

Tomás Galvão Videira de Oliveira Martins

“A importância da gestão sustentável da água em espaço urbano”



2023

Tomás Galvão Videira de Oliveira Martins

“A importância da gestão sustentável da água em espaço urbano”

Mestrado em Arquitetura Paisagista

Relatório de estágio curricular para obtenção do Grau Mestre em Arquitetura Paisagista

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Orientadora interna: Professora Doutora Carla Rolo Antunes

Orientador externo: Arquiteto Juan Ignacio Zoilo Sánchez



2023

Tomás Galvão Videira de Oliveira Martins

“A importância da gestão sustentável da água em espaço urbano”

Declaração de autoria de trabalho

“Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.”

(Tomás Oliveira Martins)

2023

Direitos autorais

© COPYRIGHT: Tomás Galvão Videira de Oliveira Martins

"A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos"

Agradecimentos

Ao longo deste meu extenso percurso académico tive a oportunidade de conhecer excelentes personalidades que, a par com a minha família cabem ser referidos.

Sem nenhuma ordem quero começar por agradecer a todos os meus familiares, amigos, professores, coordenadores e colegas de estágio que promoveram a boa disposição, o sentido de humor, o respeito, a disciplina, a disponibilidade e a acessibilidade, fazendo com que esta jornada se tornasse agradável e marcante.

Apesar das diferenças nas suas características próprias, competências, virtudes e defeitos, todos eles valorizaram e incentivaram o convívio, a partilha e a troca simbiótica de experiências, momentos altos, gargalhadas e muito mais. Quero também reconhecer a empatia e tolerância demonstradas ao longo de todos estes anos por todas estas figuras importantes, que me aconselharam, motivaram e ajudaram na concretização e finalização desta fase da minha vida.

Do **Instituto Superior de Agronomia**, onde me licenciiei, gostava de expressar a minha gratidão aos professores pelo contágio do fascínio teórico, pela crença da justificação metodológica na procura do saber, pela amplitude de valores e conhecimentos transmitidos e consequente abertura de horizontes profissionais e de comunicação, nomeadamente:

João Ferreira Nunes	Paulo Godinho Ferreira
Maria Matos Silva	Francisco Castro Rego
Maria Manuela Abreu	Nuno Cortez
Fernando Costa	Erika dos Santos
Maria Romeiras	Fernando Girão Monteiro
Ana Luísa Soares	Ana Isabel Ribeiro
Maria Teresa Vasconcelos	David Fangueiro
Dalila Espírito Santo	Paula Alvarenga
Pedro Arsénio	Francisco Abreu
José Carlos Costa	Jorge Soares David

Relativamente à **Universidade do Algarve**, onde atualmente trabalho para alcançar o grau de mestre, é imprescindível manifestar o meu agradecimento pelo incentivo na constante procura de evolução de competências, individuais e de grupo, como a sensatez crítica, interpretação estética e produtividade prática, aos professores:

Carla Rolo Antunes	Ana Paula Silva
Ricardo Canas	Nuno Loureiro
Inês Duarte	Thomas Panagopoulos

Grato também aos profissionais com quem estagiei na PROAP, pelo trato amigoso e confiança e crédito dado ao meu potencial valor profissional, permitindo-me uma introdução e integração facilitada e desobstruída à **PROAP**, à sua equipa e um ambiente profissional totalmente novo.

Juan Ignacio Zoilo	Manuel Ferreira
Cristina Cavalloti	Filipe Roseta
Ana Ferreira Martins	Raquel Rodrigues
Tomás Pinto	Filipe Serra
Cristina Diogo	Hanna Vasylieva
Carlos Miguel Dias	Alexandre Bardet
Davide Maccioni	Mafalda Cruz
Paola Paravati	Francesco Prete

Tenho de destacar e enaltecer o apoio incondicional por parte dos **meus amigos**, pela lealdade, respeito, disponibilidade e franqueza que sempre me transmitem, pelas experiências que me proporcionam e momentos que comigo partilham. À verdadeira aliança de amizade. São eles, mais do que muitos outros, que me acompanharão ao longo da vida e que, juntamente com a minha família, definem a minha personalidade e quem eu sou.

Manuel Mota Leitão	Gonçalo Simões Correia
Lourenço Castanheira de Sousa	João Miguel Rana
Sebastião da Nóvoa Rebolo	João Ferreira Henriques
David Pereira Nina	Marta Nuñez Ferreira
António da Silva Abreu	João Pedro Beckert
Alexandre Coelho Madeira	Eduardo Marques
Francisco Castanheira Lopes	Henrique Mesquita Brites

Por fim, gostava de agradecer individualmente à estrutura que me apoia incondicionalmente desde o início da minha existência, a **minha família**, pela educação e valores éticos que me definem.

Aos meus **avós** pela disciplina, ética de trabalho, gosto inculcido pela Cultura e pela História.

À minha **irmã** pelo exemplo de resiliência e sensibilidade.

Ao meu **irmão**, pela atenção, proatividade, agilidade, adaptabilidade, versatilidade e audácia, que instigou em mim.

Ao meu **Pai**, testemunho de lealdade, dignidade, perseverança, orgulho, respeito, tolerância e paciência.

Por fim, à minha **Mãe**, minha guardiã, pilar de cuidado, disponibilidade, criatividade e espontaneidade.

Tal como a paisagem, a vida também se pode considerar um sistema complexo e dinâmico, que deve ser analisada holisticamente, em que a soma de todas as partes - interações entre os seus subsistemas (sujeitos/personagens, ações/atos, experiências/momentos, relações/amizades) - é sempre inferior ao valor da sua plenitude total.

Sou sem dúvida muito afortunado por pertencer a esta “**Família**” que construí, mantive ao meu lado, e com quem tenho o prazer de partilhar a vida. É com ela que me identifico, nela me revejo e por ela procuro ser melhor.

Obrigado a todos!

Resumo

O presente documento relata o trabalho desenvolvido, no âmbito do estágio curricular realizado no atelier PROAP - Estudos e Projetos de Arquitetura Paisagista, Lda, em Lisboa, em 2023, durante um período de quatro meses, com a meta de obter o grau de mestre em Arquitetura Paisagista.

O relatório descreve e analisa três projetos de referência, que aplicam estratégias de gestão hídrica sustentável para melhorar a qualidade de vida do ser humano na sua utilização do espaço urbano como habitat principal.

Este relatório está estruturado em quatro fases sequenciais, começando pela apresentação do local de estágio (PROAP), da sua equipa e do seu funcionamento, demonstrando a organização, filosofia e metodologias de trabalho do atelier; uma segunda fase que resume o Estado da Arte; uma terceira fase de análise e descrição sucinta de dois projetos referentes ao tema de estágio acompanhado do relato minucioso do conteúdo prático e teórico produzido durante o estágio e por fim, uma quarta e última fase que abrange acompanhamento de um projeto de desenvolvimento urbano sustentável presente na cidade de Novara, em Itália.

A parte final do documento contém algumas reflexões referentes à realização do estágio, à aquisição, consolidação e desenvolvimento de competências, à experiência profissional obtida, avaliando o cumprimento dos objetivos a que se propõe.

Palavras-Chave: PROAP, Projeto regeneração da paisagem, Gestão sustentável da água, Habitat urbano.

Abstract

This document reports the work developed, within the scope of the curricular internship carried out at PROAP - Estudos e Projetos de Arquitetura Paisagista, Lda, in Lisbon, during a period of four months, with the goal of obtaining a master's degree in Landscape Architecture.

The report describes and analyzes three reference projects, which apply sustainable water management strategies to improve the quality of life of human beings in their use of urban space as their main habitat.

This report is structured in four sequential phases, with a first phase of introduction to PROAP, including a presentation of its team and its functioning, demonstrating the studio's organization, philosophy and working methodologies of the studio; a second that summarizes the State of the Art; a third phase of analysis and brief description of two projects related to the internship theme accompanied by a detailed account of the practical and theoretical content produced during the internship and finally, a fourth and final phase that covers monitoring of a sustainable urban development project in the city of Novara, Italy.

The final part of the document contains some final reflections regarding the realization of the internship, the acquisition, consolidation and development of skills, the professional experience gained and evaluating the fulfilment of the objectives to which it proposes.

Keywords: PROAP, Landscape regeneration project, Sustainable water management, Urban habitat.

Índice Geral

Declaração de autoria de trabalho.....	III
Direitos autorais.....	IV
Agradecimentos.....	V
Resumo.....	VIII
Abstract.....	IX
Índice geral.....	X
Índice.....	X
Índice de figuras.....	XII
Listas de abreviaturas e siglas.....	XIV
Glossário.....	XV

Índice

Introdução.....	1
I) PROAP.....	3
Atelier.....	4
Equipa.....	8
Dinâmica.....	10
II) Estado da Arte.....	11
Referências da PROAP no âmbito do tema do estágio: Gestão sustentável da água em espaço urbano.....	20
Projetos.....	21
Estudos.....	22
1. Colaborações desenvolvidas durante o estágio na PROAP.....	23
Enquadramento de apoio teórico.....	23

Colaborações desenvolvidas durante o estágio	25
III) Caso de Estudo desenvolvido durante o estágio: Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV – Novara, Itália.....	31
2042 – Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV – Novara, Itália.....	31
Concurso	31
ReGen Village.....	35
Análise – Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV – Novara, Itália.....	43
Medidas Cautelares	45
Proposta.....	50
IV) Reflexões finais.....	57
Referências bibliográficas	58
Anexos	61
A - Projetos de referência	62
1546 – <i>Praille-Acacias-Vernets de Étoile</i> – Genebra, Suíça.	62
1786 – <i>Cité de la Musique de Genève</i> – Genebra, Suíça.	72
B - Resumos dos estudos desenvolvidos pela PROAP.....	87
I) Estratégias para a gestão da água. Um modelo global de rega. - “Strategies for water management. A global irrigation model.”.....	87
II) Sistemas de arrefecimento por nebulização (micropulverização de água) para controlo microclimático em espaços públicos. - “Misting-cooling systems for microclimatic control in public space.”	88

Índice de figuras

Figura 1 – Logotipo do atelier (Imagens PROAP).....	3
Figuras 2, 3 e 4 – Imagens do design inovador e criativo do atelier (Imagens PROAP).....	7
Figuras 5 e 6 – Ilustrações demonstrativas da paisagem como sistema e do conceito holístico, respetivamente (Bólos, 1992).....	11
Figuras 6, 7, 8 e 9 – Cartas de classificação e contabilização individual das FSE (produzidas pelo meu grupo, na disciplina de Planeamento Ecológico, no âmbito de mestrado em Arquitetura Paisagista da Universidade do Algarve).....	12
Figura 10 – Representação gráfico-diagramática da alteração térmica do microclima (World Meteorological Organization).....	14
Figura 11 – Diagrama do ciclo de integração da gestão urbana da água (Danish Hydraulic Institute blog - Technical University of Denmark).....	17
Figura 12 – Diagrama dos diferentes ciclos da água e respetivas dinâmicas (Rodrigues & Antunes, 2021).....	18
Figura 13 – Diagrama das diferentes tipologias de uso sustentável da paisagem (Urban design blog – Newcastle University).....	19
Figura 14 – Render da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	21
Figura 15 – Render da praça de entrada da Cité de la Musique de Genève (Imagens PROAP).....	22
Figuras 16 e 17 – Imagem de plano geral provisório do Parco Urbano del Vernotico (Imagens PROAP).....	26
Figura 18 – Propostas de solução para a rampa norte da Piazzale Martesana Milano (Imagens PROAP).....	28
Figura 19 – Proposta de solução da rampa sul da Piazzale Martesana Milano (Imagens PROAP).....	29
Figura 20 – Planta da área de intervenção da Área Desportiva da Venteira (Imagens PROAP).....	29
Figura 21 – Carta de permeabilidade à escala 1:2500 da Área Desportiva da Venteira (Imagens PROAP).....	30
Figura 22 – Os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela União Europeia para 2030 (Comissão Europeia).....	31
Figura 23 – Diagrama da conectividade dinâmica do sistema da ReGen Village (Imagens PROAP).....	33
Figura 24 – Plano logístico de obra, com distinção individual das tipologias de intervenção da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	34
Figura 25 – Modelos 3D de diferentes tipologias de edificios da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	34
Figuras 26 e 27 – Renders da ReGen Village (Imagens PROAP).....	35
Figura 28 – Diagrama da transformação da mentalidade e da estrutura de prioridades dos serviços associados ao desenvolvimento humano da ReGen Village (Imagens PROAP).....	36
Figura 29 – Diagrama da soma das áreas individuais necessárias para a execução da ReGen Villag (Imagens PROAP).....	37
Figura 30 – Tipologias das habitações da ReGen Village (Imagens PROAP).....	39
Figura 31 – Diagramas de compartimentação volumétrica funcional das habitações da ReGen Village (Imagens PROAP).....	40
Figura 32 – Render do interior de uma habitação da ReGen Village (Imagens PROAP).....	40
Figuras 33 e 34 – Diagramas da organização espacial da ReGen Village (Imagens PROAP).....	41

Figura 35 – Diagramas de estudo do Programa, Espaços sociais, Infraestrutura e Mobilidade, Espaços verdes, Zonas climáticas e Produção alimentar da ReGen Village (Imagens PROAP).....	41
Figuras 36, 37 e 38 – Cartazes de projetos de referência semelhantes à ReGen Village (Imagens PROAP).....	42
Figura 39 – Imagem satélite da localização da área de intervenção da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	44
Figuras 40 e 41 – Esquícios diagramáticos de análise de tipologia de uso e vegetação a propor para a Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	45
Figuras 42 e 43 – Plano Geral provisório e render 3D da proposta de Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	51
Figuras 44 e 45 – Diagrama de localização dos espaços verdes de transição e da praça da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	51
Figuras 46 e 47 – Plano de plantação arbóreo e arbustivo, respetivamente, da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	52
Figura 48 – Diagrama de localização dos relevos topográfico da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	54
Figura 49 – Diagrama de localização de pavimentos da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).	55
Figuras 50, 51 e 52 – Planta de cortes e cortes da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).....	56
Figura 53 – Render do aumento de densidades do espaço urbano de Genebra, previsto no ambito do concurso da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	62
Figura 54 – Diagramas de análise de fluxos da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	63
Figura 55 – Diagramas de análise da exposição solar e de acumulação térmica para estudo e prevenção de microclimas urbanos da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	64
Figuras 56 e 57 – Diagramas de análise da localização e disposição do sistema vegetal da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	65
Figura 58 – Render dos nichos ecológicos da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	66
Figura 59 – Modelo 3D da tipologia e disposição do sistema vegetal da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	66
Figura 60 – Render do Continuum Naturale - continuidade vegetal da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	67
Figura 61 – Diagrama de análise da localização para implantação do sistema de drenagem (Imagens PROAP)....	67
Figuras 62, 63 e 64 – Render da inserção de Biovaletas urbanas e perspetivas renderizadas das diferentes tipologias de biovaletas urbanas, respetivamente – SUDS na PAV Étoile (Imagens PROAP).....	68
Figura 65 – Render do filtro ecológico da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	69
Figura 66 – Render da inserção vegetal no espaço densamente urbanizado da PAV Étoile (Imagens PROAP)....	70
Figura 67 – Plano geral provisório da PAV Étoile (Imagens PROAP).....	71
Figura 68 – Corte do edifício principal, projetado pela colaboração dos ateliers de arquitetura Gonçalo Byrne e Pierre-Alain Dupraz para a CMG (Imagens PROAP).....	72
Figuras 69 e 70 – Esquícios de previsão da vivência do parque, feitos por João Nunes, para a CMG (Imagens PROAP).....	73
Figuras 71 e 72 – Imagens de satélite da localização da área de intervenção da CMG, a escalas diferentes (Imagens PROAP).....	73
Figuras 73 e 74 – Cartas de análise topográfica da CMG, a escalas diferentes (Imagens PROAP).....	74

Figura 75 – Diagrama do conceito espacial da CMG (Imagens PROAP).....	75
Figura 76 – Corte longitudinal do parque da CMG, à escala 1:200 (Imagens PROAP).....	75
Figura 77 – Perspetiva renderizada das sobrelevações topográficas da CMG (Imagens PROAP).....	76
Figuras 78 e 79 – Diagramas de localização da diferentes tipologias de intervenção da CMG (Imagens PROAP)..	77
Figura 80 – Render do ambiente da praça de entrada do parque da CMG (Imagens PROAP).....	77
Figuras 81, 82, 83 e 84 - Diagramas de análise, a diferentes escalas, da estrutura verde e de fluxos junto à CMG (Imagens PROAP).	78
Figuras 85 e 86 – Plano de plantação arbórea e arbustiva para a CMG, respetivamente (Imagens PROAP).....	79
Figura 87 – Perspetivas 3D da função de filtro ecológico dos buffers de vegetação da CMG(Imagens PROAP)...	79
Figura 88 – Render da continuidade vegetal da CMG (Imagens PROAP).....	80
Figura 89 – Render da vivência prevista para as clareiras/anfiteatros naturais da CMG (Imagens PROAP).....	80
Figura 90 – Corte transversal, incluindo a vala de drenagem da CMG, à escala 1:300 (Imagens PROAP).....	81
Figuras 91e 92 – Cartas de análise da localização da bacia de retenção da CMG (Imagens PROAP).....	82
Figuras 93 e 94 – Perspetiva renderizada e pormenor construtivo dos espaços de clareira da CMG (Imagens PROAP).....	83
Figura 95 – Carta do sistema de percursos e da sua inserção topográfica na CMG (Imagens PROAP).....	83
Figuras 96 e 97 – Perspetiva renderizada e pormenores construtivos dos percursos da CMG (Imagens PROAP)...	84
Figura 98 – Carta de revestimentos da CMG (Imagens PROAP).....	85
Figura 99 – Plano Geral da CMG à escala 1:200 (Imagens PROAP).....	86

Lista de abreviaturas e siglas

PROAP – Estudos e Projetos de Arquitetura Paisagista, Lda

FSE – Funções e Serviços Ecológicos

SUDS – Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável

WSUD – Water Sensitive Urban Design

NBS – Nature-Based Solutions

IVA – Infraestruturas Verdes e Azuis

CV – Corredores Verdes

PDM – Plano Diretor Municipal

CMG – *Cité de la Musique de Genève*

Glossário

Arquitetura Paisagista: é a profissão responsável por analisar, avaliar, planejar e projetar a paisagem. É uma disciplina do saber resultante da combinação entre as artes e as ciências, conciliação das suas competências de a interpretar e nela atuar corretamente, adaptando-a às novas condições locais e temporais, através da preservação da sua saúde para garantia da sua vitalidade e respetiva viabilidade ecológica e social económica.

Ciclo natural da água: representa o comportamento cíclico da água na paisagem, por consequência da plasticidade física do seu elemento principal e respetiva adaptabilidade contínua do seu estado físico às condições climáticas, enquanto define o seu curso natural por ação gravítica.

Ciclo urbano da água: consiste na dinâmica da água enquanto estabelece, por ação gravítica, o seu curso parcialmente natural, com perturbações provenientes da negligência antrópica da ecologia em espaço urbano como a impermeabilização do solo.

Genius loci: que significa “o génio do local” em latim, é um conceito bastante utilizado em Arquitetura Paisagista para definir o conjunto de interações entre os diferentes elementos tangíveis e intangíveis do local, que lhe dão sentido, significado, valor e identidade, que ampliam a subjetividade da sua interpretação.

Gestão sustentável: consiste num processo de continuo de criação e adaptação de medidas eficientes e eficazes, *a priori*, para cumprir os objetivos desejados, *a posteriori*, tendo como base o acompanhamento e avaliação constante do balanço entre disponibilidade e a necessidade dos seus recursos durante a evolução para certificar a sustentabilidade da próxima medida a propor.

Existem quatro tipos de medidas, representando distintas fases cíclicas do processo de gestão, sendo elas: planejar, organizar, dirigir e controlar.

Microclima: é uma volumetria semiesférica, formada pelo elevado concentração de gases poluentes, que dificulta as trocas extrínsecas de matéria e/ou energia do local em que se insere, isolando-o relativamente à paisagem envolvente. (Avichal *et al.*, 2021).

Paisagem: A Paisagem é o património residual da tentativa de organização antropogénica do território, com uma dinâmica interna complexa e moldável, resultante da diversidade de elementos naturais e artificiais que nela atua e que ajudam a contar a sua história (Telles, 2004).

Regeneração sustentável: é o nome dado a uma intervenção ecologicamente viável de transformar um espaço, comunidade ou ecossistema degradado ou em degradação, cuja resiliência foi perdida, num outro funcional e capaz de se regenerar por propriedades autossustentáveis da paisagem.

Resiliência: A resiliência é um termo usado em Ecologia e Arquitetura paisagista para caracterizar a habilidade de um sistema em absorver e enfrentar perturbações das suas condições iniciais, *inputs*, alterando-se através de processos naturais de autorregulação, até atingir novamente um estado de equilíbrio, retendo fundamentalmente a mesma estrutura, função, características, *outputs* e *feedbacks* (Gunderson, 2000; Walker *et al.*, 2004).

Sustentabilidade: A sustentabilidade é um conceito formado por uma coleção de ideias, estratégias e atitudes ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas.

Introdução

O presente relatório descreve o trabalho realizado no estágio curricular na PROAP – Estudos e Projetos de Arquitetura Paisagista, Lda, durante um período de quatro meses, com início a 1 de março e término a 21 de julho de 2023.

O principal objetivo do estágio, realizado em ambiente de atelier, assenta na aquisição e consolidação de competências e conhecimentos teórico-práticos provenientes da integração e colaboração na conceção de projetos de Arquitetura Paisagista com grande variedade conceitual e metodológica.

O estágio visa secundariamente a procura de expansão e aperfeiçoamento de virtudes básicas fundamentais, tanto para a conciliação da produtividade, qualidade, responsabilidade e credibilidade do cargo e contexto profissionais, como para manutenção da evolução humana, tais como a proatividade, o sentido crítico, a disciplina, a cooperação, a superação e a autonomia.

Surgindo a oportunidade de trabalhar internamente com a equipa da PROAP em fevereiro de 2023 como estagiário e reconhecendo o elevado valor e qualidade, quer da sua equipa como do seu *portfolio*, decidi aproveitá-la ao máximo, o que me permitiu o contacto único e direto com um ambiente de trabalho experiente, criativo, produtivo e eficiente.

Essa integração num atelier de Arquitetura Paisagista foi essencialmente esclarecedora na introdução ao ambiente profissional graças à disparidade dos seus focos e dinâmicas, passando maioritariamente do desenvolvimento e sustentação teórica académica para a produtividade e eficiência prática profissional, enaltecendo a disparidade metodológica entre as suas fases.

Com início no dia 1 de março, até ao seu término, no dia 21 de julho de 2023, foi realizado o estágio curricular na PROAP, sobre a importância da gestão sustentável da água em espaço urbano, com meta final de obtenção do grau mestre em Arquitetura Paisagista. Inicialmente fui apresentado à equipa, ao local de trabalho e ao equipamento disponível, incluído uma introdução à organização, à dinâmica do atelier e às suas regras e normativas de trabalho.

Consoante os concursos e as fases em que os mesmos se encontravam, fui inserido em distintas equipas multidisciplinares internas do atelier, possibilitando a oportunidade privilegiada de colaborar presencialmente com profissionais, especializados em diversas áreas, com a finalidade de cumprir prontamente os objetivos lançados. Nestas equipas fez-se uma divisão e

distribuição do trabalho por tópicos, semelhante à experiência acadêmica por grupos, de modo a extrair, combinar e assimilar mais eficientemente a informação.

