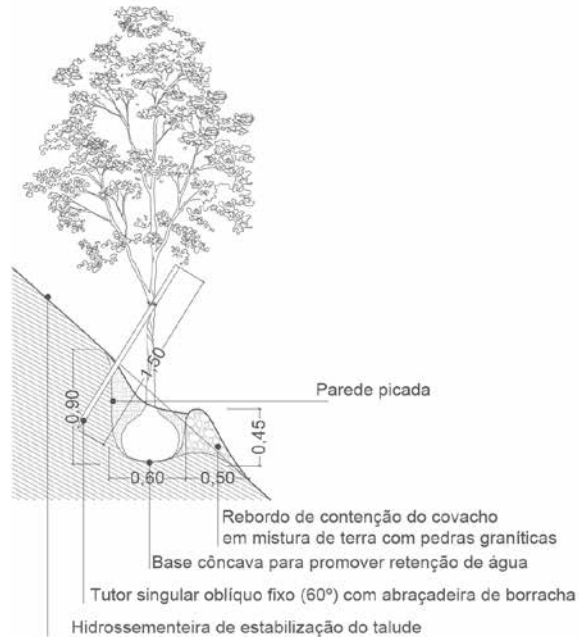
Fig. 25. Ligação pedonal e ciclável ao Parque Oriental

6. Soluções Baseadas na Natureza

As soluções baseadas na natureza (NBS) são cada vez mais reconhecidas pelo seu potencial em enfrentar os desafios ambientais urbanos, especialmente no contexto das mudanças climáticas. Estas soluções aproveitaram os processos naturais para fornecer à cidade uma infraestrutura sustentável e resiliente. Através de uma rede de caminhos pedonais e ciclovias, os residentes de Campanhã podem movimentar-se ao longo de uma estrutura verde que é simultaneamente uma estrutura social, ecológica e funcional. Este capítulo explora as principais NBS do parque e seus impactos.

6.1 Estabilização de declives e mata autóctone

Nas áreas mais inclinadas do Parque da Alameda de Cartes, a estabilização das encostas é alcançada principalmente através do uso de plantas nativas. A vegetação autóctone é estrategicamente plantada para reforçar a estrutura do solo e prevenir a erosão. Esta abordagem não só estabiliza as encostas, mas também contribui para a biodiversidade do parque, criando uma mata autóctone resiliente e autossustentável. Ao priorizar espécies nativas, o parque melhora os ecossistemas locais e fornece habitat para a fauna local. As encostas íngremes foram reconfiguradas e suavizadas para aumentar a estabilidade estrutural. Esta estratégia alinha-se com os objetivos mais amplos do parque de melhorar a segurança e atender às necessidades dos seus residentes, enquanto mitiga os impactos visuais, sensoriais e ambientais de grandes infraestruturas, como o estádio de futebol. [Fig. 26]



6.2 Sistemas de Drenagem Natural: Infiltração, Retenção e Gestão de Águas Pluviais

O Porto enfrenta desafios crescentes devido às mudanças climáticas, incluindo chuvas mais frequentes e intensas. Como projeto piloto, o Parque da Alameda de Cartes demonstra o potencial de instalação de uma gestão inovadora das águas pluviais, garantindo 100% de infiltração e retenção no local. O parque utiliza uma série de sistemas de drenagem sustentáveis, incluindo bacias de retenção de água e superfícies permeáveis compostas por pedras trituradas de diferentes tamanhos (balastro, rachão, gravilhas). Através da modelação

Fig. 26. Sistema de plantação em talude inclinado

do terreno, as águas pluviais de áreas pavimentadas e não pavimentadas são encaminhadas superficialmente para zonas de retenção e infiltração, promovendo a recarga dos aquíferos subterrâneos. Este método não só mitiga os riscos de inundações, mas também garante níveis freáticos saudáveis, contribuindo para a resiliência climática da cidade do Porto. As águas subterrâneas apoiam o crescimento das árvores e a evapotranspiração, melhorando o conforto térmico e a resiliência climática do Porto. [Fig. 27, 28]

6.3 Manutenção para a Biodiversidade

O parque abrange uma área quatro hectares. Três hectares de prados de sequeiro, não regados, o quais serão cortados 3-4 vezes por ano. Estes prados estão localizados sobretudo nas áreas mais declivosas. Há uma área de 1 hectare de prados regados, em zonas de uso intensivo. É de referir que têm necessidades hídricas são muito inferiores às dos tradicionais relvados. Mesmo os espaços regados podem suportar períodos de seca prolongada. Aproximadamente 1.000 novas árvores, foram plantadas em núcleos multi-espécie. Esta abordagem de