As necessidades de acompanhamento constante e manutenção de comunicação saudável com profissionais de diferentes áreas foram frutuosas para integrar e/ou estabelecer rapidamente dinâmicas internas simples e produtivas, possibilitando a prontidão no esclarecimento sucinto de dúvidas e respetiva eficácia na adaptação do trabalho.

Com a finalidade de conquista do grau de Mestre em Arquitetura Paisagista, este documento acentua a pertinência da temática escolhida no âmbito da disciplina, conforme a análise do estado da arte atual e respetiva avaliação da sua capacidade de resposta ao agravamento contínuo das repercussões climáticas, incluindo a análise de soluções contemporâneas propostas pelo atelier, utilizando-as como referência.

Neste documento são identificados e descritos três projetos que optam por soluções de gestão hídrica sustentável, que variam em tipo e escala, identificando-as como exemplos atualizados e capazes de mitigar a nocividade dos impactos, quer diretamente causados pelas alterações climáticas como indiretamente pelo uso desmesurado e insustentável do espaço urbano como habitat preferencial do ser humano.

Assim, a estrutura que visa cumprir os objetivos a que este documento se propõe, dividindo-o em quatro fases sequenciais:

1. Uma primeira fase com a apresentação da equipa da PROAP e do seu funcionamento, da sua organização, filosofia e metodologias de trabalho;
2. Uma segunda fase, onde é apresentado o resumo do Estado da Arte sobre o tema;
3. Uma terceira fase de análise e descrição sucinta do conteúdo prático e teórico de dois projetos referentes ao tema de estágio acompanhada do relato minucioso do conteúdo prático e teórico desenvolvido durante o mesmo;
4. Uma última fase que abrange o acompanhamento de um projeto desenvolvimento urbano sustentável presente na cidade de Novara, em Itália.

A realização deste estágio consistiu numa oportunidade para adquirir experiência profissional na área, quer na melhoria de técnicas e táticas de análise e seleção conceitual no planeamento e execução de projetos, como também na interpretação e assimilação dos diversos modos de exercício da profissão, interiorizando diferentes teorias e práticas próprias do atelier e dos seus projetos.

Neste enquadramento considera-se que as expectativas de trabalho foram cumpridas, pois, com as quatro fases sequenciais do relatório, foi possível conceber um documento que relata conteúdos de planeamento e execução prática de projetos exemplares, acompanhados simultaneamente do seu teor teórico, intrínseco à ética profissional, muitas vezes menosprezado, desvalorizado ou até esquecido, e que deve sustentar a escolha de soluções a propor.

Nas Considerações Finais deste relatório curricular encontram-se algumas reflexões relativas à sua realização, como a avaliação do cumprimento dos objetivos e da contribuição da sua execução para a evolução, aquisição e consolidação de competências e conhecimentos teóricos e práticos.

I) PROAP

A PROAP – Estudos e Projectos de Arquitectura Paisagista, Lda, é um atelier de arquitetura paisagista, fundado em 1989 como resultado do trabalho coletivo e cooperação entre um grupo de cinco jovens Arquitetos Paisagistas, liderado por João Ferreira Nunes (PROAP, 1989), cujo logótipo é apresentado na Figura 1.



PROAP

Estudos e Projectos de Arquitectura Paisagista, Lda.

Codificar os elementos naturais, interpretar a essência das formas na definição de uma maneira de fazer: metabólica, perceptiva, funcional; natureza, artificial, paisagem.

Figura 1 – Logotipo do atelier (Imagens PROAP).

Com sede atual na Rua Jorge Colaço, em Lisboa, a PROAP é uma equipa multidisciplinar composta por uma variedade de profissionais, com distintos níveis de especialização na paisagem, que presta as suas atividades, nacionalmente e internacionalmente, indissociáveis à sua congénere de Treviso, em Itália.

Atelier

A PROAP é um atelier que, como o nome indica, se dedica fundamentalmente à produção de estudos e projetos, diretamente referentes à sua área de estudo profissional, que compactuem com a sua filosofia de trabalho criativa e inovadora.

A filosofia de trabalho adotada pela PROAP consiste na crença de que um projeto de Arquitetura Paisagista, apesar de representar uma resposta objetiva a uma avaliação de um conjunto de conhecimentos multidisciplinares da paisagem, preserva um carácter artístico por subjetividade interpretativa, onde é a complexidade e respetiva dificuldade de entendimento correto das suas múltiplas variáveis de teor científico que induz a disciplina, o rigor e, conseqüentemente, a criatividade e inovação das propostas.

Sendo a Arquitetura Paisagista uma profissão complexa, que implica um processo de acompanhamento contínuo da paisagem, tanto prático como teórico, torna-se indispensável a constante colaboração interdisciplinar. Esse pressuposto leva a que os ateliers formem equipas multidisciplinares, internas e externas, aptas a identificar, interiorizar e solucionar as adversidades provenientes das diferentes áreas do saber científico integrantes no estudo da natureza.

“A complexidade da profissão requer competências e olhares diversos para que as respostas a fornecer ao cliente correspondam a um nível de *state-of-the-art* e sejam especificamente adequadas, criativas, inovadoras. Reunir competências profissionais provenientes de culturas e saberes não comuns leva-nos a uma abordagem particularmente inovadora na qual a forma emerge suportada por conteúdos técnicos, culturais e artísticos.”¹(PROAP, n.d.).

Atualmente, a seleção do projeto a implantar maioritariamente proveniente da participação em concursos, que podem ser de âmbito público ou privado, e consecutiva premiação pelas equipas de júris, meticulosamente escolhidas para classificar imparcialmente o trabalho apresentado

pelos diferentes ateliers e empresas ao longo de diversas fases, permitindo assim preservar a ética da profissão e proteger a paisagem.

Assim, cada vez mais se torna indispensável a manutenção da qualidade conceptual e projetual, por parte dos ateliers, bem como a fluidez do diálogo entre as suas colaborações para que haja coesão e coerência nas respostas aos concursos.

Um dos objetivos do atelier é garantir a qualidade do trabalho produzido através da constante promoção da continuidade evolutiva da profissão. Essa evolução contínua é conseguida com a manutenção da saúde e respeito mutuo entre colaborações, impulsionando o aumento da eficiência e qualidade das soluções apresentadas.

“As colaborações consolidadas, (...) frequentemente conduzem a relações extremamente construtivas e criativas.”²(PROAP, n.d.). Ao longo dos anos a PROAP estabeleceu laços fortes, fruto de colaborações com alguns ateliers/empresas, dentro dos quais:

Aires Mateus e Associados	BIG – Bjarke Ingels Group
Frederico Valsassina Architectos	Opera Architectos
Gonçalo Byrne Architectos	Lucagazzaniga Architetti
Bak Gordon Architectos	IaN+
MVCC Architectos	Gustavo Penna Arquiteto e Associados
Projectos de Engenharia – afaconsult	Massimo Zancan
Grupo Betar – Projetos Engenharia Civil, Pontes e Viadutos	Aurello Galfetti Architetto
ARX – Portugal Architectos	Richter · Dahl Rocha & Associés
	Zaha Hadid Architects

É somente graças à transparência e facilidade de comunicação dessas relações que é possível desenvolver um projeto coerente, funcional e adaptável na sua gênese. “Um grupo consolidado de parceiros empresariais externos fornece o necessário apoio especializado nos domínios económico, de engenharia, de mobilidade, energético, ecológico e de gestão de recursos, num grupo amadurecido por meio de amizade e trabalho de equipa gratificante.”³(PROAP, n.d.).

Um dos conceitos que melhor caracteriza e identifica a PROAP é o design, como se pode ver nas seguintes Figuras, acreditando que é nele que está a essência de cada projeto e de cada intervenção, definindo-se este pela interpretação artística e subjetiva da complexidade científica associada à natureza, onde cada paisagem é transformada consoante as sensações que é capaz de transmitir.

“Procurar entender cada paisagem e cada lugar, para logo lhe dar um desenho coerente com o seu significado, foi sempre uma preocupação inerente a um modo de fazer que se traduz num diálogo de reflexão com cada projeto





Figuras 2, 3 e 4 – Imagens do design inovador e criativo do atelier (Imagens PROAP).

Genius Loci é a habilidade de um local em comunicar as suas qualidades intrínsecas, tangíveis e perceptíveis ou intangíveis e não materiais, através da interpretação subjetiva por parte do sujeito que o utiliza (Vecco, 2020).

“(...) a Paisagem é muito mais aquilo que não se vê, do que aquilo que se vê.” (Magalhães, 2007, p.107).

“As obras retratadas, (...) correspondem a uma forma de interpretação da paisagem, da sua história, das suas características e da sua evolução.”⁴(PROAP, n.d.).

Surge então uma pequena preferência, por parte do atelier, na escolha de participação em concursos nos quais o design adquire um peso maior na resposta aos problemas e condicionantes locais específicas, tornando-se assim, um dos seus principais focos.

Sendo o historial de qualidade de um atelier a principal determinante da quantidade e diversidade de projetos executados, certamente um dos grandes benefícios de estagiar num atelier desta magnitude é a panóplia de projetos concebidos e a que se propõe, nacionalmente e internacionalmente, com abordagens, características, condições e escalas distintas, demonstrando diretamente a dedicação, disciplina e gosto do trabalho por parte do mesmo e possibilitando-me assim analisar uma vasta amplitude de conceitos, metodologias e soluções.

Equipa

Nascido em Lisboa durante o ano de 1960, licenciado em Arquitetura Paisagista pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa e com obtenção do título de Mestre na Escola Técnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Università Politecnica de Catalunya, João Ferreira Nunes é o fundador e diretor do Atelier de Arquitetura Paisagista PROAP.

“Enquanto Diretor Internacional é responsável pela liderança estratégica, executiva e tática dos três ateliers internacionais: Lisboa (Portugal), Luanda (Angola) e Treviso (Itália). Coordena a atividade projetual, conceptual e criativa, e define a orientação estratégica dos processos de investigação. Docente nas escolas em que se formou, na Facoltà di Architettura di Alghero da Università degli Studi di Sassari, Itália, e na Accademia di Architettura di Mendrisio da Universidade da Suíça Italiana, prestando serviço de docente ocasional em Harvard, Università de Girona, Università IUAV di Venezia, na Escola de Tecnologias e Arquitetura do ISCTE, Lisboa, no Politecnico de Milano, Itália, na Universidade Moderna, Politecnico di Torino, Roma La Sapienza, Roma Ludovico Quaroni, Facoltà di Architettura di Napoli, Accademia di Architettura di Mendrisio.”⁵(PROAP, n.d.).

“Juan Ignacio Zoilo nasce em Zaldibia, País Basco, em 1972. Obtém o título de Arquiteto na “Escola Técnica Superior de Arquitectura de San Sebastian” em 2001. Recebe formação complementar em Ecologia e Material Vegetal no “Instituto Superior de Agronomia”, em Lisboa. Desde 1999, desenvolve a sua atividade profissional na PROAP, da qual é sócio desde 2007. Envolvido na direção e gestão da PROAP supervisiona projetos de pesquisa e design para garantir a coerência conceptual e artística. Enquanto Coordenador Sénior, é responsável pela coordenação e implementação da globalidade dos projetos. Lidera também a coordenação do desenvolvimento de concursos a nível conceptual e técnico. Em 2001 é assistente de projeto no Seminário Internacional “Lisboa-Évora de la Metrópolis al Paisaje rural”, organizado pelo Centro di Architettura ACMA, e em 2009 é professor convidado para o seminário internacional no âmbito do “Master in Landscape Architecture” na “Escola Tècnica Superior de Arquitectura de Barcelona”. Participa frequentemente como orador em conferências e *workshops* representando a PROAP.”⁶(PROAP, n.d.).

“Andrea Menegotto, nasceu a 20 de abril de 1969, em Castelfranco Veneto (Itália). Em 1995, licenciou-se em Arquitectura no “IUAV – Università di Venezia”. Inscreveu-se na Ordem dos Arquitetos de Treviso em 1997, com o número 1288. Colabora com o Studio Arcoveneto srl de

Conegliano, depois d-recta Srl, desde 1999, ocupando-se de projetos de desenho urbano e planos urbanísticos. A partir de 2007, torna-se sócio operativo da d-recta Srl, onde lidera os sectores de project management e de consultoria imobiliária. Em 2008, funda com os sócios da PROAP – Estudos e projectos de arquitectura paisagista, Lda de Lisboa, a sociedade PROAP Italia Srl, da qual é representante legal e diretor técnico. A nova sociedade opera nos campos da Arquitectura paisagista, Ambiente e Planeamento.” 7(PROAP, n.d.).

Na sede da PROAP, em Lisboa, chefiada pelo Arquitecto Paisagista João Ferreira Nunes, tive a oportunidade e privilégio de colaborar presencialmente com profissionais de variadas áreas, tais como:

Arquiteto Paisagista, Fundador, Diretor e CEO – João Ferreira Nunes

Sócio–gerente e Coordenador e Orientador de estágio – Juan Ignacio Zoilo

Administrativa – Cristina Cavalloti

Secretária e Gerente Administrativa – Ana Ferreira Martins

Assistente de secretariado – Tomás Pinto

Engenheira Civil – Cristina Diogo

Designer – Mafalda Cruz

Arquiteto – Carlos Miguel Dias

Arquiteto e Modelista 3D – Davide Maccioni

Arquiteta – Paola Paravati

Arquiteto Paisagista e Coordenador – Manuel Ferreira

Arquiteto Paisagista – Filipe Santos Serra

Arquiteta Paisagista – Raquel Rodrigues

Arquiteto Paisagista – Filipe Roseta

Arquiteta Paisagista estagiária – Hanna Vasylieva

Arquiteto Paisagista estagiário – Francesco Prete

Arquiteto estagiário – Alexandre Bardet

A equipa organiza-se informalmente numa hierarquia de competência bastante funcional e produtiva, na qual os seus profissionais mais versados coordenam e avaliam continuamente o trabalho dos colegas menos experientes, ajudando-os a corresponder às expectativas e apoiando-os na sua integração ao atelier e ao profissionalismo do mercado de trabalho.

Dinâmica

O atelier segue as suas próprias normas de funcionamento, criando um regime de trabalho eficiente e eficaz, estando essas claramente indicadas e estipuladas no documento disponibilizado juntamente com a introdução à equipa, indicando certas regras de trabalho e de dinâmica interna do atelier.

Na sua contínua procura pela excelência, a PROAP segue os sistemas de gestão da qualidade, que orientam os procedimentos de projeto desde a conceção até a construção, de acordo com as normas internacionais NP EN ISSO 9001:2015.

Estas normas estendem-se desde o tipo de discurso a ter quando se atende o telefone e metodologia de nomenclatura e organização de ficheiros no sistema, até aos padrões estéticos de apresentação gráfica de peças desenhadas a produzir e apresentar, como cartas, diagramas, plantas ou planos.

Existe um sistema informático de acesso geral que armazena todos os ficheiros dos múltiplos concursos e projetos. Esse sistema é automatizado, salvando automaticamente no servidor todos os *inputs* inseridos pelos diferentes computadores da equipa, facilitando a procura e recolha de informação guardada, reduzindo desperdícios de tempo e a probabilidade de erros associados, permitindo um acesso geral e contínuo à informação relativa às tarefas executadas e em execução a toda a equipa, otimizando o seu desempenho.

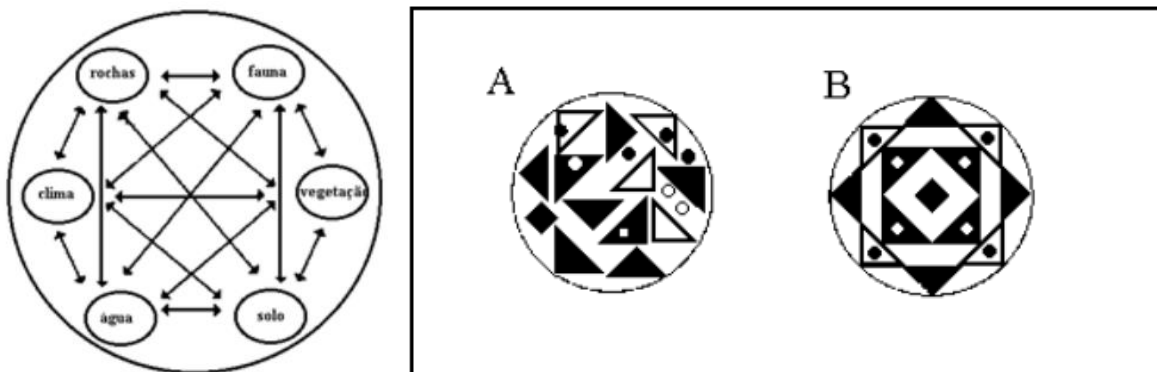
Para facilitar o acesso à informação e manter o funcionamento correto do sistema convém preservar o critério de identificação dos documentos predefinida, definindo uma metodologia que estabelece um número identificador único para cada projeto e siglas próprias, cuja nomenclatura depende da tipologia da informação nele contida e do formato na qual essa deve ser arquivada.

II) Estado da Arte

Desde a criação do método de ecologia da paisagem, proposto por Forman e Godron em 1986, tornou-se possível sintetizar a sua interpretação e funcionamento por comparação da sua dinâmica ao comportamento normal de um sistema aberto, complexo e dinâmico, onde os ecossistemas próprios dos recursos naturais, tais como o clima, o solo, a água, a fauna, a flora e a humanidade, são considerados subsistemas de ordem inferior, que nela atuam e interagem, assumindo funções estruturantes com propriedades dinamizadoras (Forman & Godron, 1986).

Segundo a teoria de sistemas, a paisagem assemelha-se a um sistema aberto por apresentar dependência de fluxos extrínsecos de e/ou matéria energia, como o oxigênio e a temperatura, complexo devido à multidisciplinariedade conectiva das várias interações, e dinâmico graças à sua continuidade evolutiva, no espaço e no tempo, por consequência da dessas mesmas interações.

A complexidade da paisagem e consequente dificuldade interpretativa tornam fundamental recorrer à sua sintetização, através da avaliação criteriosa da sua dinâmica interativa global, suportada por uma leitura holística da mesma, que pressupõe a contabilização conjunta e indissociável do valor comum das múltiplas dinâmicas subsistêmicas, por oposição à simples soma acumulada dos seus valores isolados, como representado nas Figuras seguintes.



Figuras 5 e 6 – Ilustrações demonstrativas da paisagem como sistema e do conceito holístico, respetivamente (Bólos, 1992).

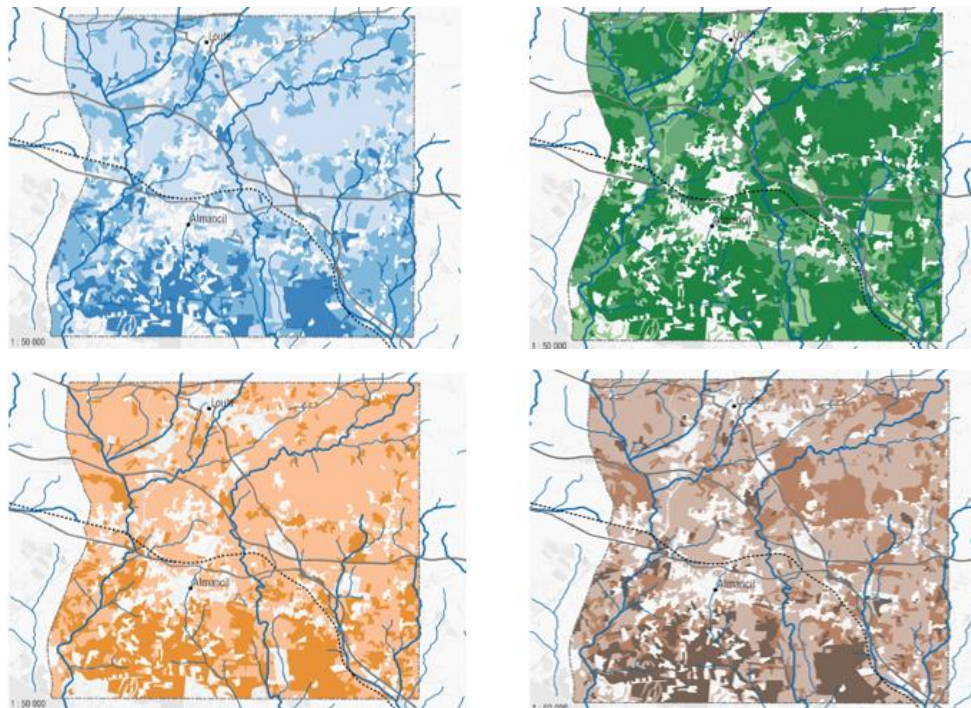
Estas ilustrações demonstram a complexidade, e respetiva dificuldade de interpretação correta, da conectividade entre os diversos subsistemas da paisagem, seguida de uma representação gráfica da disparidade entre análise isolada (A) e holística (B).

É possível estimar a tendência de crescimento da multidisciplinaridade exigida para conceber a uma interpretação correta da paisagem, não exclusivamente por descoberta de novos subsistemas, mas também por atualização das suas relevâncias (Leitão, 1995).

Algumas dessas interações da paisagem são denominadas como FSE – Funções e Serviços Ecosistémicas, de acordo com a sua contribuição para a valorização e melhoria da produtividade e viabilidade ecológica e financeira da paisagem.

As FSE são interações entre subsistemas da paisagem que correspondem à produção de bens e/ou matérias-primas ou à prestação de serviços ambientais e socioeconómicos fundamentais, tanto no restauro como na manutenção do equilíbrio ecológico funcional e respetiva habilidade de gestão autossustentável intrínseca da paisagem por aproveitamento de propriedades reguladoras e regenerativas até encontro de uma nova estabilidade.

A classificação individual da contribuição dos vários serviços permite contabilizar a sua capacidade de resposta ecológica conforme uma avaliação de eficiências na execução das suas funções distintas, facilitando a seleção, em caso de dúvida, por ponderação dos seus valores.



Figuras 6, 7, 8 e 9 – Cartas de classificação e contabilização individual das FSE (produzidas pelo meu grupo, na disciplina de Planeamento Ecológico, no âmbito de mestrado em Arquitetura Paisagista da Universidade do Algarve).

As FSE dividem-se em quatro tipos, como demonstrado nas Figuras anteriores, face a sua função de regulação, habitat, produção e culturais, contribuindo conjuntamente para a sustentabilidade, biodiversidade, coesão, funcionalidade, resiliência, adaptabilidade e, conseqüentemente, viabilidade dos diferentes ecossistemas na partilha comum da paisagem como habitat.

As funções de regulação, como o nome indica, relacionam-se com a faculdade de regulação de processos ecológicos vitais dos distintos ecossistemas por gestão própria de ciclos biogeoquímicos responsáveis pela sua composição, através de trocas entre eles.

As de habitat são essenciais para a conservação biológica e genética, contribuindo para a preservação de processos evolutivos da paisagem. Os ecossistemas naturais fornecem espaço e abrigo para espécies animais e vegetais, criando nichos ecológicos, que fazem a manutenção da diversidade genética e biológica (De Groot et al., 2002).

As funções de produção avaliam a aptidão do ecossistema em fornecer alimentos e matérias-primas para o consumo e uso humano, estando normalmente reservadas aos solos com maior aptidão e tipicamente associadas a terras férteis e produtivas agrícolas e/ou florestais.

Por fim, as culturais ou de informação associam-se com a habilidade dos ecossistemas naturais em contribuir para a conservação e promoção da qualidade de vida humana, devido ao fornecimento de oportunidades de reflexão, enriquecimento espiritual e biofílico, desenvolvimento cognitivo, recreação e outros tipos de experiências proporcionadas pelo contato direto e contínuo com a natureza e com o património cultural criado e inevitavelmente abandonado pelo seu sujeito principal.

Estes serviços favorecem o equilíbrio global da paisagem e respetiva capacidade de resposta por indissociabilidade e dependência mútua entre a saúde e o desempenho, visando a salvaguarda da qualidade dos recursos naturais, conforme as características específicas do local, para manutenção da eficiência dinâmica ecológica dos seus ecossistemas próprios e, conseqüentemente, da paisagem que os acolhe.

A sustentabilidade é o conceito que vincula indispensabilidade de atenuar o dano causado pela inconsciência no planeamento e gestão dos recursos naturais e ecossistemas próprios, devido à sensibilidade em tratamento e manutenção da sua saúde e respetiva qualidade e produtividade funcional, propondo soluções lógicas, responsáveis e autorregenerativas que induzam a sua viabilidade no tempo e no espaço (Wackernagel *et al.*, 2002).

Tendo em conta alguns dados estatísticos atuais, sabe-se que cerca de 60% da população mundial restringe a sua instalação habitacional em grandes cidades que representam aproximadamente 3% da superfície terrestre, estimando o seu crescimento até aos 75% para 2050 (Alcañiz *et al.*, 2018).

Através destes valores consegue-se verificar a continuação da negligência ecológica, irresponsabilidade e comodismo do ser humano, na preferência de escolha do espaço urbano como seu habitat preferencial, justificada pela insaciável procura de conquista de uma qualidade de vida superior, na miragem de melhores condições de trabalho, saúde e acessibilidade

Esta distribuição desmesurada no território intensifica o uso e exploração dos espaços urbanos, inviabilizando-os como habitat por densificação e nuclearização da sua população, induzindo diretamente a impermeabilização da superfície, que provoca um aumento da poluição e consequente agravamento contínuo das alterações climáticas e respetivas repercussões, quer por limitação da área disponível para espaços verdes, quer por modificação do equilíbrio simbiótico entre recursos naturais do sistema.

Estas perturbações desregulam a dinâmica ecológica global da paisagem por atrofio nos valores originais de permeabilidade e evapotranspiração e respetivo incumprimento de FSE, influenciando diretamente o aparecimento de microclimas, especialmente em zonas urbanas, onde esse atrofio é mais intenso (Nunes *et al.*, 2011), como se comprova na Figura seguinte.

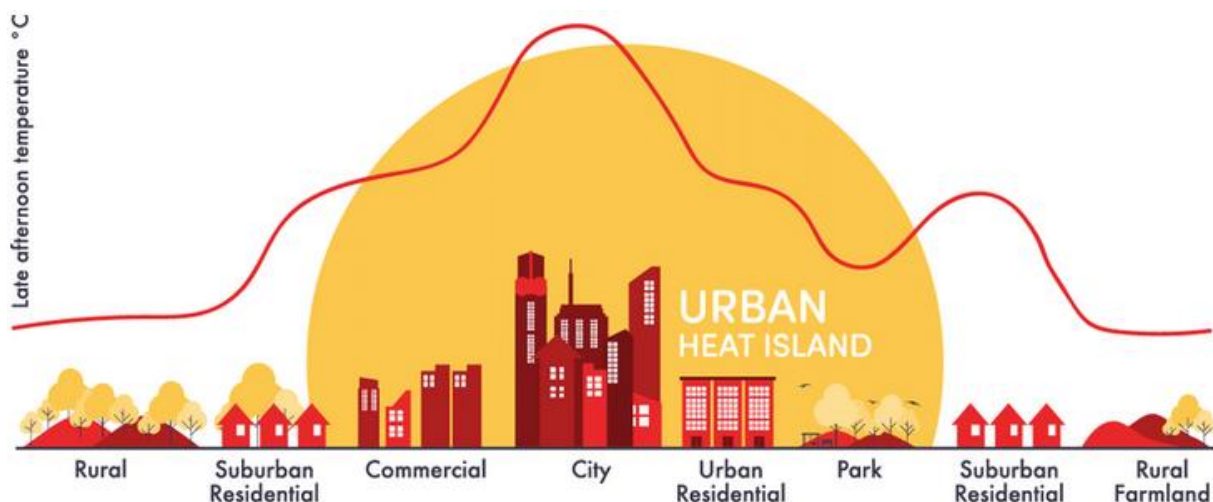


Figura 10 – Representação gráfico-diagramática da alteração térmica do microclima (World Meteorological Organization).

Os microclimas são repercussões das alterações climáticas e da impermeabilização do solo, em que as suas capacidades de desequilíbrio ambiental tendem a aumentar a entropia geral do

sistema paisagem por modificação das suas características e condições naturais e respetivas dinâmicas interativas locais originais, daí a atual obrigatoriedade de objetivar o controlo climático, como prioridade para a sua prevenção.

O isolamento microclimático adultera principalmente as condições originais de temperatura e humidade, pondo assim em causa a saúde, vitalidade e conseqüente viabilidade funcional de determinadas espécies vegetais mais frágeis, obstruindo e manutenção da funcionalidade ecológica sustentável da paisagem, por incompatibilidade edafoclimática (Parmesan, 2006; Walther *et al.*, 2002).

Neste contexto, a água herda uma importância significativa e adicional que deriva da complexidade dinâmica por consequência da indissociabilidade da sua presença em todos os ecossistemas dos outros recursos naturais e respetiva dependência dos mesmos para manutenção das suas vitalidades.

A sua química é sensível e reativa por facilidade de adulteração da sua constituição molecular por substituição atômica, atribuindo-lhe a irrefutabilidade da sua omnipresença no planeta por exclusividade de apresentação natural nos três estados físicos, em condições de temperatura e pressão padrão.

Sendo a água um dos recursos naturais estruturantes e dinamizadores da paisagem, de grande riqueza e valor paisagístico, estético, funcional e ecológico, juntamente com o seu ecossistema próprio, esta adquire grande carência e cuidado de gestão sustentável para assegurar a sua qualidade especialmente em espaço urbano, onde as suas perturbações e respetiva instabilidade do seu ciclo são de maior escala (Dudgeon *et al.*, 2006).

A “água em meio urbano” e “conforto térmico dos ambientes urbanos” são dois dos grandes desafios apresentados pela União Europeia que derivam diretamente da confirmação da inviabilidade do uso do espaço urbano como habitat do ser humano juntamente com a complexidade da dinâmica ecológica global da paisagem e respetiva dificuldade da sua regeneração (Brink *et al.*, 2017).

A água apresenta uma dinâmica cíclica na paisagem, que se caracteriza pela sequência contínua e consecutiva de processos de transformação do seu estado físico enquanto estabelece o seu curso natural por ação gravítica. Esta dinâmica faz-se sentir em dois ciclos, o ciclo natural da água e o ciclo urbano da água, que se deveriam diferenciar apenas pela diversidade das especificidades da superfície em que se inserem.

De forma semelhante à paisagem, estes dois ciclos podem também ser interpretados como sistemas abertos, dinâmicos e complexos, tanto devido à sua conectividade holística, como pela sua dinâmica complexa no espaço e no tempo, sendo bastante vulneráveis devido ao *stress* e pressão constantes provenientes do uso e exploração abusiva e inadequada do seu recurso principal, especialmente em espaço urbano, onde essas forças se acentuam e intensificam desmesuradamente (Shao, *et al.* 2013).

O ciclo urbano da água é comumente definido pela presença de um sistema de drenagem desatualizado e descentralizado, onde o escoamento superficial da água é desorganizado, revelando o menosprezo, subestimação e desvalorização das suas necessidades básicas e propriedades ecológicas. A melhoria deste pode ser conseguida por aproximação ao seu ciclo natural com suporte de uma gestão hídrica sustentável que vise o planeamento, organização e regulação do seu escoamento superficial.

A gestão sustentável do ciclo urbano da água é crucial para preservar e sobretudo promover a qualidade e a sua disponibilidade em espaço urbano, aumentando, em quantidade e eficiência, a prestação de FSE de regulação, habitat e produção, cruciais para a manutenção da biodiversidade, produtividade, resiliência e adaptabilidade da paisagem (Peña-Guzmán *et al.*, 2017).

Existem então diversas soluções de gestão sustentável da água em espaço urbano que partilham a função de restituir os valores originais de permeabilidade e evapotranspiração locais à paisagem, distinguindo-se pela sua tipologia, função e escala de aplicação. Algumas dessas soluções, apesar de recorrem à gestão individual ou associada de outros recursos naturais, denominam-se de gestão hídrica sustentável devido à indissociabilidade dos três recursos naturais água, solo e vegetação.

Os Sistemas urbanos de drenagem sustentável (SUDS) representam um tipo de solução de técnica de gestão hídrica sustentável em espaço urbano que atua diretamente na paisagem, modificando o comportamento da água no sistema, podendo assumir diferentes escalas.

Estes sistemas de drenagem procuram aproximar o ciclo urbano da água com o seu ciclo natural através do planeamento do escoamento superficial e subsuperficial do seu recurso natural em espaço urbano, organizando-o com o objetivo de habilitar o seu reaproveitamento para solucionar problemas de disponibilidade e saneamento.

Esse planejamento permite assim o controle e regulação do escoamento e consequente reutilização da água para a irrigação de espaços verdes, incentivando a sua infiltração no solo e consequente redução de perdas de solo, água ou vegetação pela prestação otimizada de FSE durante os processos de captação, armazenamento, transporte, filtração e infiltração a que os SUDS se propõem (Rozos & Markropoulos, 2012).

Os SUDS diferenciam-se de outros sistemas de drenagem devido à sua estrutura que liga conjuntamente as múltiplas unidades operacionais, formando uma matriz sequencial lógica, centralizada e funcional, que providencia estabilidade e segurança na captação, transporte, armazenamento, filtração e infiltração da água em espaço urbano, possibilitando a sua reutilização sustentável em espaço urbano (Kirshen *et al.*,2018).

Estes sistemas apoiam-se em Nature-based solutions (NBS), soluções orgânicas economicamente viáveis cujo objetivo é replicar ou reabilitar os processos ecológicos da natureza, proporcionando benefícios simultaneamente ambientais e socioeconómicos que exponenciam a resiliência e valor da paisagem, como realçado na Figura seguinte.



Figura 11 – Diagrama do ciclo de integração da gestão urbana da água (Danish Hydraulic Institute blog – Technical University of Denmark).

Water Sensitive Urban Design (WSUD) é uma estratégia teórica de suporte metodológico ao desenho ecológico urbano que vincula, não só a relevância do respeito da qualidade, saúde e dinâmica da água na criação e/ou adaptação de habitats humanos, bem como o valor da sua inserção para apoio às ferramentas de planejamento e design urbano.

Este tipo de design, é sensível à água pois respeita a sua dinâmica por implantação de estratégias de gestão sustentável do seu ciclo urbano, que a gerem e utilizam responsabilmente, estimulando simultaneamente a conectividade simbiótica entre os diferentes ecossistemas e a ligação biofílica entre o habitat e os seus habitantes (Shaffer *et al.*, 2012).



Figura 12 – Diagrama dos diferentes ciclos da água e respectivas dinâmicas (Rodrigues & Antunes, 2021).

As Infraestruturas Verdes e Azuis (IVA) são soluções técnicas, postas em prática à escala de planeamento territorial da paisagem, que estabelecem a importância da conectividade e continuidade ecológica, individual e conjunta, dos diferentes ecossistemas na criação e/ou adaptação de espaços urbanos. Identificam-se como o conjunto tipologias hídricas e vegetais da paisagem, que se dignam ao facilitação e respetiva otimização do aproveitamento de processos naturais, como as FSE para sustento ecológico da mesma (Telles, 2001).

As IVA reforçam o valor do uso de diversas soluções de gestão hídrica, vegetal e pedológica sustentável, a diferentes escalas, e a sua inclusão na procura de preservar e até promover o papel filtrador e neutralizador da paisagem. A finalidade destas infraestruturas é conectar os espaços verdes e azuis descontínuos e soltos, concedendo-lhes continuidade proveniente da implantação de Corredores Verdes (CV) para a fomentar a resiliência e adaptabilidade da paisagem.

Os CV são soluções técnicas que põem em prática o conceito referido anteriormente pela sua habilidade de atuar na paisagem a uma escala inferior, representando-se através de estruturas vegetais lineares contínuas que promovem o *Continuum Naturale*. Em zonas urbanas, a sua adição aos instrumentos de planeamento e gestão espacial em função das suas potencialidades

e aptidões é uma das formas mais adequadas e eficazes para minimizar a criação de microclimas e atenuar a sua nocividade (Salata & Yiannakou, 2016).



Figura 13 – Diagrama das diferentes tipologias de uso sustentável da paisagem (Urban design blog – Newcastle University).

Este tipo de solução é eficaz na atenuação da fragmentação ecológica por compartimentação da paisagem segundo as suas aptidões, representada na Figura anterior, tanto de habitats como das suas populações, facultando a sua conectividade e continuidade, proporcionando benefícios ambientais, sociais e económicos, especialmente em áreas urbanas onde o espaço é cada vez mais limitado (Shen, & Wang, 2022).

Estes corredores prolongam, no espaço e no tempo, a expressão da comunidade vegetal e respetiva quantidade e eficiência de serviços, contribuindo simultaneamente para a melhoria do bem-estar dos habitantes enquanto solucionam adversidades ambientais intrínsecas das zonas altamente urbanizadas e impermeabilizadas.

Para ajudar na identificação do tipo e localização da solução a propor, existem suportes legais, a diferentes escalas, que restringem localmente a paisagem face as suas aptidões e condicionantes, complementando a sua inserção.

Os Planos Diretores Municipais (PDM) são instrumentos que regulam legalmente o planeamento da paisagem, a uma escala territorial, que definem uma estrutura de organização temporal e espacial face as condicionantes legais a uma escala territorial, discriminando áreas e possíveis usos do solo conforme a sua aptidão, visando assim um ordenamento territorial sustentável que procura viabilizar a paisagem, protegendo-a da sua degradação por subestimação da sua vulnerabilidade e do seu aproveitamento ecológico. A Reserva Agrícola Nacional (RAN) e a Reserva Ecológica Nacional (REN) são dois exemplos de medidas legais definidas estritamente para proteger e preservar a ecologia dos recursos naturais.

Semelhantemente aos PDM, os Planos de Medidas Cautelares (PMC) são medidas de apoio legal que definem logísticas de organização temporais e espaciais face as condicionantes legais, atuando estes à escala local, planeando e definindo logísticas temporais e espaciais de intervenção, de acordo com as condicionantes legais do local, estabelecendo áreas e intervalos para servir as diversas funções e operações da obra face a sua adequabilidade, visando não comprometer a saúde ecológica dos diferentes recursos naturais do local.

O planeamento de logísticas temporais e espaciais permite a deposição, trânsito e estadia momentânea de material e equipamentos provenientes das várias operações, separando-o consoante as suas especificidades, permitindo o seu reuso, caso contrário estes terão de ser transportados para aterros públicos ou áreas próprias. Estas medidas visam salvaguardar a saúde, qualidade e respetiva dinâmica funcional dos ecossistemas presentes, através do respeito e saciamento das necessidades básicas e dos seus recursos naturais, reduzindo ao máximo a possibilidade de danificação e/ou contaminação.

Referências da PROAP no âmbito do tema do estágio: Gestão sustentável da água em espaço urbano

Os projetos de arquitetura paisagista tentam responder de forma sensata aos problemas apresentados pelos concursos, visando o cumprimento dos seus objetivos e a conciliação entre a preservação do equilíbrio dinâmico natural e a adaptabilidade social, determinando assim a sua viabilidade. Como referido anteriormente, de acordo com a filosofia da PROAP, existe uma tendência do atelier em encaminhar-se para projetos nos quais o design adquire um peso maior na resposta aos problemas e condicionantes locais específicas, onde as soluções de gestão sustentável da água de carácter de design técnico promovem a inovação, criatividade, estética e funcionalidade.

Para escolha dos projetos de referência, foi feita uma seleção por parte do meu orientador Juan Ignacio Zoilo, tendo em conta a concordância dos seus objetivos, estratégias e propostas com o tema do estágio. Ambos os projetos, tanto o *1546 – Praille-Acacias-Vernets de Étoile – Genebra, Suíça*, como o *1786 – Cité de la Musique de Genève – Genebra, Suíça* (detalhadamente descritos em anexo, respetivamente seguidos em **A – Projetos de referência**) sugerem propostas de regeneração urbana sustentável para promover o desenvolvimento

económico e a inclusão social através do uso de estratégias ecológicas que incluem soluções de gestão sustentável dos recursos naturais para atenuar os impactos da densificação em espaço urbano, das alterações climáticas e respetiva nocividade das suas repercussões. Nos dois casos, as soluções propostas têm como objetivo atingir o controlo climático, juntamente com a filtração da poluição atmosférica, para conciliar a viabilidade do uso com a da sua exploração como habitat preferencial humano.

Projetos

Os dois projetos, o *Praille-Acacias-Vernets de Étoile* e o *Cité de la Musique de Genève*, têm como objetivo comum a conceção de propostas de regeneração paisagística que responda às expectativas de aumento das densidades, fluxos e intensidades previstos para Genebra. Estes dois projetos assemelham-se pelo tipo de intervenção paisagística que representam, propondo adaptações da paisagem às suas novas condições, incentivando a interação simbiótica entre o ser humano e o seu habitat preferencial.

A regeneração da paisagem não tenciona unicamente privilegiar e viabilizar o uso humano, mas sim incentivar a responsabilidade de exploração da paisagem através da valorização da preservação da sua dinâmica ecológica por inclusão da gestão sustentável e respeitadora dos seus recursos.



Figura 14 – Render da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Enquanto o primeiro concurso procura solucionar problemas relacionados com o microclima urbano, como demonstrado na Figura 14, o segundo visa uma reconversão do espaço, planeando a inclusão natural de uma infraestrutura moderna, própria para a cidade da música, na magnífica paisagem verde envolvente dos *Feuillantines*, como representado na Figura 15.



Figura 15 – Render da praça de entrada da Cité de la Musique de Genève (Imagens PROAP)

Estudos

Alguns dos projetos relatados neste documento apoiam-se em estudos teóricos feitos e publicados pela PROAP. Estes estudos (descritos resumidamente em **B – Resumos dos estudos desenvolvidos pela PROAP** do anexo) são adicionais e complementares aos projetos, ajudando na explicação e justificação empírica da escolha das soluções propostas.

I – “Strategies for water management. A global irrigation model.” – Estratégias para a gestão da água. Um modelo global de rega.

II – “Misting-cooling systems for microclimatic control in public space.” – Sistemas de arrefecimento por nebulização (micropulverização de água) para controlo microclimático em espaços públicos.

1. Colaborações desenvolvidas durante o estágio na PROAP

Enquadramento de apoio teórico

A paisagem pode assumir-se como um sistema aberto, dinâmico, complexo e sensível, não unicamente pela dificuldade interpretativa, por consequência da complexidade da sua dinâmica global, mas também pela fragilidade da saúde dos recursos naturais, crucial para preservar a vitalidade e respetiva funcionalidade dos seus ecossistemas próprios.

A sustentabilidade da natureza vincula a indissociabilidade entre a qualidade dos recursos naturais e a eficiência dos seus ecossistemas próprios, sendo estritamente dependentes um do outro, acrescentando à paisagem uma responsabilidade extra em manter a sua estabilidade ecológica, resiliência e respetiva capacidade de resposta.

Ou seja, a paisagem apenas é capaz de permanecer ecologicamente funcional quando a sua dinâmica global é assegurada por garantia do respeito e salvaguarda da saúde dos recursos naturais e respetiva conservação da produtividade dos seus ecossistemas próprios. Esta garantia pode ser estabelecida através da utilização de soluções de gestão sustentável da paisagem, nas quais essas premissas são intrínsecas, estando implícitas na sua base teórica.

A água é um elemento peculiar, cuja química determina a sua omnipresença, em diferentes estados físicos, em todos os subsistemas da paisagem, que dela dependem vitalmente, tornando imprescindível planear a sustentabilidade da sua gestão a nível global, incluindo a sua gestão individual em todos esses ecossistemas.

Atualmente, é possível comprovar a tendência do aumento da inviabilidade de uso do espaço urbano como habitat humano por negligência ecológica, não só na sua distribuição espacial, mas também no seu tratamento. Essa negligência ecológica leva a desenrolar de perturbações, conseqüentes entre si, com repercussões que alteram as condições locais originais do sistema, como a evapotranspiração e a permeabilidade.

Assim, com o crescimento da inviabilidade de exploração e uso do espaço urbano como habitat humano, juntamente com a indissociabilidade entre saúde e as suas dinâmicas, torna-se indispensável gerir holisticamente a paisagem para sustentar ao seu funcionamento global complexo para contrariar essa tendência.

Isto pode ser feito através do uso de estratégias e métodos atualizados, com a implantação de soluções contemporâneas de gestão sustentável da qualidade individual dos recursos naturais para viabilizar a dinâmica própria dos seus ecossistemas.

É assim absolutamente fulcral gerir globalmente a paisagem, incluindo diversas soluções modernas de gestão individual ou comum dos seus recursos, para restituir os valores originais de permeabilidade e evapotranspiração locais, com a otimização na prestação de FSE, conciliar a sustentabilidade da sua exploração e viabilidade do seu uso como habitat humano.

Tendo em conta tudo o que foi dito anteriormente, importância da gestão sustentável da água em espaço urbano é elevadíssima, sendo um dos principais temas da atualidade e fazendo parte dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela Comissão Europeia. A meu ver, a importância da gestão sustentável da água em espaço urbano tende a crescer proporcionalmente à inviabilidade de exploração e uso do mesmo como habitat preferencial do ser humano.

Cabe então aos Arquitetos Paisagistas a inserção de conceitos ecológicos fundamentais na elaboração multidisciplinar de planos de criação ou adaptação urbana que promovam a resiliência e adaptabilidade da paisagem face o agravamento das alterações climáticas e das suas repercussões.

De acordo com o seu estado e a tendência de aumento da inviabilidade de exploração e uso do espaço urbano como habitat preferencial humano, é cada vez mais importante incluir soluções de gestão sustentável dos recursos e bens naturais, que visem o controlo climático com a restituição dos valores originais de permeabilidade e evapotranspiração do local, a diferentes escalas, nos instrumentos de planeamento e de design do espaço urbano, para satisfazer as vontades socioeconómicas e ambientais atuais, potenciando a produtividade e eficiência das FSE para servir viavelmente a sua função.

Conclui-se que existem soluções de gestão sustentável da água em espaço urbano atuais, que atuam na paisagem com escalas e funções distintas, que recorrem à gestão individual ou associada de outros recursos naturais, capazes de restituir os valores originais de permeabilidade e evapotranspiração locais, visando o estímulo da sua produtividade, rentabilidade, resiliência, adaptabilidade e viabilidade.

Colaborações desenvolvidas durante o estágio

Neste capítulo encontra-se o relato dos trabalhos práticos para o quais fui destacado enquanto estagiário, que acabou por não corresponder a nenhuma proposta final, visto que grande parte dos mesmos incidia em concursos em fases iniciais, nomeadamente:

- **2048 – Parco Urbano del Vernotico, em Nápoles, Itália;**
- **2046 – Parco Urbano della Giustizia, em Bolonha, Itália;**
- **2041 – Piazzale Martesana Milano, em Milão, Itália;**
- **2049 – Área Desportiva da Venteira (Venteira Sports Hub), na Amadora, Portugal.**

Primeiramente integrei uma equipa destacada para a produção do estudo prévio do concurso **2048 – Parco Urbano del Vernotico, em Nápoles, Itália.**

De acordo com os objetivos a cumprir, este projeto de regeneração urbana tenta viabilizar uma intervenção de adaptação da paisagem numa área bastante degradada, com resíduos da preexistência de um antigo terminal ferroviário, localizada na encosta oeste do vale de Mulíni, em Nápoles, previamente classificada com risco de erosão devido aos acentuados declives das encostas.