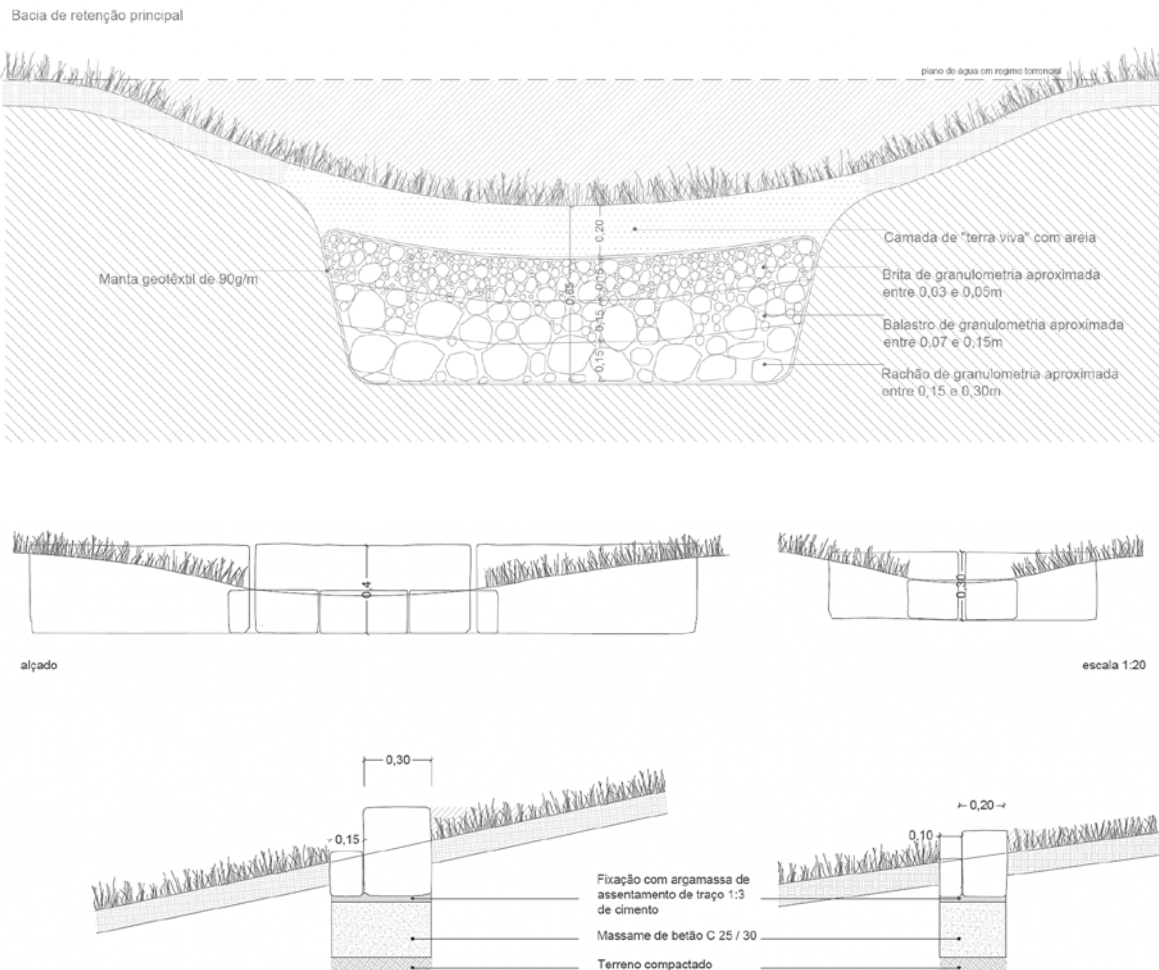
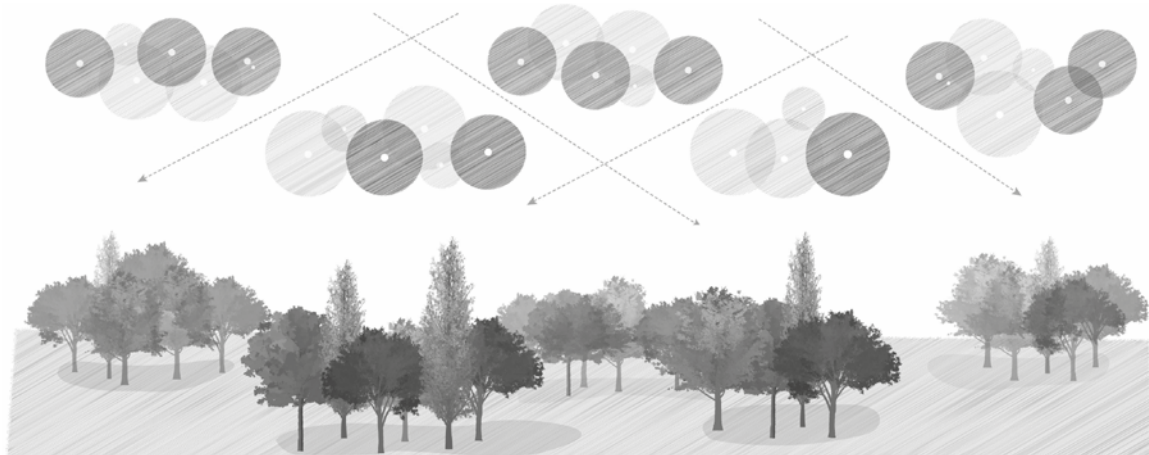