Foram-me atribuídas funções de preparação e execução de conteúdos gráficos como a produção de um diagrama a enaltecer as diferenças de uso do solo com a avaliação das suas aptidões próprias, para estabelecer os locais mais relevantes a intervir e como o fazer.

Face as restrições do concurso e do local, foram desenvolvidos esboços por parte do fundador e diretor do atelier para resolver os diversos problemas e atender às especificidades locais, propondo um alargamento da área de intervenção de modo a ampliar a sua expressão, extensão e respetiva continuidade, bastante restrita por consequência da linearidade da sua forma.

Graças à elevada produtividade dos solos e vontade social, este projeto propõe a inserção de diferentes tipologias de hortas, organizadas e separadas verticalmente por socalcos, devido ao acentuado desnível do terreno, melhorando simultaneamente a captação solar, o escoamento superficial, organizando-o e facilitando a introdução de outras culturas, que estimularão diretamente a biodiversidade e produtividade associada à vegetação e aos solos.

Fui também incumbido na transcrição/transposição dos esboços do projeto para AutoCAD com a finalidade de conceber um plano geral provisório para apresentar e discutir ideias e propostas relativas à fase seguinte. Para essa transcrição dos esboços apoiei-me na ajuda de colegas para esclarecer dúvidas no alcance da qualidade gráfica requerida, tentando melhorá-la e ajustá-la ao grafismo padrão da PROAP.

Na fase final do estágio, enquanto trabalhava noutro projeto, a Hanna ficou responsável pela finalização do plano geral, representado nas Figuras seguintes, que se soube mais tarde que este teria sido premiado, ganhando uma fase inicial do concurso, com uma classificação perfeita de 100 pontos em 100.



Figuras 16 e 17 – Imagem de plano geral provisório do Parco Urbano del Vernotico (Imagens PROAP).

De seguida fui inserido numa outra equipa para o concurso **2046 – Parco Urbano della Giustizia, em Bolonha, Itália.**

Este projeto de regeneração urbana sustentável para a área gravemente degradada do antigo complexo militar STA.VE.CO de Bologna visa o redesenho do espaço, incluindo a separação e divisão subtil dos seus usos público e privado, através de pequenas mudanças no pavimento, tanto de materialidade do revestimento, de ritmo e como de tipologia, na topografia ou até na vegetação, identicamente ao projeto do Campus da Justiça de Lisboa, também desenvolvido pelo atelier.

Daí propôs-se o reaproveitamento de alguns dos edifícios degradados, de acordo com a sua habilidade estrutural para espacializar volumetricamente estufas abertas, ou “jardins fechados”, para alcance do controlo climático, criando espaços naturais, confortáveis e inclusivos.

Semelhantemente ao projeto anterior, foi-me atribuída a tarefa de produção de um diagrama de análise da estrutura verde existente e a desenvolver, a duas escalas, conforme a identificação prévia dos locais mais significativos, correspondendo, neste caso, às zonas de interstícios ou orlas para adicionar a uma apresentação de uma fase prévia do projeto.

Para a criação deste diagrama encarreguei-me de descarregar ortofotomapas do Google Earth Pro, com a melhor resolução possível para as escalas requeridas, e alterá-las graficamente no Photoshop, através de filtros de cor, eliminando as cores não desejada, realçando os espectros das cores verde e azul, identificando respetivamente a vegetação e água e e conseqüentemente a estrutura verde atual a diferentes escalas.

O projeto de regeneração urbana sustentável, concebido para responder ao concurso **2041 – Piazzale Martesana Milano, em Milão, Itália**, foi no qual produzi mais conteúdos, integrando uma equipa mais reduzida por inexistência de meta temporal, potenciando um contacto maior e mais direto com diferentes exigências do âmbito profissionais.

Devido à sua localização central na área metropolitana de Milão, este projeto prevê a alteração da paisagem, transformando um antigo parque de estacionamento, totalmente impermeabilizado, com preexistência residual de um pequeno edifício, num espaço público amplo, socialmente abrangente e ecologicamente responsável.

A regeneração sustentável proposta assume um plano de urbanização, previamente aceite para esta zona, que estipula uma subida substancial da densidade populacional local, com implantação de três edifícios residenciais e a sua respetiva inserção num espaço público, verde e inclusivo.

A ideia inicial seria de reduzir ao máximo a volumetria do edifício preexistente para facilitar o seu cobrimento total, aproveitando a sua robustez estrutural para criar um jardim no seu topo, acessível por rampas vegetais com declives regulados e contido por muros de suporte.

Neste projeto fiquei encarregue novamente de transpor os esboços demonstrativos do João Nunes, de papel e lápis para o AutoCAD, com o objetivo de produção de um plano geral provisório para discussão com o cliente.

Ao longo deste processo também me foi pedida a sugestão de propostas de solução, com a resolução de problemas de morfologia do terreno, modelação altimétrica, diferentes tipologias de pavimentos, com alterações de padrão/ritmo como de materialidades de revestimentos a sugerir.

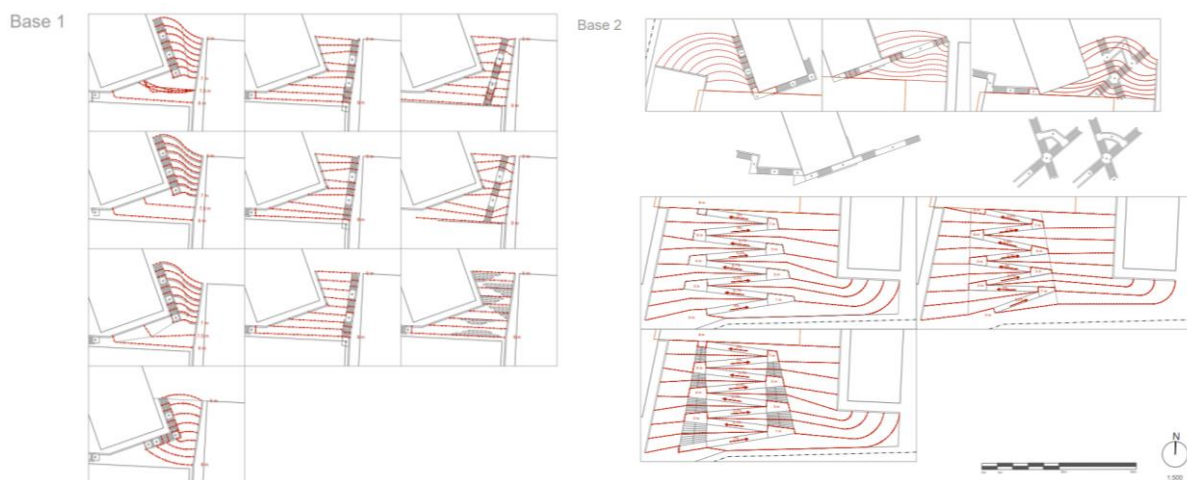


Figura 18 – Propostas de solução para a rampa norte da Piazzale Martesana Milano (Imagens PROAP).

Na conceção destas múltiplas opções recorri à referência de projetos exemplo, tanto na Figura anterior como na seguinte, que me ajudaram na explicação e justificação dessas sugestões, como no caso das curvas de nível, das rampas, escadarias, materialidade e tipo de iluminação dos muros de suporte.



Figura 19 – Proposta de solução da rampa sul da Piazzale Martesana Milano (Imagens PROAP).

Por último, integrei uma outra equipa responsável pela análise do projeto **2049 – Área Desportiva da Venteira (Venteira Sports Hub), na Amadora, Portugal.**

Neste projeto, o trabalho de análise, feito a diversas escalas, foi distribuído pela equipa, onde cada profissional ficou responsável pela sua parte específica. Esse estudo minucioso englobou temas como fluxos, mobilidade, tipologia de usos e vegetação, adicionais à interpretação morfológica, hidrológica e histórica.

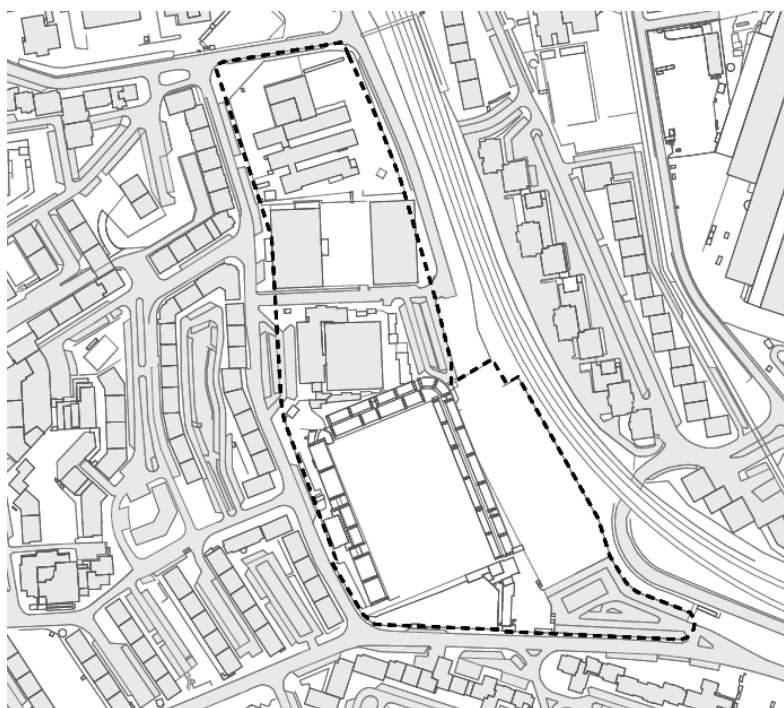


Figura 20 – Planta da área de intervenção da Área Desportiva da Venteira (Imagens PROAP).

Inicialmente a proposta passava pela transformação do local, referido na Figura 20, num parque sensorial natural, de modo a enaltecer o seu *Genius Loci*. Daí, o principal objetivo deste projeto de regeneração urbana sustentável para o *Venteira Sports Hub* é a melhoria da produtividade e vitalidade dos seus recursos naturais, através da criação de condições privilegiadas para fomentar a sustentabilidade agrícola e a drenagem.

A utilização de quatro escalas, serviu para precisar a interpretação das características das múltiplas temáticas com diferentes níveis de precisão, sendo escolhidas as escalas 1:1250, 1:2500, 1:5 000 e 1:20 000.

Neste projeto fiquei responsável pela análise hidrológica, na qual desenvolvi diagramas de permeabilidade geral, a três escalas, como representado na Figura seguinte, de acordo com o método adquirido academicamente. Prossegui então à análise local, com identificação da sua geologia na COS2018, dos declives retirados da camera da Amadora, e do uso do solo atual, com a ajuda de imagens de satélite.

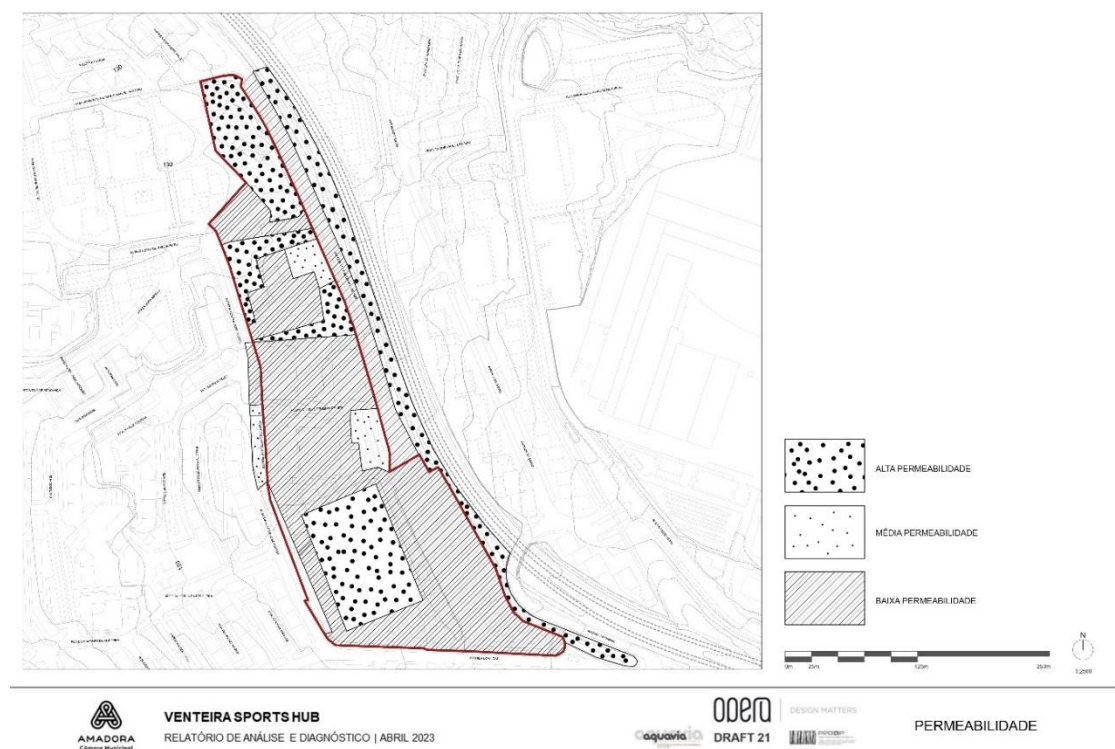


Figura 21 – Carta de permeabilidade à escala 1:2500 da Área Desportiva da Venteira (Imagens PROAP).

A informação retirada permitiu estimar a permeabilidade geral por cruzamento das permeabilidades individuais das geologias com o coeficiente de infiltração de água no solo associado aos diferentes declives e usos. Esta análise feita à permeabilidade foi útil para discussão numa reunião entre a equipa deste projeto.

III) Caso de Estudo desenvolvido durante o estágio: Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV – Novara, Itália

Visto que este projeto ainda se encontrava numa fase intermédia, a proposta apresentada pode não ser a definitiva, representando um bom exemplo para demonstrar a importância do tema de estágio devido à combinação entre uma situação inicial deplorável e frágil, com uma forte ligação histórica à água, elevadas taxas de permeabilidade e de alteração climática locais, levando a uma proposta de intervenção mais intensa.

2042 – Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV – Novara, Itália.

Concurso

Em resposta ao Programa Nacional Inovador para a Qualidade de Vida (PINQuA), um programa de investimentos para a realização de intervenções de habitação social, regeneração e reabilitação urbana em toda a Itália, integrado num outro Plano Nacional de Recuperação e Resiliência que financiou cerca de 160 projetos, foi criado um concurso de regeneração urbana sustentável para o Ex Campo Base TAV de Novara, em Itália.



Figura 22 – Os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela União Europeia para 2030 (Comissão Europeia)

Este programa visa cumprir seis dos dezassete objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela União Europeia para 2030, indicados na Figura anterior, sendo eles:

1 - Reduzir a proporção de pessoas que vivem na pobreza, em todas as dimensões, pelo menos para metade em todas as dimensões, de acordo com as definições nacionais.

7 - Aumentar significativamente a quota de energias renováveis no cabaz energético mundial. Duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

10 - Reforçar e promover a inclusão social, económica e política de todos, independentemente da idade, género, deficiência, raça, etnia, religião, estatuto económico ou outro.

11 - Garantir o acesso de todos a uma habitação adequada e a serviços básicos, modernizar os bairros pobres, aumentando a urbanização inclusiva e sustentável e a capacidade de planeamento e gestão.

12 - Conseguir uma gestão sustentável e uma utilização eficaz dos recursos.

17 - Incentivar e promover parcerias eficazes no sector público, entre os sectores público e privado e na sociedade civil.

De maneira a cumprir com os objetivos de evolução sustentável propostos pela União Europeia para 2030, este concurso prevê converter este local numa aldeia autossustentável, derivada do modelo eco-urbano de *Smart city*, com elevados padrões de segurança, justiça, mobilidade, conforto, produtividade e sustentabilidade.

Smart city é um modelo de estruturação de comunidades autossuficientes, cuja organização segue alguns princípios e conceitos ecológicos sustentáveis, tanto de planeamento como de design, em que a prestação de FSE é privilegiada e otimizada para melhoria da qualidade de vida do Homem.

A projeção de uma aldeia totalmente autossustentável implica a instalação harmoniosa, calculada e responsável de um sistema funcional, com uma organização estrutural compatível com a dinâmica complexa da paisagem, de modo a conciliar a rentabilização da sua exploração com a viabilidade do seu uso como habitat humano.

Estes princípios induzem a valorização do uso de soluções sustentáveis de gestão comum dos recursos e bens naturais, adotando metodologias de organização da estruturação espacial e

temporal, consoante logísticas de inclusão ecológica e social para apoiar o planeamento e projeção de habitats humanos autossustentáveis, como representado na Figura 23.

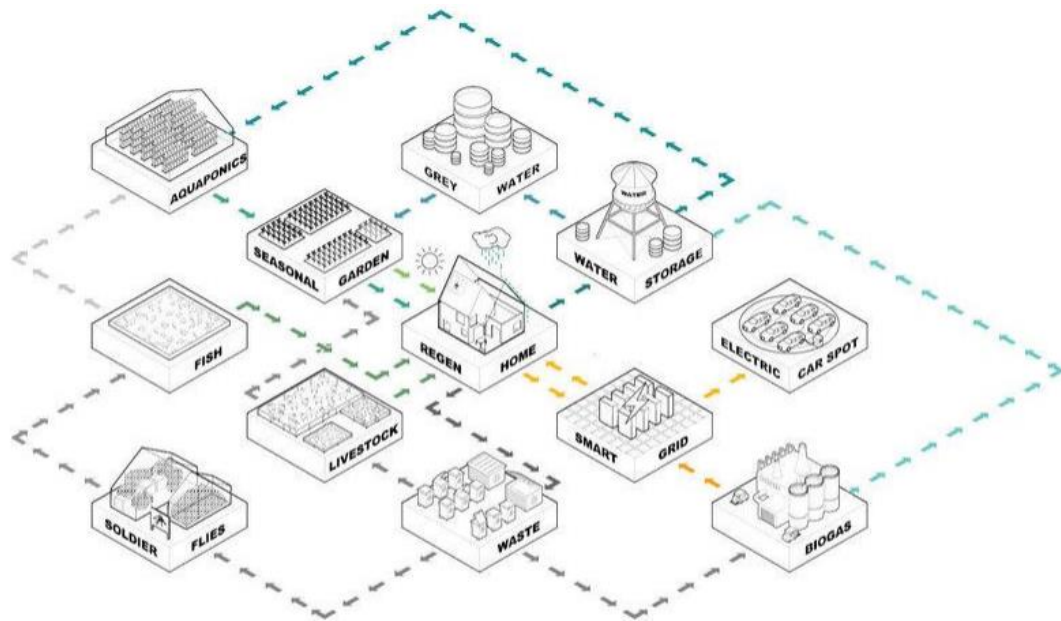


Figura 23 – Diagrama da conectividade dinâmica do sistema da ReGen Village (Imagens PROAP).

Este modelo incentiva simultaneamente a prestação de FSE, essenciais na conservação da dinâmica e sustentabilidade ecológica urbana, através da sua inclusão intrínseca de estratégias e técnicas de gestão sustentável dos recursos e bens naturais de alta qualidade em todas as suas infraestruturas, promovendo a viabilidade do uso e da exploração antrópica da natureza.

É a otimização da dinâmica sequencial lógica de interações naturais na paisagem, em função da minimização do esforço na prestação de FSE, ecológicos e socioeconómicos, que se define a disposição funcional da sua rede infraestrutural, contribuindo para o ganho de resiliência, adaptabilidade, viabilidade e, conseqüentemente, para a valorização da paisagem através da melhoria simultânea da sua eficiência e da eficácia ambiental.

Logo, este sistema estabelece a própria eficácia e eficiência por facilitação na prestação de FSE, conseguida com o planeamento e implantação de uma matriz unida, proveniente da organização lógica sequencial flúida das infraestruturas prestadoras de serviços sociais tradicionais.

Assim, este sistema apresenta uma estrutura circular centralizada, onde os seus subsistemas individuais, independentes estão conetados entre si de modo a providenciar uma otimização sequência lógica e desobstruída, no espaço e no tempo, de interações prestadoras de serviços sociais.

Programa de concurso

Assim, no programa do concurso está prevista uma demolição faseada e progressiva de edifícios, obrigando à divisão da área de intervenção em três lotes, determinados pelas diferentes fases de demolição, como demonstrado na seguinte Figura, assegurando um serviço e uma logística de acolhimento residencial funcional, sem interrupções, com construção de edifícios com elevados padrões de qualidade de construtiva e eficiência energética.



Figura 24 – Plano logístico de obra, com distinção individual das tipologias de intervenção da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

A Figura 25 mostra a variedade tipológica dos edifícios propostos de modo a responder aos seus diferentes usos previstos, temporários ou permanentes, sendo harmoniosamente e cuidadosamente inseridos na paisagem previamente planeada de acordo com princípios ecológicos e sociais contemporâneos.



Figura 25 – Modelos 3D de diferentes tipologias de edifícios da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

Todas as infraestruturas propostas, independentemente da sua tipologia, serão dotadas de técnicas de gestão sustentável dos recursos naturais de alta qualidade com a possibilidade de captação, armazenamento, transporte e reaproveitamento da água e de energias renováveis.

ReGen Village

De forma a complementar para a formulação de uma proposta coerente, recorreu-se à análise e descrição de um projeto de referência, que se destaca pela adoção de um modelo de sistema urbano autossustentável na conquista da viabilidade de uso do espaço urbano como habitat humano.

O projeto de referência com maior compatibilidade com o conceito e intenção projetual da PROAP é o da ReGen Village, em Almere, na Holanda, planeado e projetado por James Erlich, em 2016, no atelier de arquitetura EFFEKT. Representado nas imagens fotorrealistas das Figuras seguintes, este apresenta um exemplo de um modelo de comunidade totalmente autossuficiente com a ambição de harmonizar e viabilizar a cohabitação humana, através de um processo de adaptação ecológicamente responsável da paisagem, incentivando a “simbiose” entre o ser humano e o seu habitat original, a natureza.



Figuras 26 e 27 – Renders da ReGen Village (Imagens PROAP).

ReGen é o diminutivo de "regenerativo", visto que esta aldeia não visa simplesmente explorar a natureza, mas utilizá-la e restaurá-la por processos regenerativos que lhe são intrínsecos.

Segundo as previsões de crescimento populacional, será imperativo repensar o modo de uso e exploração humana da paisagem e dos seus recursos e bens naturais. Este problema é o ponto de partida para o projeto ReGen Village, um modelo de aldeia 100% autossuficiente, capaz de produzir energia limpa e alimentos orgânicos enquanto simultaneamente incentiva a redução as emissões de dióxido de carbono e o controlo climático através alteração da mentalidade e consequente estruturação de prioridades da comunidade, representada na Figura seguinte.

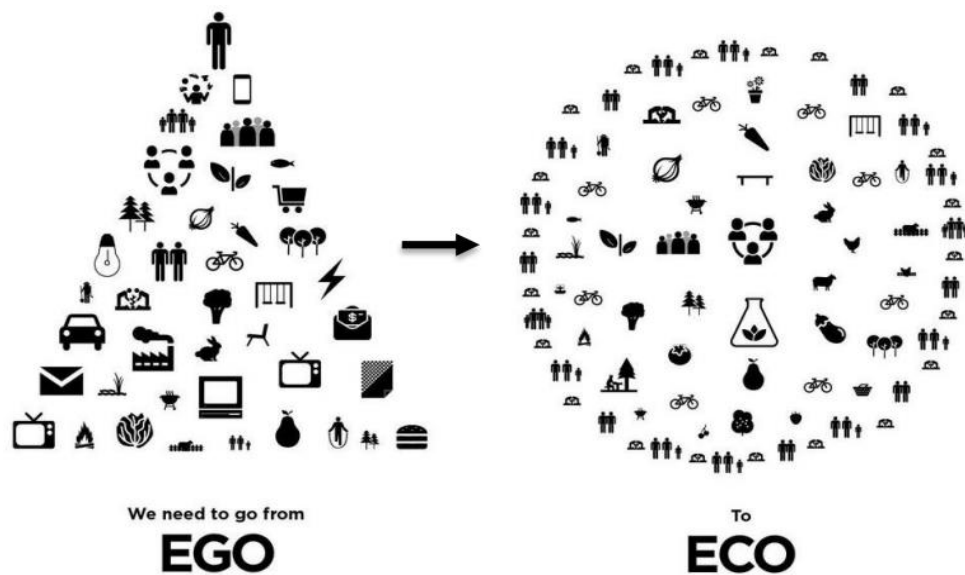


Figura 28 – Diagrama da transformação da mentalidade e da estrutura de prioridades dos serviços associados ao desenvolvimento humano da ReGen Villag (Imagens PROAP).

A primeira pergunta do projeto visa descobrir os valores anuais para saciar as necessidades básicas de uma família de três pessoas, chegando ao resultado estimado de 639 m² por família.

Depois de contabilizado esse valor, a segunda questão pretende identificar quais as vontades e condições da comunidade e respetiva discriminação individual das áreas mínimas para instalação das diferentes infraestruturas próprias.

Os valores de área para instalação adequada e individual de infraestruturas especificamente classificadas para cumprir as exigências identificadas como fulcrais para a criação deste projeto são:

Casa – 3000 m ²	Armazenamento de água – 500 m ²
Estufa – 1000 m ²	Centro comunitário – 350 m ²
Aquaponía – 2500 m ²	Espaços sociais – 3500 m ²
Jardins sazonais – 1500 m ²	Infraestrutura – 1500 m ²
Pecuária – 450 m ²	Parque de estacionamento elétrico – 300 m ²
Paineis solares – 850 m ²	

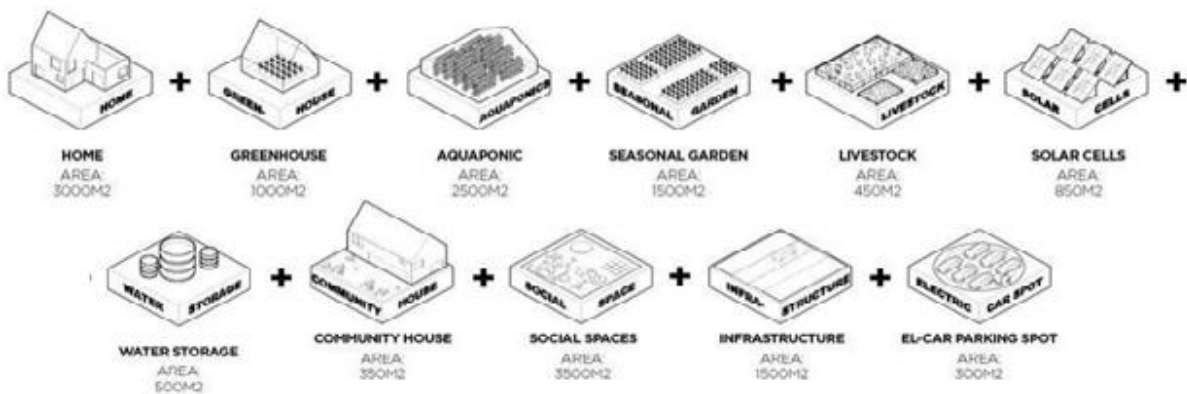


Figura 29 – Diagrama da soma das áreas individuais necessárias para a execução da ReGen Villag (Imagens PROAP).

Como indicado na Figura anterior, a área total para garantir a funcionalidade da ReGen Village, projetada para 100 famílias, provém da soma das áreas individuais, resultando num valor de 15.450 m².

Isto conduziu os projetistas à terceira e última questão, que se debruça sobre o entendimento da dinâmica ambiental para planeamento logístico da organização de uma disposição espacial dos diferentes subsistemas integrantes do sistema circular da ReGen Village.

Existem quatro subsistemas, dinâmicos e independentes, que interagem entre si de modo a prestar alguns serviços sociais típicos, sendo eles:

Sistema Residual

- Os resíduos domésticos são classificados em diferentes categorias para poderem ser reutilizados para vários fins.
- Os bio-resíduos que não-compostáveis são usados na unidade de biogás.
- O composto reutiliza-se como alimento para as moscas e para a pecuária.
- As moscas servem de alimento para a piscicultura e os resíduos provenientes da pecuária são usados para fertilizar os jardins sazonais.
- Os resíduos provenientes da piscicultura são utilizados para fertilização vegetal.

Sistema Alimentar

- A aquaponia produz uma variedade de alimentos para as habitações, como legumes e frutas.
- Os jardins sazonais produzem uma variedade de produtos e bens (matérias primas) para consumo humano.
- A pecuária e a piscicultura são a principal fonte de proteína de alimentos.

Sistema Hídrico

- O sistema recolhe, transporta, filtra, infiltra e armazena a água da chuva.
- A produção de água pela unidade de biogás é adicionada ao armazenamento de água.
- Águas cinzentas são tratadas e separadas, e posteriormente usadas para regar os jardins sazonais.
- Água limpa armazenada é distribuída para a aquaponia.

Sistema Energético

- Os painéis solares fornecem energia para as casas e distribuem o excedente para a rede energética, sendo assim armazenada.
- A produção energética da unidade de biogás é adicionada rede energética.
- O sistema energético acumula energia para poder fornecer onde ela for necessária, como para conforto térmico. Este sistema inteligente garante ainda a eficiência máxima no tratamento da energia.

Programa

Para viabilizar a instalação de uma comunidade autossustentável, este projeto prevê o uso de diversas tipologias habitacionais, como demonstrado na Figura 30, para responder à variedade de exigências, gostos e vontades das múltiplas famílias, incentivando assim a inclusão e justiça social.



Figura 30 – Tipologias das habitações da ReGen Village (Imagens PROAP).

Todas as habitações são unifamiliares, estando divididas individualmente em três espaços funcionais:

Habitação – para habitar

Jardim protegido – para plantar

Horta/Jardim produtivo privado – para produzir

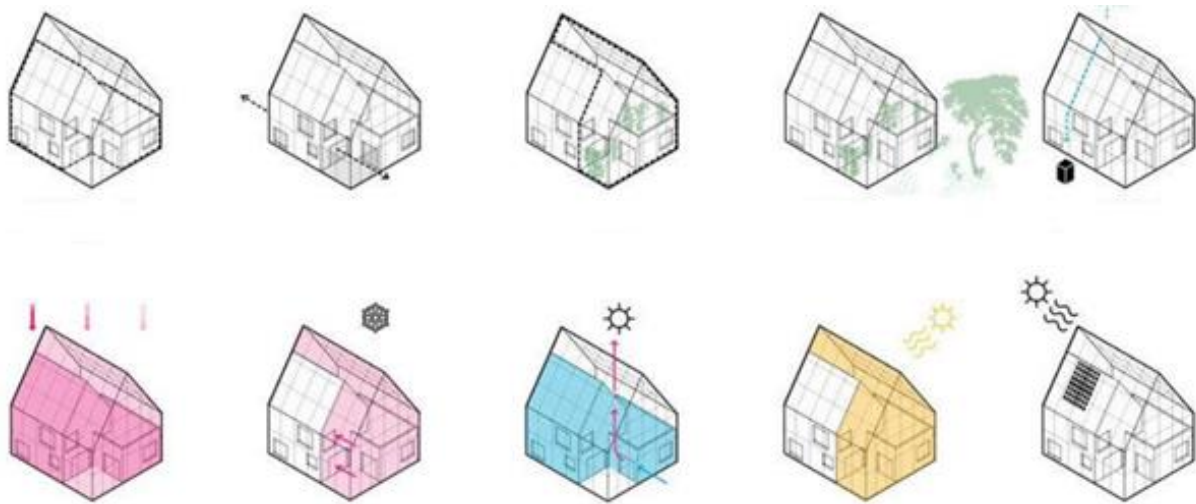


Figura 31 – Diagramas de compartimentação volumétrica funcional das habitações da ReGen Village (Imagens PROAP).

A Figura anterior prova que a diversidade de tipologias residenciais provém exclusivamente de pequenas variações nas dimensões volumétricas de cada um dos seus espaços funcionais.

A maior parte das infraestruturas são dotadas de um encobrimento vitreo, representado na Figura 32, contribuindo assim para o controlo e respetiva resistência climática, permitindo o prolongamento das épocas ou períodos de crescimento, produção e vivência dos cultivos.



Figura 32 – Render do interior de uma habitação da ReGen Village (Imagens PROAP).

Ou seja, o planeamento da disposição espacial do sistema circular de autossustentabilidade urbana organiza a totalidade dos edifícios habitacionais em círculo, colocando-os junto às extremidades da aldeia, delimitando-a e atribuindo proteção e segurança ao seu núcleo, como demonstrado nas Figuras seguintes.



Figuras 33 e 34 – Diagramas da organização espacial da ReGen Village (Imagens PROAP).

As infraestruturas que formam este sistema, cumprem diversas funções, estando centralmente dispostas e conectadas para otimizar o seu funcionamento e facilitar o seu acesso, desobstruindo e sustentabilizando a mobilidade, corroborando assim a eficiência da matriz estruturada por avaliação de diagramas de análise, representados na Figura 35.

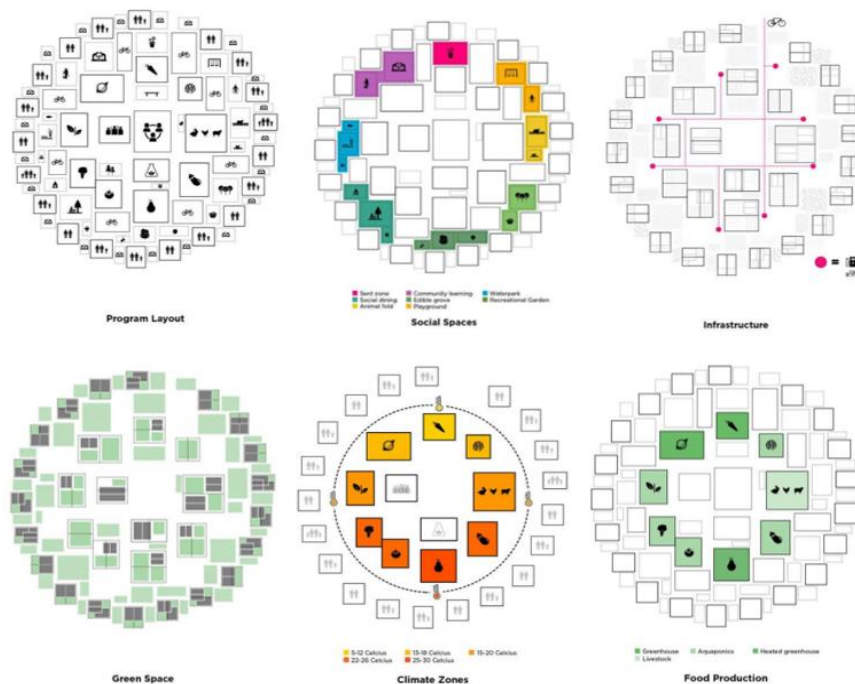


Figura 35 – Diagramas de estudo do Programa, Espaços sociais, Infraestrutura e Mobilidade, Espaços verdes, Zonas climáticas e Produção alimentar da ReGen Village (Imagens PROAP).

Com a minimização da pegada ecológica associada à produção alimentar e à habitação, esta estrutura ganha espaço para estimular a biodiversidade através da criação e introdução de jardins sazonais e de espaços sociais, verdes de transição, entre os edifícios, garantindo o ganho de resiliência, adaptabilidade e consequente valor da paisagem.

Existem variados projetos de referência com objetivos, condições, restrições e funções semelhantes, estando alguns representados nas seguintes Figuras, sendo este o escolhido devido à sua alta compatibilidade projetual e conceptual com a do atelier.



Figuras 36, 37 e 38 – Cartazes de projetos de referência semelhantes à ReGen Village (Imagens PROAP).

Análise – Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV – Novara, Itália

A seguinte fase dedica-se à análise das diferentes condições intrínsecas do local e respetiva influência para a desenvolvimento e definição de uma proposta de inserção sensata de um sistema circular autossustentabilidade urbana, assegurando assim ao projeto uma boa adaptação estética e contextual.

A análise à escala territorial de Novara, província do norte da Itália, revela uma ligação histórica, constante e direta, entre a água e a sua paisagem produtiva, sendo delimitada ocidentalmente pelo rio Sesia e orientalmente pelo Ticino.

Esta província corresponde a uma planície fortemente caracterizada e condicionada pela rizicultura, herdando uma densa rede de drenagem e irrigação, com canais, valas, valados, nascentes, essenciais para captação e transporte da água para os arrozais, resultando na simplificação morfológica do território por divisão em socalcos de diferentes cotas.

O centro de Novara encontra-se numa morfologia sobreelevada, com cotas superiores à área circundante, posicionando-se assim no ponto mais alto de uma encosta com suave inclinação para sul. Essa planície a sul de Novara tem uma vocação maioritariamente agrícola, com uma extensa presença de terras aráveis e de arrozais que moldam a paisagem por consequência da disposição dos aglomerados urbanos que nela acentam e se desenvolvem.

A norte da província, a paisagem altera-se, onde a vasta planície de arrozais desvanece gradualmente, dando lugar a modestos relevos montanhosos cobertos por florestas, prados, vinhas e culturas de cereais de sequeiro, principalmente o milho.

Novara favorece da sua posição estratégica num território de importantes trocas comerciais, instalando-se diretamente em de eixos ligação rodoviária entre as cidades industriais de Turim e Milão e entre Génova e a Europa.

A área de intervenção diz respeito ao antigo acampamento base do TAV, situado na parte nordeste da cidade de Novara que se encontra completamente degradado, contendo vestígios de um aglomerado de edifícios pré-fabricados, representado na Figura seguinte, construídos para acolher os trabalhadores da linha ferroviária até finais de 2010.



Figura 39 – Imagens satélite da localização da área de intervenção da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

Apesar da forte ligação territorial da província com a água, não existem cursos de água na área de intervenção, isentando-a de riscos elevados por erosão hídrica.

A geologia local provém de depósitos fluvioglaciares wurmianos que encaminharam rochas sedimentares detríticas pouco meteorizadas, como as cascalheiras, formando aluviões cascalhentos bastante permeáveis. Estes depósitos podem apresentar processos de meteorização com intensidades diferentes, variando nas suas características originais e, juntamente com a presença de um nível argiloso de alguns metros de espessura, podem interferir com o valor geral da permeabilidade local.

Os solos não têm características que penalizam a construção, enquanto a presença de lentes siltosas e da camada de argila na sua constituição, juntamente com a superficialidade do lençol freático, tornam imprescindível o seu controlo rigoroso, tanto na fase de projeto como na fase de execução.

Atualmente a província de Novara tem um clima temperado húmido, em conformidade com a sua localização geográfica, caracterizado pelos invernos frios e nebulosos contrastantes com os seus verões quentes e secos.

Ao longo desta última década, as alterações climáticas e respetivo agravamento das suas repercussões têm-se vindo a comprovar através da diminuição drástica da precipitação

juntamente com a subida das temperaturas médias e da amplitude térmica, levando à redução significativa da quantidade de água presente na paisagem.

Devido à elevada poluição atmosférica, Novara tem a maior taxa de alteração climática e, conseqüentemente, o pior índice de qualidade climática de Itália, encaminhando o clima local para períodos de secas extremas a aguaceiros violentos e repentinos.

Esta perturbação das condições climáticas intrínsecas do local induz adversidades, condicionantes e restrições na gestão da água, mais especificamente na precisão da estimativa da sua disponibilidade e previsibilidade, dificultando conseqüentemente a vitalidade do sistema vegetal.

Assim, para aumentar a probabilidade de sucesso ecológico do projeto, foram desenvolvidos diagramas de análise, representados nas Figuras seguintes, para avaliação e determinação da compartimentação ideal da paisagem consoante as suas aptidões específicas.



Figuras 40 e 41 – Esquiços diagramáticos de análise de tipologia de uso e vegetação a propôr para a Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

Medidas Cautelares

Como referido anteriormente, o holismo da paisagem permite a sua análise e leitura sintetizada por comparação a um sistema aberto, dinâmico e complexo, que usufrui da conectividade e interatividade entre os seus diversos subsistemas estruturantes e dinamizadores para se manter ativo, tornando indissociável e imprescindível o cuidado e salvaguarda respeitosa da saúde individual dos recursos naturais e, conseqüentemente, a dinâmica individual dos seus

ecossistemas próprios para preservar/conservar e manter a dinâmica coletiva da paisagem, o seu equilíbrio ecológico funcional e respetivas aptidões regenerativas e autosustentáveis do sistema, conforme as condicionantes legais locais.

Daí a obrigatoriedade de cuidado e respeito comum da diversidade de necessidades e dinâmicas, tanto intrínsecas como extrínsecas aos diferentes subsistemas que a formam e que nela cohabitam e interagem, cumprindo-as hierarquicamente de acordo com a sua conectividade, prioridade ecológica e respetiva riqueza paisagística

Por forma a sustentabilizar a intervenção e consequentemente preservar a dinâmica da paisagem, os Arquitetos Paisagistas são totalmente incumbidos do planeamento, manutenção e execução das variadas tarefas exteriores do projeto, incluindo normalmente o desenvolvimento de Planos de Medidas Cautelares, que fazem o planeamento logístico, temporal e espacial, das diferentes intervenções do projeto para proteger a paisagem da sua incontornável degradação antrópica.

Estas medidas estipulam, organizam, distribuem e discriminam detalhadamente períodos e zonas próprias adequadas para a deposição, trânsito e estadia momentânea de materiais e equipamentos provenientes das várias operações propostas, como de demolições, modelações do terreno e de transplantações, separando-os segundo as suas especificidades para possibilitar a sua reutilização, caso contrário estes terão de ser transportados para aterros públicos ou áreas próprias, que culminará na adição de custos à intervenção.

Todas as tarefas de paisagismo devem ser concebidos e monitorizados por profissionais devidamente qualificados, com número, meios e técnicas próprias à execução regular e contínua das diferentes operações, podendo ser exigida a substituição do representante do empreiteiro, do diretor de obra e/ou de trabalhadores por incapacidade, indisciplina ou negligência. Em caso de motivos graves e justificados, estes devem ser comunicados por escrito ao empreiteiro, sem qualquer indemnização a este ou aos seus subordinados.

Em caso de acidente durante a obra, o empreiteiro é inteiramente responsável, não só por quaisquer danos causados a pessoas, meios e/ou bens, mas também pelos trabalhos de manutenção referidos no Plano de Medidas Cautelares, sendo-lhe atribuídas obrigações de restauro e indemnização consoante as prescrições da Direção da Obra.

É imprescindível o empreiteiro informar-se, junto das entidades reguladoras antes do início das tarefas, sobre a presença de artefatos na área de intervenção, identificando a sua posição por

meio de sondagens, permitindo a redução da probabilidade de danificação ou destruição patrimonial de elementos enterrados e consequente e/ou degradação dos recursos naturais e dos seus ecossistemas próprios.

Caso se encontrem artefactos naturais de dimensão ou importância significativa, cuja existência seja desconhecida e que obstruam a intervenção, é aconselhada a interrupção imediata e completa da obra, seguida do pedido de novas instruções ao Diretor da Obra.

Assim, através da colaboração entre o atelier e a Direção de Obra, consegue-se assegurar a conservação da saúde da paisagem e a sustentabilidade da intervenção através do respeito e respetivo saciamento das necessidades básicas e individuais dos recursos naturais, com o objetivo de manter funcional a dinâmica dos seus ecossistemas e consequentemente, a biodiversidade, resiliência, adaptabilidade e riqueza da paisagem.

Água

Sendo a área de intervenção bastante permeável e fortemente influenciada pela água, com a presença do lençol freático a uma profundidade de poucos metros do nível topográfico do solo, esta apresenta alguns riscos que devem ser contidos, tanto a nível da sustentabilidade da sua estrutura, por erosão hídrica e respetiva perda de sedimentos por escoamento superficial ou subsuperficial desorganizado, como pela contaminação e consequente degradação da sua eficiência e funcionalidade, para que seja assegurada a sua viabilidade.

Logo, de acordo com as premissas do projeto, foi estritamente necessário o planeamento e execução de planos de intercepção, desvio e/ou evacuação regulada e adequada dessa água, bem como a impermeabilização de estruturas de muros subterrâneos preexistentes, associadas a antigos sistemas de drenagem, que possam contactar com a mesma, para que não haja imprevistos durante a obra, diminuindo ao máximo a probabilidade de compromisso das complexas dinâmicas ecológicas do seu próprio ecossistema bem como as do sistema em que o mesmo se insere.

Durante a intervenção, a disponibilidade de água está garantida pelo cliente, sendo totalmente gratuita e com uma ou mais saídas no local de intervenção, possibilitando a sua medição e monitorização do volume total efectivamente gasto, facilitando assim a sua gestão.

Para a drenagem das zonas verdes, podem ser utilizados drenos abertos, drenos subterrâneos, drenos pluviais ou esgotos. Préviamente à criação de novas valas ou drenos subterrâneos, o atelier deve confirmar a profundidade e o funcionamento eficaz do sistema de drenagem

existente e, de acordo com a Direção de Obra, deverá restaurá-lo, adaptá-lo ou até reconstruí-lo caso seja necessário.

A turvidez da água deve ser minimizada com ajuda de uma filtração, de modo a evitar o desgaste e possível entupimento dos sistemas de irrigação, visto que estes são constituídos por materiais não tóxicos de excelente qualidade e totalmente compatíveis entre si. Assim torna-se impensável a reutilização de águas previamente transportadas em valas devido à alta possibilidade de presença de partículas em suspensão e ao elevado teor de sementes de infestantes nas mesmas.

A água a usar para a rega não deve conter poluentes ou sais nocivos que ultrapassem os limites de tolerância de fitotoxicidade relativa, logo, a pedido da Direção da Obra, o empreiteiro deve controlar periodicamente a sua composição, devendo fornecer análises efetuadas de acordo com os procedimentos normalizados pela Sociedade Italiana de Ciência do Solo (S.I.S.).

Vegetação

Como se sabe, o material vegetal a instalar deve ser adequado às condições climáticas e pedológicas locais, devendo o mesmo ser isento de pragas, doenças, deficiências, deformações, vírus, resíduos, pesticidas, patologias e/ou alterações de qualquer tipo, que possam desregular o desenvolvimento vegetativo e o porte típico da espécie, tendo de ser acompanhado do passaporte fitossanitário nos termos do Decreto Legislativo n.º 214 de 19 de Agosto de 2005.

Consoante o Código Internacional de Nomenclatura Botânica para Plantas Cultivadas (Código de Horticultura de 1969), todas as espécies necessitam de rotulação individual ou em grupos homogêneos, com etiquetas que as indiquem claramente, o seu nome científico em latim.

A qualidade máxima das espécies vegetais tem de ser garantida, de acordo com as normas atuais do mercado, apresentando um sistema radicular bem desenvolvido, rico em pequenos ramos e raízes capilares frescas e saudáveis que penetrem completamente no solo de boa qualidade sem fissuras. Depois da visita conjunta com o cliente a viveiros para seleção de espécies próprias e aptas às condições locais, cabe somente ao atelier o planeamento e apresentação de planos de plantação com diferentes alternativas de comunidades vegetais a plantar, visando o sucesso, adaptabilidade e viabilidade da plantação.