Fig. 27. Pormenor drenante das bacias de retenção e infiltração de águas

Fig. 28. Pormenor das micro-represas de retenção de água



agrupamento amplifica o efeito sistêmico, oferecendo maiores benefícios ecológicos do que a plantação do mesmo número de árvores individuais ou em alinhamento. [Fig. 29]

6.4 Renaturalização de Espaços Impermeáveis

Em várias áreas do parque, superfícies pavimentadas foram removidas e substituídas por espaços verdes permeáveis. Esta estratégia de re permeabilização, melhora o conforto térmico ao reduzir superfícies que refletem calor. Também melhora a infiltração de águas pluviais e apoia a biodiversidade urbana, tornando o ambiente

mais agradável e sustentável. Ao remover superfícies pavimentadas, o parque reduz o aumento de temperatura causado pelos pavimentos, melhorando o conforto térmico do lugar. [Fig. 30]

6.5 Movimentação de Terras e Gestão do Solo Durante a Construção

Apesar do grande volume de terras movimentadas (mais de 10.000 m³), nenhum solo ou terra foi importado ou exportado, contribuindo para o objetivo da total reutilização dos materiais de obra no local. Assim, o volume de terras de aterro é igual ao volume de terras de escavação. As terras retiradas dos antigos aterros de obra, ou resultantes do reperfilamento dos taludes foram reutilizadas para criação de caminhos acessíveis e para a modelação dos jardins de entrada, de acordo com princípios de acessibilidade universal.

Também ao nível da obra foram tomadas medidas de proteção e salvaguarda da fertilidade do solo. No início da obra, nas zonas que iam ser sujeitas a modelações de terreno, os 20 cm de solo superficial foram cuidadosamente removidos e armazenados em zona especial no estaleiro de obra. Estas terras foram semeadas com trevo (*trifolium repens*), uma planta fixadora de nitrogênio, o que melhora a qualidade do solo. O facto de estas terras estarem protegidas do sol durante a obra garante a preservação da matéria orgânica e da fertilidade. Após