Está exclusivamente reservado ao cliente o direito de rejeitar, a seu critério inquestionável, aquelas que não cumpram as características indicadas como não aptas às condições fisiológicas,

fitossanitárias e/ou estéticas, quer por inviabilidade edafoclimática, por incompatibilidade sensorial ou por indisponibilidade no mercado nacional.

Assim, cabe à PROAP fornecer uma lista de plantas cultivadas para fins ornamentais, preparadas para transplante e que estejam em conformidade com as características indicadas na proposta, assegurando a correspondência específica (género, espécie, variedade, cultivar, hábito, cor da flor e/ou da folha). Se apenas o género e a espécie forem indicados, considera-se que a subespécie/variedade seja a mais comum.

As substâncias químicas escolhidas para o revestimento de proteção contra a transpiração excessiva das plantas não devem conter substâncias solúveis nocivas para as plantas e devem manter-se plenamente eficazes durante pelo menos oito semanas, de acordo com as instruções da Direção de Obra.

Solo

Primeiramente o projeto estrutural deve ser fornecido pelo empreiteiro e sucessivamente submetido à aprovação da Direção de Obra, discriminando todas as indicações, restrições e precauções a ser consideradas, conforme indicado no Trabalho de solo e fertilização de fundo.

Desde o início da execução dos trabalhos até à realização dos testes, o empreiteiro é totalmente reponsabilizado e obrigado a efetuar os trabalhos de manutenção impostos à modelação do terreno. Antes de proceder ao início de qualquer operação, o empreiteiro deve verificar o teor de humidade do solo em função das suas características, permitindo a determinação logística de locais mais indicados para trânsito e estadia de meios e equipamentos a usar, sem compactar ou alterar o substrato do solo.

Relativamente aos trabalhos de escavação, o empreiteiro deve proceder de modo a que o perfil e a modelação dos locais correspondam ao prescritos nos desenhos do projeto, ou conforme ordenado pela Direção da Obra, executando os bordos e os taludes artesanalmente.

O material escavado deve ser empilhado na berma da vala, caso não haja espaço disponível, tendo o respeito e cuidado de manter separados os tipologias distintas de material escavado e repostos na escavação, deixando uma ligeira protuberância superficial que assentará com o tempo ou com os trabalhos posteriores. Se forem realizadas escavações adicionais, para além das previstas para a formação da obra, estas não serão indemnizadas ao empreiteiro, que deverá igualmente providenciar, por sua conta e risco, o posterior preenchimento do vazio e respetiva compactação com material adequado.

Nos aterros deve ter-se especial cuidado ao enchimento e compactação do material pedológico junto a lancis, muros e obras de arte em geral, não sendo aconselhada a sua deposição direta contra alvenarias, mas sim nas suas proximidades e seguidamente transportado e/ou colocados por meios adequados. Nas deposições de terra a colocar contra paredes, muros ou outras estruturas, devem ser usados materiais soltos, siliciosos ou cascalhentos, excluindo a utilização de solos ricos em argila ou de materiais que variam de volume com a oscilação do teor de humidade.

Depois de depositar o solo em montes dispersos, na área em questão, dever-se-há proceder à distribuição do mesmo através meios mecânicos ligeiros e adequados ao grau de nivelamento a dar ao solo, contendo ao máximo as manobras e consequente compactação. Os níveis finais do solo são considerados após o nivelamento, e o rolamento no caso de relvados, devendo ser indicados no projeto e constar de aprovação pela Direção da Obra.

Proposta

Para cumprir os objetivos de desenvolvimento sustentável sugeridos pelo Programa Nacional Inovador para a Qualidade de Vida, para este projeto foi proposta uma regeneração urbana sustentável que visa o planeamento e implementação harmoniosa e responsável de um sistema circular de autossustentabilidade urbana, derivado do modelo de *Smart city*, na paisagem natural envolvente.

Este projeto visa projetar uma aldeia autossustentável que reutilize as infraestruturas e espaços vazios existentes, ligando-os e conectando-os, para formar uma matriz circular autossustentável, com o objetivo de otimizar a prestação de serviços ambientais e socioeconómicos, como as FSE, para melhoria da qualidade ambiental e de vida dos seus habitantes. Este sistema tenta mitigar os impactos das alterações climáticas e respetivas repercussões por controlo climático local, visando também uma regulação térmica no interior das suas infraestruturas para conforto faunístico, florístico e dos seus habitantes, contribuindo assim para a inclusão económica, ecológica e social.



Figuras 42 e 43 – Plano Geral provisório e render 3D da proposta de Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

A variedade de tipologias habitacionais previamente estipuladas no programa, juntamente com a sua distribuição uniforme ao longo das áreas da praça, como representado nas Figuras anteriores, visam conciliar políticas de justiça e inclusão sociais, atendendo à panóplia de vontades e necessidades dos seus habitantes.

A inclusão económica e ecológica foram asseguradas simultaneamente com a sua conciliação predefinida no planeamento da sua organização para atingir a autossustentabilidade. A inclusão social da aldeia foi atingida graças ao impulso da atividade e interatividade dos seus habitantes, dedicando espaços de estadia, reflexão, jogo e desporto à comunidade, como a praça central, os espaços verdes de transição, concebidos como superfícies de atividades informais que se misturam com o verde das hortas urbanas e com a vegetação florestal, e a pista de *pump track*, visveis nas Figuras seguintes.



Figuras 44 e 45 – Diagrama de localização dos espaços verdes de transição e da praça da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

Água

Como visto anteriormente, a omnipresença da água e a indissociabilidade, entre a saúde dos recursos naturais e a dinâmica dos seus ecossistemas, nem todas as soluções de gestão hídrica sustentável atuam diretamente no seu próprio recurso, estando distribuídas no tratamento e/ou melhora qualidade dos outros recursos naturais da paisagem, que dela dependem vitalmente.

Face a alta influência da água e os objetivos do projeto, a drenagem local foi melhorada através do planeamento e regulação do seu escoamento superficial, com instalação de um SUDS centralizado, de elevada qualidade e suavização do escoamento que permanecerá externo à rede

Vegetação

O objetivo da proposta de vegetação urbana não é restituir a “virgindade” perdida ao local, mas sim dotá-lo de uma componente vegetal com características adequadas, de crescimento rápido e baixos custos, eficaz na prestação de FSE ecológicas e sociais.

As seguintes Figuras representam a solução apresentada, prevendo essencialmente dois tipos de plantações contrastantes, uma de carácter exclusivamente urbano, restrita à condição de escassez de solo, sendo maioritariamente plantada em canteiros, enquanto a outra, de carácter puramente florestal, junto à zona norte e oeste, reforçando a continuidade florestal, constituindo simultaneamente um filtro ecológico que atua como regulador dos impactes entre a zona residencial e a cidade.



Figuras 46 e 47 – Plano de plantação arbóreo e arbustivo, respetivamente, da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

Foi proposta também uma expansão do parque público, a criação de espaços verdes de transição e uma zona agrícola com hortas urbanas, com a formação de uma faixa alimentar, alinhando árvores de fruto de modo a incentivar a simbiose ambiental entre a aldeia, os seus habitantes e a natureza. Uma grande parte do verde da aldeia é destinada à horticultura autónoma, com hortas servidas por um sistema de irrigação e por equipamentos para as atividades microprodutivas.

Espécies de vegetação

Depois da avaliação do contexto edáfico particular do local, a escolha recaiu sobre espécies autóctones ou naturalizadas, compatíveis com essas mesmas condições, fazendo a sua seleção face à sua resiliência e respetiva adaptabilidade às alterações climáticas.

A proposta de vegetação urbana definida para as avenidas e canteiros verdes visa a plantação de espécies vegetais autóctones ou naturalizadas, com características compatíveis com o contexto urbano e residencial.

De modo a não perturbar a estadia e percolação humana no espaço urbano, a vegetação proposta foi do tipo hipoalergénica, não venenosa e sem espinhos, evitando também espécies que possam gerar problemas de limpeza durante a floração.

A comunidade vegetal herbácea rasteira é complexa e diversa, especialmente ao longo das diferentes estações do ano, embora careça de elementos florísticos exclusivos.

<i>Convallaria majalis</i>	<i>Anemone ranunculoides</i>
<i>Vinca minor</i>	<i>Leucojum vernum</i>
<i>Scilla bifolia</i>	<i>Galanthus nivalis</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Erythronium dens-canis</i>
<i>Anemone ran nemorosa</i>	<i>Stellaria holostea</i>

Os arbustos seleccionados incluem:

<i>Corylus avellana</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Euonymus europaeus</i>
<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rhamnus cathart</i>

As verdes e suaves elevações topográficas, juntas aos limites da área de intervenção, caracterizam-se pela presença de espécies arbustivas e arbóreas com o objetivo de criar verdadeiros nichos ecológicos por contraste com superfícies minerais, como *Sophora japonica*, *Prunus dulcis* e *Malus domestica*.

A espécie com maior expressão na tipologia de floresta de planície é o *Quercus robur*, acompanhada por uma incidência dispersa e muito diversa de árvores, incluindo *Populus alba*, *Alnus glutinosa*, *Prunus avium*, *Acer campestre* e de *Salix alba*.

Nas orlas, zonas de transição entre as zonas residenciais e florestais com elevado valor ecológico, instalam-se árvores de fruto *Prunus dulcis* e *Prunus Malus*, enquanto para a vegetação urbana, as escolhas recaem exclusivamente sobre o *Quercus ilex* no centro da praça e *Cercis siliquastrum* ao longo das avenidas e junto ao limite perimetral da praça.

Solo

A modelação do terreno proposta consistiu na atenuação da topografia planar local adaptando-o às características da dinâmica hídrica local, através da reserva dos declives originais do terreno e a posição das valas, como representado na Figura 48, garantindo o transporte controlado das águas pluviais para o canal subterrâneo da Fontana Dominioni por escorrência superficial organizada.

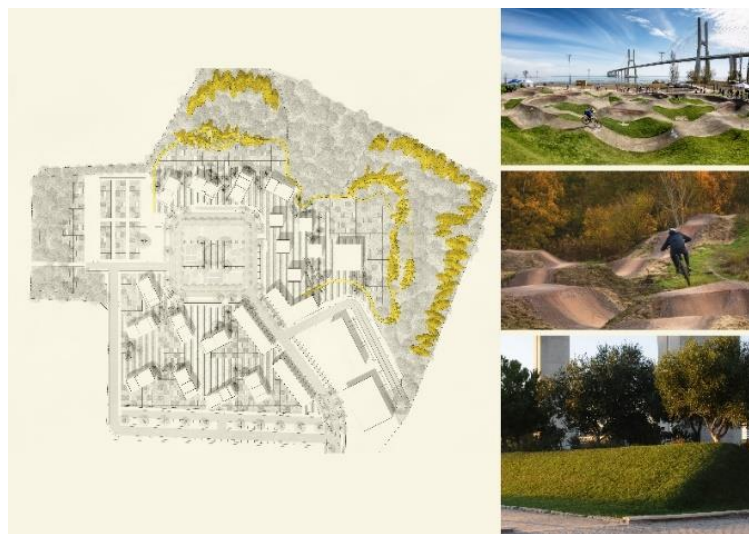


Figura 48 – Diagrama de localização dos relevos topográfico da Riqualificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

Para compatibilizar as exigências conceituais e as logísticas do projeto, como a alta influência da água e a elevada permeabilidade, esta proposta sugere a utilização exclusiva de superfícies minerais permeáveis, com valores de capacidade de carga variáveis, próprias e indicadas face os diferentes usos e funções potenciais de cada superfície, como indicado na Figura 49.

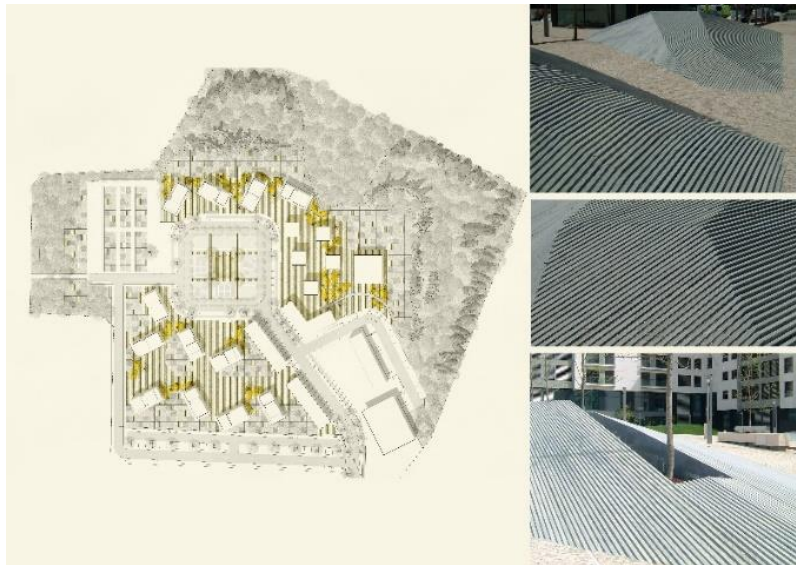


Figura 49 – Diagrama de localização de pavimentos da Riquilificação dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

A conceção de pavimentos homogêneos para a praça e para as zonas de circulação viária diminui a compartimentação infraestrutural e realça a humanização do espaço urbano. A homogeneização material dos pavimentos transmite a coerência estética e continuidade material ao projeto, capacitando a distinção de superfícies com usos e funções diferentes por de variações de padrões rítmicos visíveis através de marcações texturais.

Foram então selecionados materiais com elevada permeabilidade para revestir os pavimentos, como o conglomerado betuminoso, promovendo a infiltração da água no solo e consequente estadia da mesma no sistema.

A pavimentação em blocos será feita em três tipos de assentamento de conglomerados de betão poroso pré-fabricados de textura homogênea, onde as suas juntas entre blocos serão preenchidas com uma mistura, com quantidades idênticas, de areia e de composto de plantação e estabilização dos blocos. O assentamento dos blocos é feito através da estabilização e compactação moderada de uma camada constituída por uma mistura com diversas granulométrias de *tout venant*. Por fim, convém ser colocada uma cavilha metálica fixadora de blocos para que estes não oscilem e se soltem da sua posição original.

A estrutura de percursos ciclopedonal proposta, segura e própriamente sinalizada, materializa um prolongamento contínuo e permeável da praça, aproveitando os declives suaves da topografia original, assegurando coerência estética e ecológica ao local atarv es da optimiza o e sustentabiliza o da sua percola o humana e hídrica.

As Figuras seguintes representam a proposta final, que promove o desenvolvimento humano sustentável através da interce o de conhecimentos e práticas ecológicas que estimulam intera o simbiótica entre a paisagem e do ser humano.

Os objetivos de resiliência climática foram cumpridos através da implementa o de estratégias e solu o sustentáveis de gestão dos recursos naturais presentes para controlo microclimático, contribuindo simultaneamente para a inclusão econ mica, ecológica e social.



Figuras 50, 51 e 52 – Planta de cortes e cortes da Riquilificazione dell'area dell'ex campo base TAV (Imagens PROAP).

IV) Reflexões finais

Como já foi referido anteriormente, a realização deste estágio consistiu numa oportunidade de aquisição de experiência profissional na área da Arquitetura Paisagista, tanto na melhoria de técnicas e táticas de análise e seleção conceitual no planeamento e execução de projetos, como também na interpretação e assimilação dos diversos modos de exercício da profissão, interiorizando diferentes teorias e práticas próprias do atelier e dos seus projetos.

A realização deste estágio foi uma excelente oportunidade para aquisição de experiência profissional na área relativamente ao planeamento e execução de projetos, familiarizando-me com diferentes modalidades de exercício da profissão,

Considera-se que os principais objetivos na realização deste estágio foram cumpridos, com a aquisição de experiência profissional, de contactos no mundo empresarial, de conhecimentos e práticas associadas ao exercer a profissão de Arquiteto Paisagista, entrando em contacto direto com a produção de projetos com bastante variedade conceitual.

A integração num atelier de Arquitetura Paisagista desta escala foi essencialmente esclarecedora na introdução ao ambiente de trabalho profissional. Durante este estágio adquiri, expandi e consolidei competências e conhecimentos académicos previamente adquiridos bem como certas aptidões, adequando o critério e nível profissional ao contexto exigido, tais como, o criticismo, a responsabilidade, a disciplina, a produtividade, a proatividade, a cooperação, a superação e a autonomia.

Esta transição da fase académica para a profissional foi claramente notável, com principal destaque na velocidade e produtividade prática, em relação ao desenvolvimento teórico, enaltecendo a disparidade das duas fases, das suas metodologias e, na minha opinião pessoal, da pouca preparação, por parte do ambiente académico, para esta transição lógica e prevista.

As expectativas para este estágio foram alcançadas, pois, através da sequência das quatro fases estruturantes do relatório foi possível desenvolver um documento que faz a suma de conteúdos relativos à execução prática de projetos, produzidos em ambiente profissional, acompanhados simultaneamente do teor teórico, intrínseco à consciência e ética profissional, muitas vezes menosprezado, subestimado ou até esquecido, que justifica e explica as soluções a propor.

Referências bibliográficas

- Alcañiz, M., Outeiro, L., Francos, M., & Úbeda, X. (2018). Effects of prescribed fires on soil properties: A review. *Science of the Total Environment*, 613-614, 944-957. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.144>
- Avichal M., Raming S., Frisch J., & Treeck C. (2021). Open-Source Tool for Transforming CityGML Levels of Detail. *Energies*, 14(24), 8250. <https://doi.org/10.4995/vitruvio-ijats.2016.6944>
- Bolós, M., (1992). Manual de Ciencia del Paisaje. Teoria, métodos y aplicaciones. *Colección de Geografía*. Masson, S.A. Barcelona.
- Brink, V. D. A., Bruns, D., Tobi, H., & Bell, S. (2017). Research in landscape architecture: methods and methodology. *New York*.
- Cabral, F. C. (1980). O Continuum Naturale e a conservação da natureza. *Seminário " Conservação da Natureza"*, 35-54.
- D'Abreu, A. D. O. C. (1989). *Caracterização do Sistema Biofísico com vista ao Ordenamento do Território* (Doctoral dissertation, Universidade de Evora (Portugal)). <https://hdl.handle.net/10174/9461>
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. & Boumans, R.M.J. (2002). A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services. *Ecological Economics*, 41, 393 - 408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. -, Knowler, D. J., Lévêque, C., . . . Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 81(2), 163-182. <https://doi.org/10.1017/S1464793105006950>
- Gunderson, L. (2000). Ecological resilience – in theory and application. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31(1), 425–439. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425>
- Forman, R.T.T. & Godron, M., (1986). *Landscape Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Kirshen, P., Aytur, S., Hecht, J., Walker, A., Burdick, D., Jones, S., Fennessey, N., Bourdeau, R., & Mather. L., (2018). Integrated urban water management applied to adaptation to climate change. *Urban Clim.* 24, 247–263. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2018.03.005>
- Leitão, A. B. (1995). Paisagem. Uma visão sistémica. Unpublished manuscript. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa.
- Magalhães, M. R. (2007). Paisagem-perspectiva da arquitectura paisagista. *Philosophica: International Journal for the History of Philosophy*, 15(29), 103-113. <https://doi.org/10.5840/philosophica200715298>

¹Nunes, J., Sousa, M., Torres-Campos, T., & Pereira, M. (2011a). Strategies for water management. A global irrigation model. In *Mind the Gap: Landscapes for a New Era-EFLA Regional Congress of Landscape Architecture*.

²Nunes, J., Zoilo, I., Jacinto, N., Nunes, A., Torres-Campos, T., Pacheco, M., & Fonseca, D. (2011b). Misting-cooling systems for microclimatic control in public space. In *Mind the Gap: Landscapes for a New Era-EFLA Regional Congress of Landscape Architecture*.

Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change <https://doi:10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>

Peña-Guzmán, C., Melgarejo, J., Prats, D., Torres A., & Martínez, S. (2017). Urban water cycle simulation/management models: a review. *Water* 2017; 9(4), 285. <https://doi.org/10.3390/w9040285>

^x(PROAP, n.d.) – Retrieved since the 1st of February until the 1st of July of 2023, from <http://www.proap.pt/pt/>

Rodrigues, M. & Antunes, C. (2021). Best Management Practices for the Transition to a Water-Sensitive City in the South of Portugal. *Sustainability*, 13, 29 – 83. <https://doi.org/10.3390/su13052983>

Rozos, E., & Makropoulos, C., (2012). Assessing the combined benefits of water recycling technologies by modelling the total urban water cycle. *Urban Water J.* Vol 9, 1–10. <https://doi.org/10.1080/1573062X.2011.630096>

Salata, K., & Yiannakou, A. (2016). Green Infrastructure and climate change adaptation. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 9(1), 7-24. <https://doi.org/10.6092/1970-9870/3723>

Shaffer, P., Ashley, R., & Morgan, C. (2012). Water sensitive urban design as a delivery mechanism for water cycle management in England and Wales. *Engineers Australia*. 322 – 330. <https://doi/10.3316/informit.826715910523166>

Shao, W., Wang, M., Geng, G., & Long, A. (2013). The framework and regulation mechanisms of urban water cycle. Proceedings of the 35th IAHR World Congress. International Association for Hydro Environment Engineering and Research, Chengdu, China.

Shen, J., & Wang, Y. (2022). An improved method for the identification and setting of ecological corridors in urbanized areas. *Urban Ecosystems*. <https://doi:10.1007/s11252-022-01298-5>

Telles, G. R. (2001). Plano verde, estruturas ecológicas e componentes ambientais. *Lisboa Urbanismo*, 16 (4), 2001, p. 9-13. <https://hdl.handle.net/10400.5/24859>

Telles, G.R. (2004). Entrevista Minha Terra. Em *Jornal Pessoas e Lugares*, Nº 16, II Série

Vecco, M. (2020). Genius loci as a meta-concept. *Journal of Cultural Heritage*, 41, 225-231. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.07.001>

Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R. & Randers, J. (2002). Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(14), 9266-9271. <https://doi:10.1073/pnas.142033699>

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2) <https://doi:10.5751/ES-00650-090205>

Walther, G., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T. J. C., Bairlein, F. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416(6879), 389-395. <https://doi:10.1038/416389>

A - Projetos de referência

1546 – *Praille-Acacias-Vernets de Étoile* – Genebra, Suíça.

1786 – *Cité de la Musique de Genève* – Genebra, Suíça.

B - Resumos dos estudos desenvolvidos pela PROAP

I - Estratégias para a gestão da água. Um modelo global de rega. - “Strategies for water management. A global irrigation model.”

II - Sistemas de arrefecimento por nebulização (micropulverização de água) para controlo microclimático em espaços públicos. - “Misting-cooling systems for microclimatic control in public space.”

A - Projetos de referência

1546 – *Praille-Acacias-Vernets de Étoile* – Genebra, Suíça.

Concurso

Juntamente com os ateliers Gonçalo Byrne e Alain Dupraz, a PROAP venceu o concurso internacional para o PAV - *Praille-Acacias-Vernets de Étoile*, na cidade de Genebra, na Suíça.

O concurso visava uma requalificação urbanística sustentável de um dos centros da zona Metropolitana de Genebra, prevendo um aumento drástico das suas densidades, tanto populacional como construtiva. Esta requalificação do espaço urbano pressupunha a conceção de um espaço público coeso, abrangente e inclusivo, com reforços na mobilidade e sustentabilidade.

O PAV *Étoile* incluía um plano complexo de conciliação da implantação e da viabilidade de espaços de habitação, serviços e espaços públicos, ocupando cerca de 50ha, num terreno com área total de apenas 14ha, apenas conseguido com a criação de novos quarteirões estruturantes, articulados com prédios até a um máximo de 50 pisos, como demonstrado na Figura 53, com início de construção previsto para 2020.



Figura 53 – Render do aumento de densidades do espaço urbano de Genebra, previsto no âmbito do concurso da PAV *Étoile* (Imagens PROAP).

O objetivo principal do concurso era projetar uma transformação do espaço urbano existente, redefinindo-o e adaptando-o às previsões de crescimento intenso das suas densidades que conseguisse beneficiar da sua biodiversidade, resiliência e adaptabilidade, através uma intervenção paisagística de renaturalização socialmente e ecologicamente coerente, eficaz, sensata e viável.

Análise

Para a determinação quantitativa e consciente das condições a criar, foi realizada uma análise específica e detalhada de diversas características intrínsecas do local, segundo os parâmetros legais urbanísticos em vigor na Suíça, para as habilidades de utilização de espaços públicos urbanos, sejam eles residenciais, empresariais ou comerciais.

Nessa análise foram desenvolvidos diagramas de fluxos, como representado na Figura seguinte, avaliando as suas intensidades de usos e respectivas variações diárias, semanais e sazonais para considerar no planeamento de tipologias de pavimentos com capacidades de carga distintas.

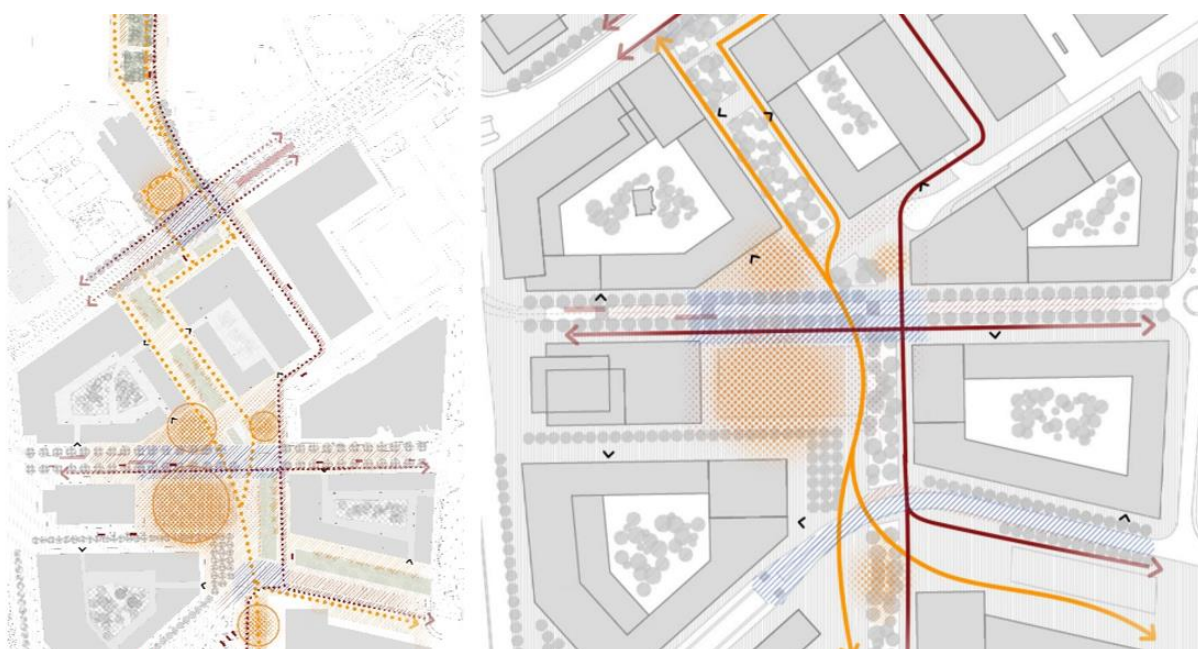


Figura 54 – Diagramas de análise de fluxos da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Os modelos utilizados para a previsão de dinâmicas do espaço permitem introduzir *inputs* relevantes na procura, identificação e resolução dos conflitos existentes, através de uma avaliação e determinação empírica, objetiva e quantitativa das adaptações a fazer ao desenho como das soluções a propor.

Sendo a formação de microclimas um dos principais contratemplos da densificação e impermeabilização previstas, foram determinados os locais mais propícios à sua criação através da avaliação de diagramas de análise térmica, demonstrados na Figura seguinte.

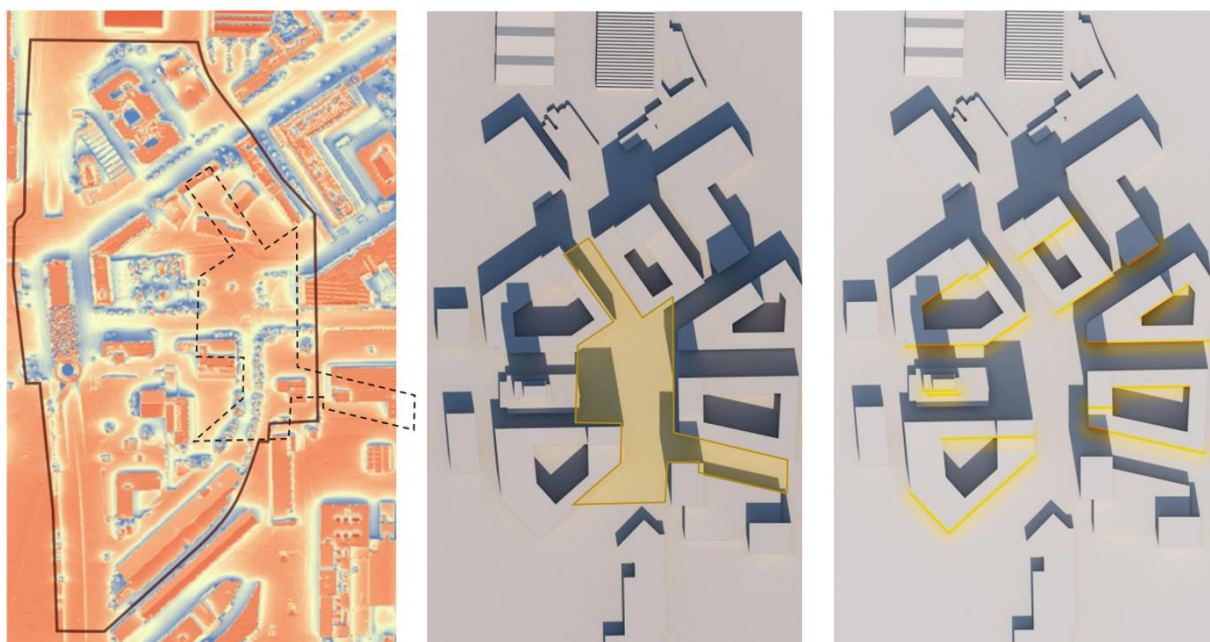


Figura 55 – Diagramas de análise da exposição solar e de acumulação térmica para estudo e prevenção de microclimas urbanos da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Foram utilizados estudos externos ao atelier, que definem o tipo, a quantidade e a variedade de florística mais indicadas para a mitigação dos impactes das ilhas de calor urbanas, bem como a avaliação estimada da eficácia das mesmas.

Estes estudos facilitam a proposta e desenho graças à indicação e sugestão de espécies vegetais mais adequadas na resposta às novas necessidades e implicações da drenagem, adulteradas pela constante alteração climática e consequente agravamento dos seus impactes.

Proposta

Foi proposto um novo design, sensível à realidade microclimática, que beneficia da dinâmica e respetivos processos ecológicos dos sistemas vegetais e hídricos, respetivamente adaptados às repercussões das alterações climáticas, como o aumento da intensidade e imprevisibilidade das chuvas, por consequência direta da densificação e impermeabilização local. Este plano visa restituir os valores de permeabilidade e evapotranspiração locais.

Enquanto a solução da vegetação para reduzir a probabilidade de formação de microclimas urbanos encaminha o *design* para um recobrimento maciço e contínuo do espaço disponível, a

que determina os espaços de contemplação, de circulação e de estadia induz uma disposição pontual e dispersa da mesma, utilizando-a meramente como complemento organizacional e ornamental do espaço.

Estas duas soluções propostas são contrastantes e contraditórias, obrigando a um esforço de conciliação equilibrada entre as duas para desenvolvimento do desenho, conseguido com a ajuda dos diagramas de análise previamente referidos, representados nas Figuras seguintes.



Figuras 56 e 57 – Diagramas de análise da localização e disposição do sistema vegetal da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Para além disso, as relações e interações existentes entre os variados agentes deste sistema vegetal – os utilizadores, os protagonistas da manutenção, as plantas, os diferentes animais que se instalam nos habitats que estes espaços constituem (nichos ecológicos), como representado na Figura 58, produzem uma continuidade acrescida, quer no tempo como no espaço, aumentando assim o contacto entre os diferentes sistemas (Cabral, 1980).



Figura 58 – Render dos nichos ecológicos da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Por fim, a resposta às questões de quantificação e localização do arvoredo para atenuar a criação e nocividade das ilhas de calor tornou-se simples, tendo em conta as outras características, aptidões e restrições contextuais, selecionando cuidadosamente as espécies vegetais com condições edafoclimáticas próprias, com capacidade de carga e tipologias de plantação adequadas ao local, como indicado na Figura seguinte.



Figura 59 – Modelo 3D da tipologia e disposição do sistema vegetal da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Ou seja, de forma a responder responsabilmente ao agravamento das repercussões das alterações climáticas, como a facilidade de formação de microclimas urbanos, foi proposta uma cobertura vegetal geral na totalidade das suas superfícies, atingida com a inclusão de um contínuo vegetal (Continuum Naturale) estruturante do espaço público que aproveite e usufrua

da habilidade de autorregulação dos sistemas vegetais funcionais e saudáveis, promovendo o bem-estar e a saúde pública, com a prestação eficiente de FSE associadas ao sistema vegetal, especialmente em espaço urbano denso, como demonstrado na Figura 60.



Figura 60 – Render do Continuum Naturale - continuidade vegetal da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Segundo a análise, as alterações das intensidades e previsibilidades da precipitação, classificadas como as mais impactantes para espaço público urbano, revelam e vinculam a priorização de adaptação do sistema de drenagem aos seus novos requisitos básicos, como a mudança volumes de captação e de armazenamento, de forma a assistir à mudança repentina das amplitudes dos caudais.

O sistema de drenagem urbano sustentável resultante dos modelos de fluxos analisados, diagramaticamente representado na Figura 61, concilia as permeabilidades e os declives entre pavimentos escolhidos, de modo a assegurar uma infiltração, capacidade de carga e escoamentos superficiais apropriados ao tipo e intensidade do seu uso.



Figura 61 – Diagrama de análise da localização para implantação do sistema de drenagem (Imagens PROAP).

Identificando a tipologia, localização e intensidade dos diferentes usos é possível estabelecer um percurso preferencial da água, absorvendo-a diretamente nos usos mais permeáveis ou encaminhando-a gravitacionalmente por declives suaves, nos usos menos permeáveis, para depressões prontas para a sua recepção, como representadas nas Figuras seguintes, promovendo fluxos de drenagem naturais e descentralizados.



Figuras 62, 63 e 64 – Render da inserção de Biovaletas urbanas e perspectivas renderizadas das diferentes tipologias de biovaletas urbanas, respetivamente – SUDS na PAV Étoile (Imagens PROAP).

Este sistema está equipado com um outro subsistema de juntas, dimensionado em função dos novos requisitos de fluxo, drenando imediatamente as águas para uma câmara de retenção-laminação-sedimentação com vazios dimensionados, em função de um cálculo hidrológico, para futura reutilização.

Por fim, como o resultado dos estudos desenvolvidos pelo atelier, complementares à análise, foi possível determinar opções de gestão sustentável da água em espaço público viáveis no combate e mitigação dos impactes do microclima urbano, reaproveitando as águas captadas e armazenadas por sistemas próprios. 2(Nunes *et al.*, 2011).

Uma solução consiste na exposição atmosférica da água, nas zonas mais favoráveis à criação de microclimas, que consome/absorve a energia térmica, utilizando-a na reação química

endotérmica da evaporação da água, diminuindo simultaneamente a temperatura e secura locais, a facilidade de formação de microclimas urbanos e a gravidade das suas repercussões. Assim foi sugerida a implementação de micropulverizadores de água junto aos locais mais afetados, como o representado na Figura 65.



Figura 65 – Render do filtro ecológico da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Conclusão

Depois da identificação completa e precisa dos principais objetivos a cumprir foi então criado um espaço público urbano coeso, inclusivo e funcional, com reforços a nível da mobilidade e biodiversidade, simultaneamente eficaz na resposta à subida das densidades e no combate às alterações climáticas, propondo soluções de contenção e diminuição da nocividade das suas repercussões.

Neste projeto as soluções propostas provêm diretamente da concordância das condicionantes ambientais e sociais desejadas para o uso do espaço, juntamente com as características climáticas e microclimáticas locais, que influenciam a capacidade de carga e, conseqüentemente, o design de todo o espaço.

A leitura dos resultados da investigação realizada permite a determinação clara de duas propostas de vegetação distintas, uma para o espaço de circulação pedonal e outra para o espaço

que corresponde ao leito do rio *Drise*, onde a sua inacessibilidade permite um revestimento vegetal muito mais denso e diverso, favorecendo a criação de nichos ecológicos.

Assim, a resposta do desenho às questões de clima e microclima, resultante do estudo complementar utilizado, indica uma solução de recobrimento vegetal arbóreo total para repor o valor de evapotranspiração original ao local, à qual se sugere uma pequena alteração de acordo com as exigências de mobilidade previstas, introduzindo um sistema de vazios resultantes da subtração pontual do revestimento arbóreo contínuo, como representado na seguinte Figura.



Figura 66 – Render da inserção vegetal no espaço densamente urbanizado da PAV Étoile (Imagens PROAP).

Noutra perspetiva ainda, para o espaço público acima das cotas do leito do *Drise*, foi projetado um SUDS superficial, de forma a restituir a perda de permeabilidade da sua superfície, respondendo às crescentes exigências da gestão das águas pluviais.

A implantação de SUDS deve ser comedida, derivando diretamente de uma estimativa de quantificação da sua disponibilidade e dispersão, temporal e espacial, para tentativa de regulação do seu escoamento superficial, possibilitando a reutilização através de uma sequência de diversas tipologias de estruturas com técnicas próprias de captação, armazenamento, transporte, tratamento e infiltração.

Ou seja, a formulação de planos de gestão hídrica sustentável é completamente imprescindível num projeto urbano-sustentável, podendo esta ser feita por opção de uso de WSUD e respetiva implantação de SUDS e CV para escalar a prestação de FSE e respetiva função da IVA.

Sublinha-se ainda que os efeitos estimados do aumento significativo da carga que se farão sentir não serão imediatamente visíveis devido ao tempo necessário até atingir a sua aptidão total, criando a ilusão de que existe um equilíbrio possível com soluções menos radicais do que as sugeridas.

Conclui-se que a intervenção de reconversão paisagística proposta para o espaço urbano do *PAV Étoile*, demonstrada na Figura seguinte, é ecologicamente coerente, resiliente, sensata e viável, adequada aos aumentos previstos das suas densidades, dos seus fluxos e respetivas consequências.



Figura 67 – Plano geral provisório da PAV Étoile (Imagens PROAP).

1786 – *Cité de la Musique de Genève* – Genebra, Suíça.

Concurso

A ideia surge da junção, possivelmente simbiótica, de duas grandes vontades da cidade de Genebra. A primeira sendo a inexistência de uma estrutura idealizada para acolher apropriadamente as grandes falanges internacionais como a orquestra local, a *Orchestre de la Suisse Romande* e a segunda a procura de uma instalação para sediar a *Haute Ecole de Musique*, atualmente fragmentada e dispersa por vários locais, num único local adequado ao para o ensino profissional da música.

O concurso visa satisfazer estas duas vontades e respetivas carências através da criação da CMG - *Cité de la Musique de Genève*, representado na Figura seguinte. Cidade da música é um conceito, mundialmente reconhecido, que reúne infraestruturas e condições específicas para acolher ensaios e espetáculos das orquestras e de escolas profissionais, como uma sala de concertos propriamente organizada e equipada com qualidades construtivas excepcionais, tanto em termos estéticos como técnicos.

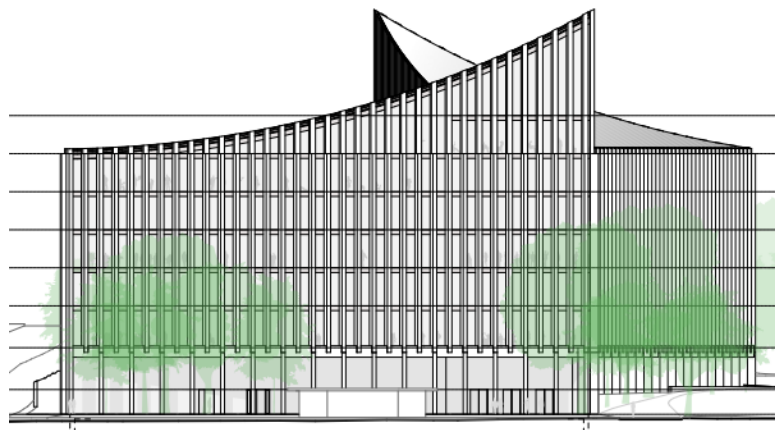


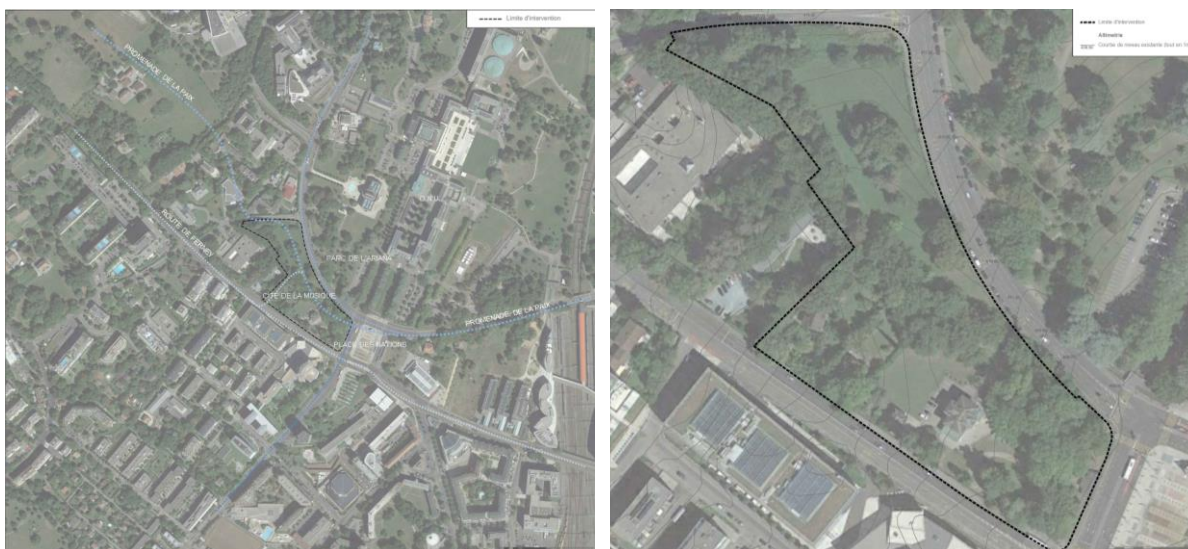
Figura 68 – Corte do edifício principal, projetado pela colaboração dos ateliers de arquitetura Gonçalo Byrne e Pierre-Alain Dupraz para a CMG (Imagens PROAP).

O objetivo principal da CMG é a conceção e implantação de um espaço contemporâneo e convivial, com o ambiente de descoberta, que convide o público a viver uma experiência musical única, gerando a vontade de partilha com outros e de regressar. Além disso, este local pretende manter o seu carácter público, animado, acessível e adaptável, como representado nas Figuras seguintes, que induza a coabitação, interação, troca e partilha de conhecimentos e ideias entre os músicos profissionais de hoje e os de amanhã.



Figuras 69 e 70 – Esquiços de previsão da vivência do parque, feitos por João Nunes, para a CMG (Imagens PROAP).

Com uma área de 23,8ha, situada no magnífico cenário verde dos *Feuillantines*, como representados nas Figuras seguintes, a CMG permitirá aos cidadãos a apropriação do parque no qual se insere, cujo planeamento e conceção fazia parte integrante do concurso, procurando transformar-se num local de passeio, estadia e reflexão, amplamente arborizado e ecologicamente correto, responsável e viável.



Figuras 71 e 72 – Imagens de satélite da localização da área de intervenção da CMG, a escalas diferentes (Imagens PROAP).

Este plano da CMG visava também tornar-se o centro do desenvolvimento do bairro, constituindo um ponto estruturante da matriz da cidade e um símbolo internacionalmente reconhecido devido à cultura musical, servindo de residência da *Orchestre de la Suisse*

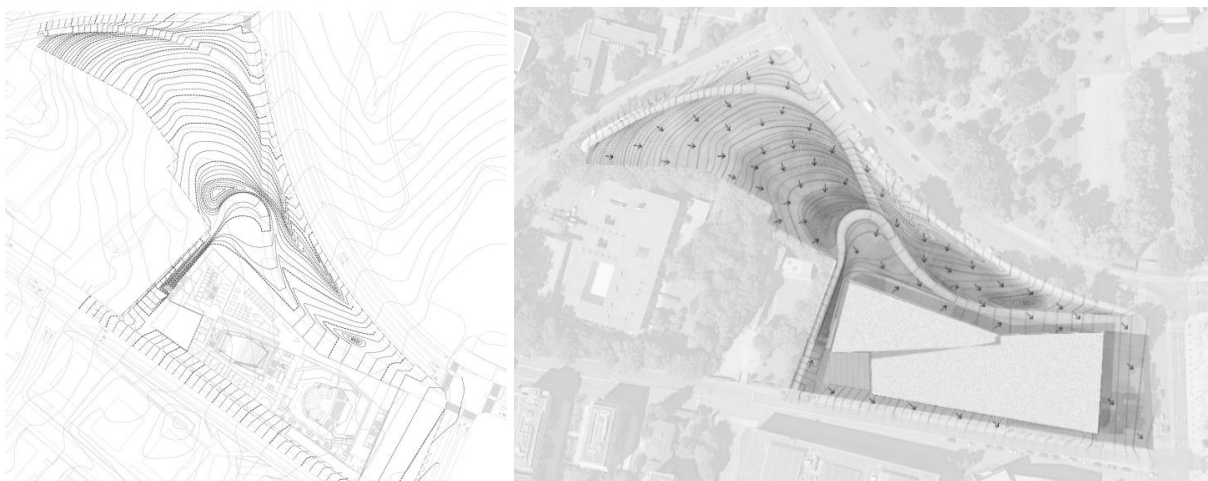
Romande, uma das melhores falanges sinfónicas da Europa e local de ensino da *Haute Ecole de Musique*, uma instituição exigente e com vocação internacional na vanguarda da música.

Assim, o Conselho de Administração da Fundação da CMG decidiu lançar um concurso internacional, em conformidade com o regulamento SIA 142, que selecionou e convidou 18 gabinetes, nacionais e internacionais, escolhidos de acordo com as suas competências. Em semelhança ao concurso analisado e descrito anteriormente, este também foi ganho pelo projeto colaborativo entre a PROAP e os dois ateliers de arquitetura, Gonçalo Byrne e Alain Dupraz.