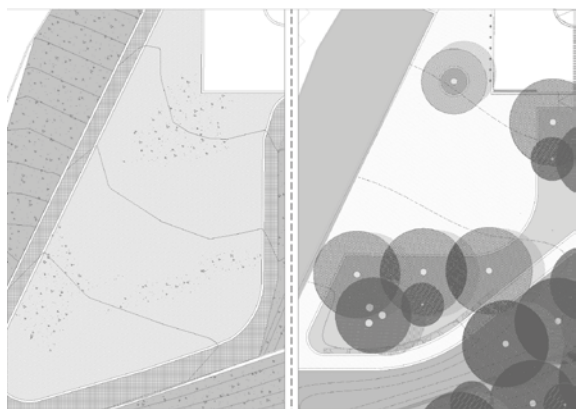
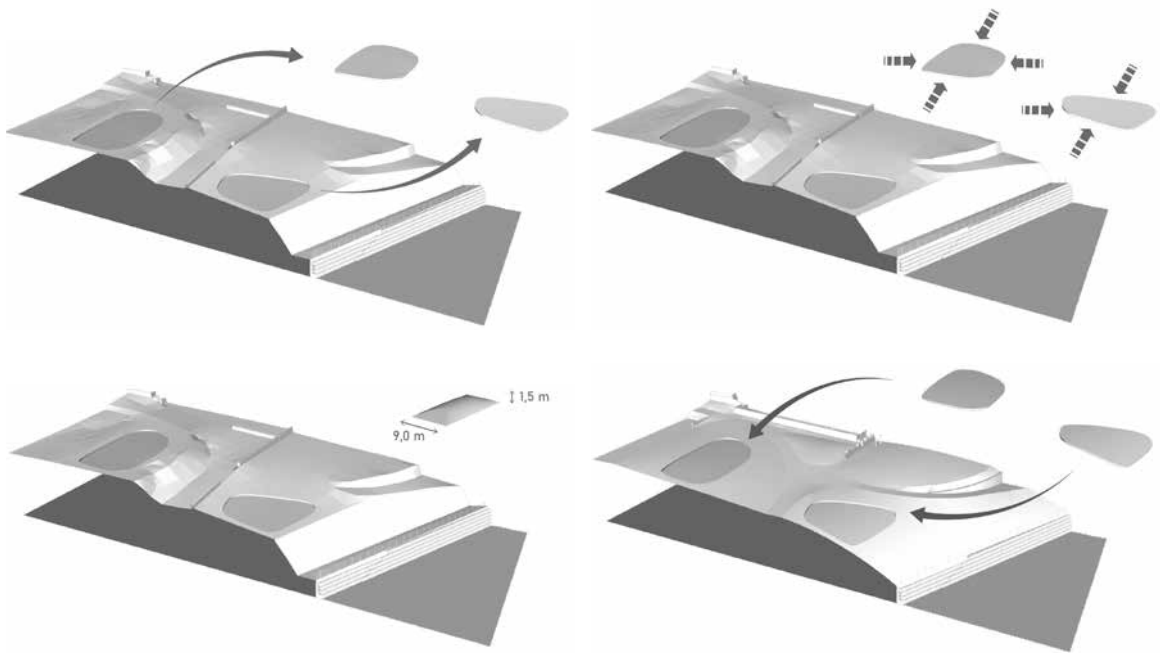


Fig. 29. Núcleos multi-espécie de plantação de árvores. Promovem a biodiversidade e mantêm longos eixos de observação visual em todo o território

Fig. 30. Despavimentação e re permeabilização de áreas pavimentadas



a modelação do terreno, este solo enriquecido em azoto foi redistribuído, apoiando o crescimento saudável das plantas sem a necessidade de importação de terra vegetal. Esta abordagem sustentável minimizou o impacto ambiental e promoveu a saúde do solo a longo prazo. [Fig. 31]

6.6 Jardim da biodiversidade urbana

O jardim da biodiversidade urbana integra diversas plantações criteriosamente selecionadas para a otimização da biodiversidade e criação de habitats urbanos. A seleção cuidadosa de espécies fixadoras de carbono e promotoras de amenidade climática através da grande taxa de evapotranspiração, garante uma maior resiliência a alterações climáticas, com um design de habitats promotores da biodiversidade urbana. Além disso, espécies exóticas invasoras, tais como as acácias, foram removidas de toda a área do parque. O jardim proporciona um espaço verde resiliente, um espaço de ensino ao ar livre e um espaço de convívio social. [Fig. 32]

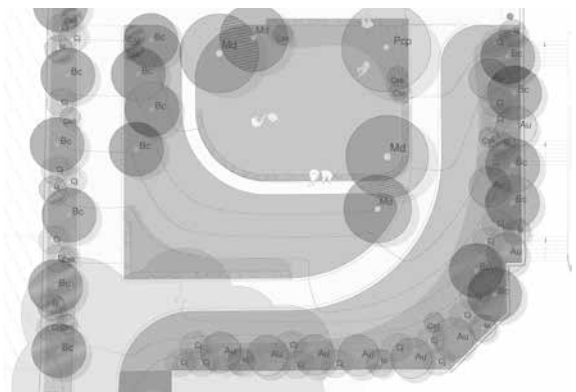


Fig. 31. Medidas de proteção da fertilidade do solo em zonas a modelar: decapagem, armazenamento, salvaguarda e posterior redistribuição pelas áreas remodeladas

Fig. 32. O jardim de entrada junto à escola foi desenhado de modo a promover a vida silvestre

7. Fotografias de obra

7.1 Trabalhos preparatórios



Fig. 33. Proteção de árvores existentes a preservar



Fig. 34. Salvaguarda do solo fértil: Decapagem, armazenamento em pargas semeadas com trevo para fixação de azoto

7.2 Modelação do terreno



Fig. 35. Modelação do terreno para criação de condições de acessibilidade, estabilização de desclives muito inclinados e remoção de restos de obras anteriores

7.3 Sistemas de drenagem natural

O sistema de retenção e infiltração de águas pluviais foi testado recentemente durante as chuvas de março, abril e maio de 2024. Durante essas chuvas torrenciais,

o sistema funcionou de acordo com o que estava projetado, infiltrando todas as águas no local sem que elas fossem encaminhadas para os sistemas de drenagem de águas pluviais. [Fig. 38]



Fig. 36. Perfil drenante em bacia de retenção e infiltração

Fig. 37. Mini represas de retenção e infiltração de água (recebem águas das chuvas das zonas pavimentadas e das zonas verdes).



Fig. 38. Funcionamento dos sistemas de retenção e infiltração de água durante uma chuva torrencial

7.4 Estruturas construídas



Fig. 39. Muro novo em alvenaria de granito

Fig. 40. Reparação de muro existente em alvenaria de granito.

Fig. 41. Execução de guias em dupla fiada de paralelepípedo de granito colocado ao alto.

7.5 Plantações e sementeiras



Fig. 42. Plantação de *Platanus x orientalis* em caldeira revestida de mulch e plantada com *Rosmarinus officinalis*



Fig. 43. Instalação de prado através de sistema de hidrossementeira

8. Conclusões

O Parque da Alameda de Cartes transformou um território fragmentado num espaço verde multifuncional. Este parque proporciona locais de encontro e lazer, aumentando a coesão social e oferecendo inúmeras oportunidades para atividades de recreio. A intervenção foi crucial para “cerzir” um território anteriormente descontinuado, ligando bairros como o Falcão, Cerco do Porto e Lagarteiro através de uma rede de percursos pedonais e cicláveis que facilitam a mobilidade e promovem as interações sociais. Esta rede de caminhos também conecta o Parque Oriental e a Praça da Corujeira, reforçando a continuidade urbana e fortalecendo a malha comunitária.

O parque foi concebido com princípios sólidos de promoção da biodiversidade, mitigação e resiliência às alterações climáticas, e regeneração urbana. A implementação de Soluções Baseadas na Natureza (NBS), como a estabilização de encostas com vegetação autóctone e a criação de sistemas de drenagem natural, reforçou a resiliência ecológica do território. Estas soluções melhoraram significativamente a qualidade do solo e promoveram a infiltração das águas pluviais, contribuindo para a sustentabilidade a longo prazo. [Fig. 45]

A qualificação do território foi alcançada através de uma intervenção de baixo custo, focada na criação e revitalização de espaços verdes e estruturas verdes. A reutilização de materiais locais e técnicas de construção tradicionais, como os muros de granito e a recuperação de ruínas, garantiram uma abordagem sustentável e económica. As soluções de base natural revelaram um grande potencial para regenerar o território. A renaturalização de áreas impermeabilizadas e a plantação de espécies autóctones aumentaram a biodiversidade e melhoraram o conforto térmico, criando um ambiente urbano mais saudável e resiliente. [Fig. 46]

Este espaço verde multifuncional é agora um lugar onde a natureza e a cidade coexistem harmoniosamente, oferecendo um refúgio para todos os que nele encontram um espaço de paz, lazer e convivência.



Fig. 44. Parque da Alameda de Cartes: vista sobre o caminho principal

Fig. 45. Parque da Alameda de Cartes: as soluções de base natural em funcionamento



Fig. 46. Parque da Alameda de Cartes: função, ecologia e estética

Equipa projetista

José Miguel Lameiras 1,2

Coordenação

José Miguel Lameiras 1,2

Arquitetura Paisagista

José Miguel Lameiras 1,2

Teresa Portela Marques 1,2

Paulo Farinha Marques 1,2

David Campos 1,2

Beatriz Truta 2

Rosendo Silva 2

Manuel Gentil Rebelo 1,2

Arquitetura (Ruína do Falcão)

Gonçalo Canto Moniz 3,4

Vitório Leite 4

1 FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2 BIOPOLIS/ CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

3 CES - Centro de Estudos Sociais

4 UC - Universidade de Coimbra

Parceiros do Projeto

Câmara Municipal do Porto

Domus Social, E.M.

BIOPOLIS/ CIBIO - Centro de Investigação em

Biodiversidade e Recursos Genéticos

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

CES - Centro de Estudos Sociais

UC - Universidade de Coimbra

Comissão Europeia (Projeto financiado pela União

Europeia, programa Horizonte 2020. Acordo de

subvenção Nr. 776783)