Análise

Através de uma análise minuciosa, tipicamente feita a escalas diferentes, extraiu-se que a localização privilegiada do parque da nova CMG junto à *Place des Nations* e aos Jardins das Nações Unidas, assim como a integração do mesmo na ambiciosa *Promenade de la Paix de Genève*, juntamente com a topografia particular do local levou ao planeamento do parque segundo uma filosofia de abertura, que se estende e organiza ao longo de um vale central, entre o novo edifício e a *Avenue de la Paix*.

A topografia original do local, indicada nas Figuras seguintes, estimula o isolamento sonoro da zona central do parque de uma forma natural em relação ao ruído proveniente da *Avenue de la Paix*, permitindo assim a projeção de zonas de convivência mais silenciosas e calmas no interior do parque.



Figuras 73 e 74 – Cartas de análise topográfica da CMG, a escalas diferentes (Imagens PROAP).

Proposta

A proposta de intervenção desenvolvida e apresentada pela PROAP passa principalmente pela manutenção da essência e natureza original do local, como vale, expondo e melhorando as suas qualidades intrínsecas e diminuindo os riscos associados.

De acordo com conceito de intervenção estipulado para este projeto e representado na Figura seguinte, a essência natural do parque já se encontrava presente, daí a proposta assumir um carácter ecológico, onde o objetivo é melhorar as condições do sistema paisagem existente, adaptando-o às suas condicionantes, de modo encaminhá-lo para um estado de equilíbrio dinâmico que atenda e sirva as necessidades previstas para este local.

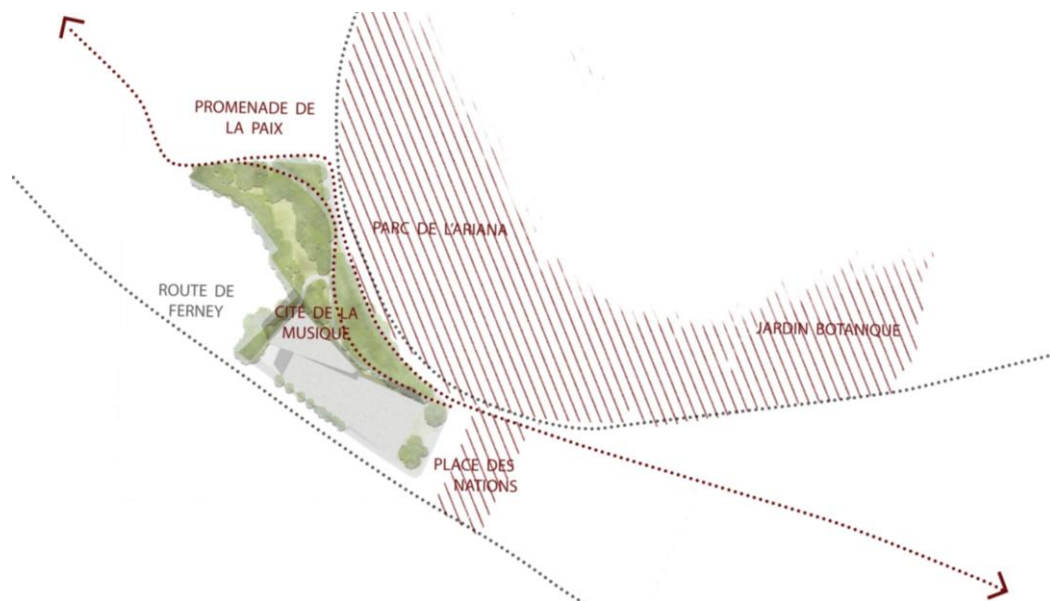


Figura 75 – Diagrama do conceito espacial da CMG (Imagens PROAP).

As preexistências a preservar, graças à identidade e definição que atribuem a este local, são os grandes e densos carvalhos, a sua ligação à floresta por um cordão verde, a linha de água e a acentuada topografia, realçada na Figura 76, que reforça o carácter natural desta paisagem.



Figura 76 – Corte longitudinal do parque da CMG, à escala 1:200 (Imagens PROAP).

O desenho do parque trabalha as características morfológicas preexistentes no terreno, reforçando as depressões existentes nas zonas húmidas, produzindo áreas de retenção, acumulação, transporte e infiltração de águas, tornando-as mais notáveis, eficazes e concordantes para reforçar a ideia de vale central.

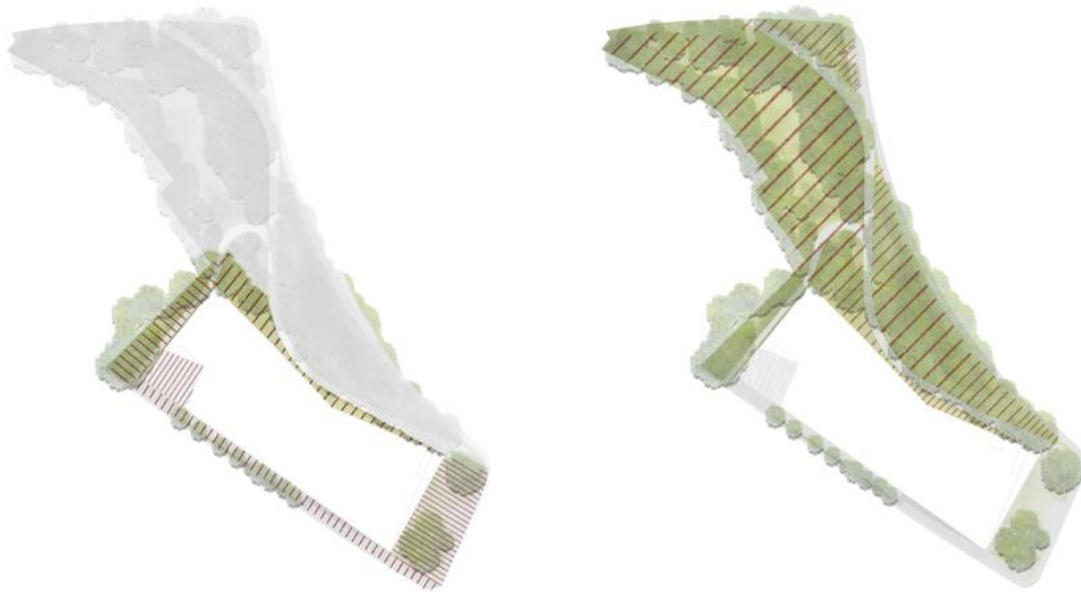
Como referido anteriormente, a elevação topográfica junto aos limites do parque, permite filtrar naturalmente a poluição sonora da sua zona central, através da diferença de cotas, restringindo significativamente o ruído proveniente da *Avenue de la Paix*, permitindo a criação de zonas de estadia e convivência mais calmas no interior do parque, como demonstrado na Figura 77.

Estas elevações seguem o exemplo das barreiras topográficas propostas noutros projetos do atelier, tanto no projeto do Campo grande como no do Parque Tejo e Trancão – Expo98.



Figura 77 – Perspetiva renderizada das sobrelevações topográficas da CMG (Imagens PROAP).

Assim o desenho avança com sugestões de tipologias diversas conforme as aptidões locais, como demonstrado nas Figuras seguintes.



Figuras 78 e 79 – Diagramas de localização da diferentes tipologias de intervenção da CMG (Imagens PROAP).

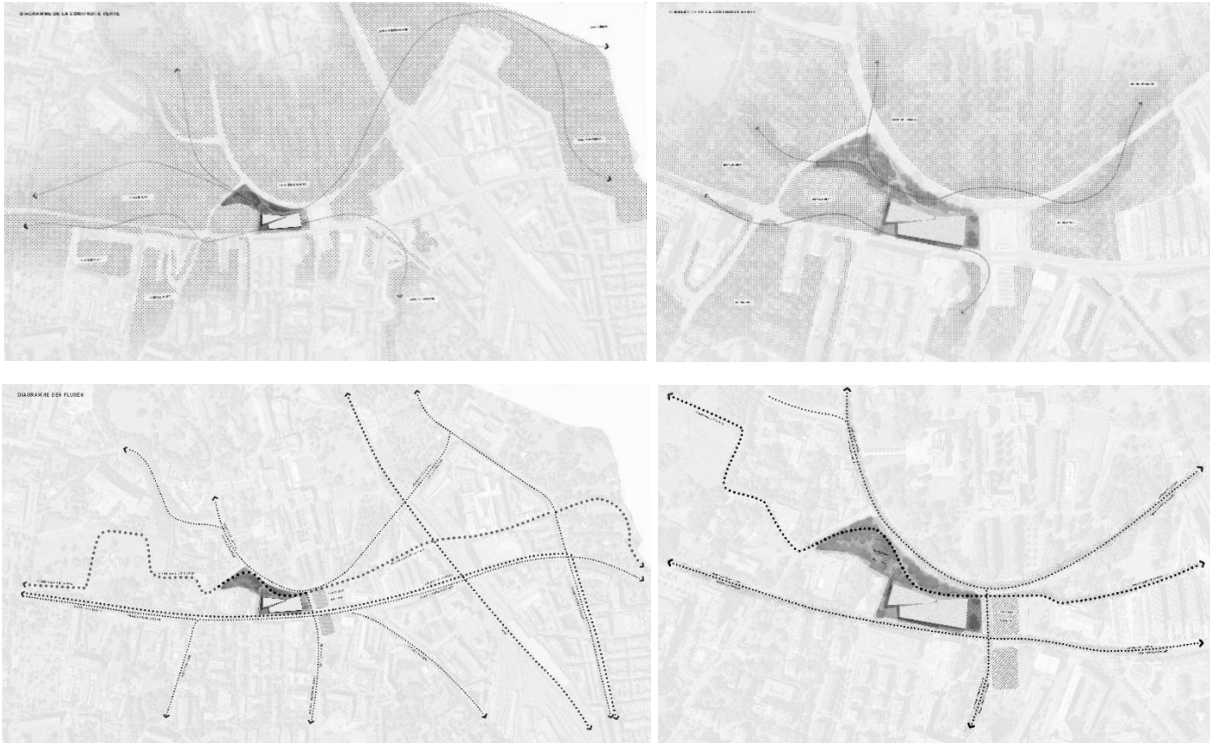
A praça de entrada no novo edifício da *Cité de la Musique de Genève* assume-se como principal local de encontro e de concentração do público que chega em dias de eventos. Após a entrada no parque, o percurso distancia-se do edifício permitindo uma relação mais próxima com os elementos naturais e, simultaneamente, oferecer espaços para encontros espontâneos e de uso informal junto ao edifício, como representado na Figura 80.



Figura 80 – Render do ambiente da praça de entrada do parque da CMG (Imagens PROAP).

As principais ações relativas à vegetação consistiram na associação dos seus vazios arbóreos à estrutura de percursos do parque e a algumas zonas de estadia, bem como na criação de uma

barreira sensorial, com permeabilidade variável, face a sua proximidade com as vias exteriores e locais de maior convergência de fluxos e intensidade de ruído, analisados nos diagramas seguintes.



Figuras 81, 82, 83 e 84 - Diagramas de análise, a diferentes escalas, da estrutura verde e de fluxos junto à CMG (Imagens PROAP).

As espécies vegetais, de porte arbóreo e arbustivo, selecionadas conscientemente para plantar nesta paisagem de acordo com a compatibilidade de condições edafoclimáticas de conforto foram:

Arbustos:

Euonymus europaeus

Viburnum opulus

Cornus sanguinea

Prunus mahaleb

Rosa canina

Rhamnus cathartica

Árvores:

Acer campestre

Acer platanoides

Acer pseudoplatanus

Carpinus betulus

Pinus sylvestris

Quercus robur

Fraxinus excels

Como se constata nas Figuras seguintes, foi proposto um alinhamento arbóreo que, juntamente com a nova localização do *Kiosk des Nations*, ajuda a delimitar e distinguir a praça da CMG da vizinha *Place des Nations*, concedendo-lhe um carácter de permanência, interatividade e produtividade superior, enquadrando-a nos fluxos urbanos estimados para local.



Figuras 85 e 86 – Plano de plantação arbórea e arbustiva para a CMG, respetivamente (Imagens PROAP).

Na entrada sul do parque, o reforço do *buffer* arbóreo foi proposto com o intuito de ajudar na quebra da ligação visual deste lugar com o exterior, agindo como ponto introdutório ao parque, marcando o seu sentido e direção, reforçando a conexão com a *Promenade de la Paix*.

Foi também proposto a inserção de um novo *buffer* junto ao limite norte do parque, servindo também como filtro ou barreira sensorial, demonstrado na Figura 87.

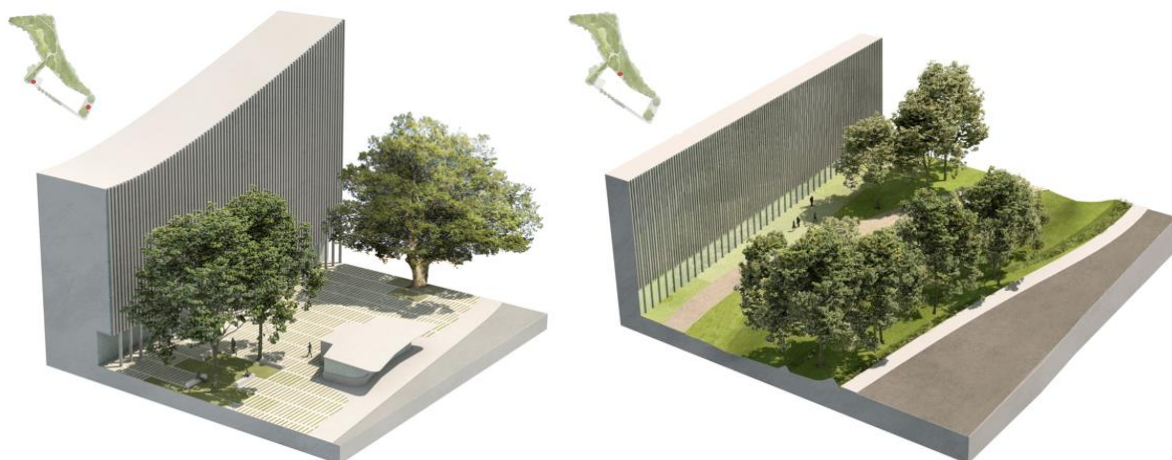


Figura 87 – Perspetivas 3D da função de filtro ecológico dos buffers de vegetação da CMG (Imagens PROAP).

No interior do parque foi definida como estratégia principal a abertura de uma sequência de clareiras, determinadas pela omissão de vegetação arbórea de menor relevância, que definem e acompanham todo o percurso ciclo pedonal enquanto reforçam a continuidade visual presente desde a praça de entrada até às extremidades do parque., como indicado na Figura 88.



Figura 88 – Render da continuidade vegetal da CMG (Imagens PROAP).

Os espaços de clareira representados na Figura seguinte surgem como elementos ativos na estruturação do parque por constituírem zonas abertas, expostas, ensolaradas, de uso informal, em forma de anfiteatros naturais que tiram partido do declive natural e original do terreno.



Figura 89 – Render da vivência prevista para as clareiras/anfiteatros naturais da CMG (Imagens PROAP).

Estas clareiras foram projetadas para uso mutuo e possivelmente simbiótico entre os alunos da escola, os músicos e o público, proporcionando e induzindo a tão desejada interação entre os diversos utilizadores da *Cité de la Musique*, nomeadamente através de conversas ou performances musicais, ensaiadas e/ou improvisadas nestes espaços.

Como dito anteriormente, sentiu-se a necessidade de criar zonas de captação e armazenamento de águas pluviais, correspondentes às cotas mínimas naturais do terreno, como representado na Figura 90, ligeiramente corrigidas e adaptadas a uma área específica, de modo a incentivar a infiltração da água no solo por aproveitamento do escoamento superficial organizado e evitando a acumulação da mesma em locais menos desejados, como nas proximidades do edifício.

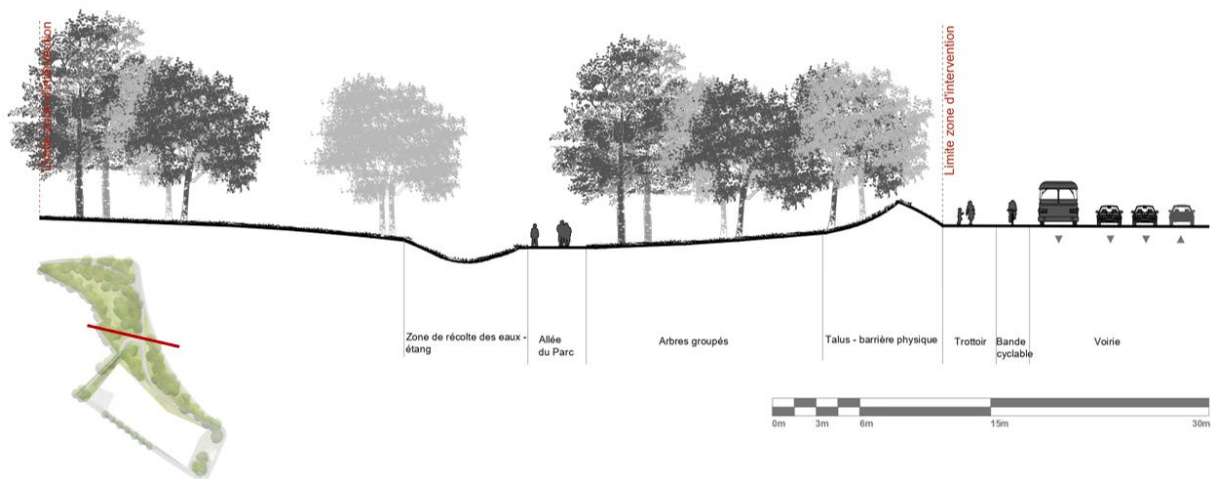
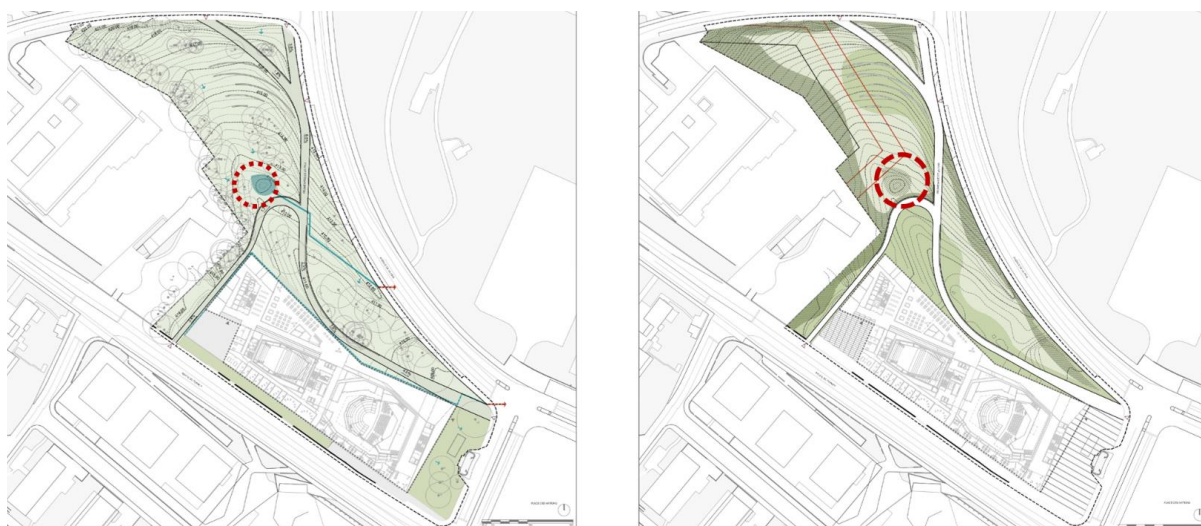


Figura 90 – Corte transversal, incluindo a vala de drenagem da CMG, à escala 1:300 (Imagens PROAP).

A depressão projetada, indicada nas seguintes Figuras, foi conseguida através da ligeira modelação topográfica, oferece a oportunidade de existência de um corpo de água, adequada para a reprodução e estadia de anfíbios e insetos aquáticos, que por sua vez fornecem alimento a aves e outros pequenos animais, exponenciando a biodiversidade faunística e florística com a criação de nichos ecológicos e, conseqüentemente, os valores biológico, ambiental e paisagístico do espaço criado e da sua envolvente.



Figuras 91 e 92 – Cartas de análise da localização da bacia de retenção da CMG (Imagens PROAP).

A composição da comunidade vegetal associada a estes ambientes é específica e própria, dependente da profundidade da depressão e das condições climáticas do local, com uma panóplia de espécies submersas, semisubmersas, flutuantes e plantas de margens húmidas.

A família de espécies vegetais a utilizar nestes ambientes são as heliófitas e hidrófitas, das quais foram cuidadosamente selecionadas e propostas para esta bacia:

Angelica Sylvestris

Iris pseudacorus

Juncus effusus

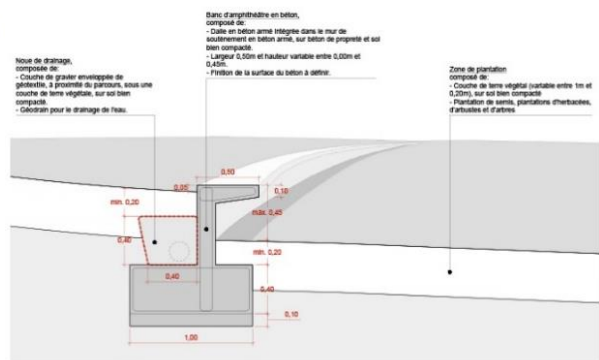
Lythrum salicaria

Nuphar lutea

Myriophyllum spicatum

O sistema de percursos desenhado e estipulado para este parque estabelece uma acessibilidade geral e percolação facilitada, introduzindo uma estrutura articulada ao parque em toda a sua extensão.

Este sistema consiste num percurso principal, que acentua a direção do vale, acompanhado por percursos secundários, complementares à matriz principal, fazendo as ligações, necessárias para acessar todas as zonas úteis e comuns do parque, bem como as entradas e saídas, as praças e os espaços de clareira/anfiteatros naturais representados nas Figuras seguintes.



Figuras 93 e 94 – Perspetiva renderizada e pormenor construtivo dos espaços de clareira da CMG (Imagens PROAP)

O seu desenho contínuo e fluido ao longo do parque, demonstrado na Figura 95, resulta de uma hierarquia subtil de percursos, que estabelece um sustento estrutural rígido, contrastante com a plasticidade formal e temporal associada ao vale, atuando no terreno como um esqueleto.

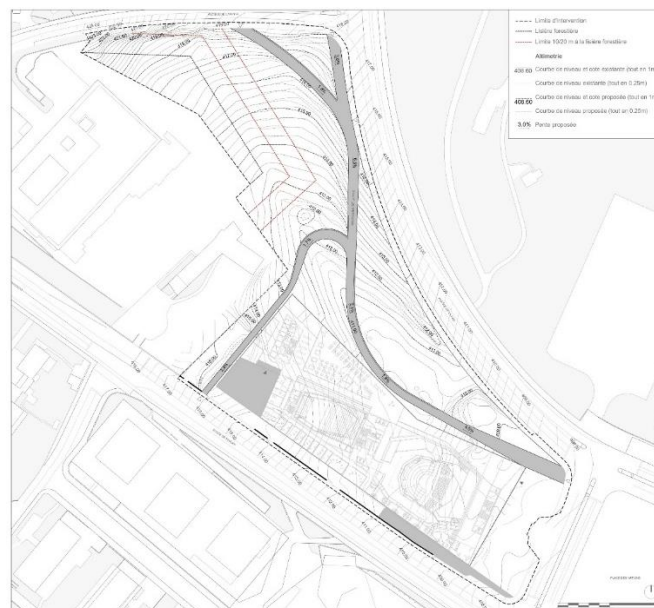
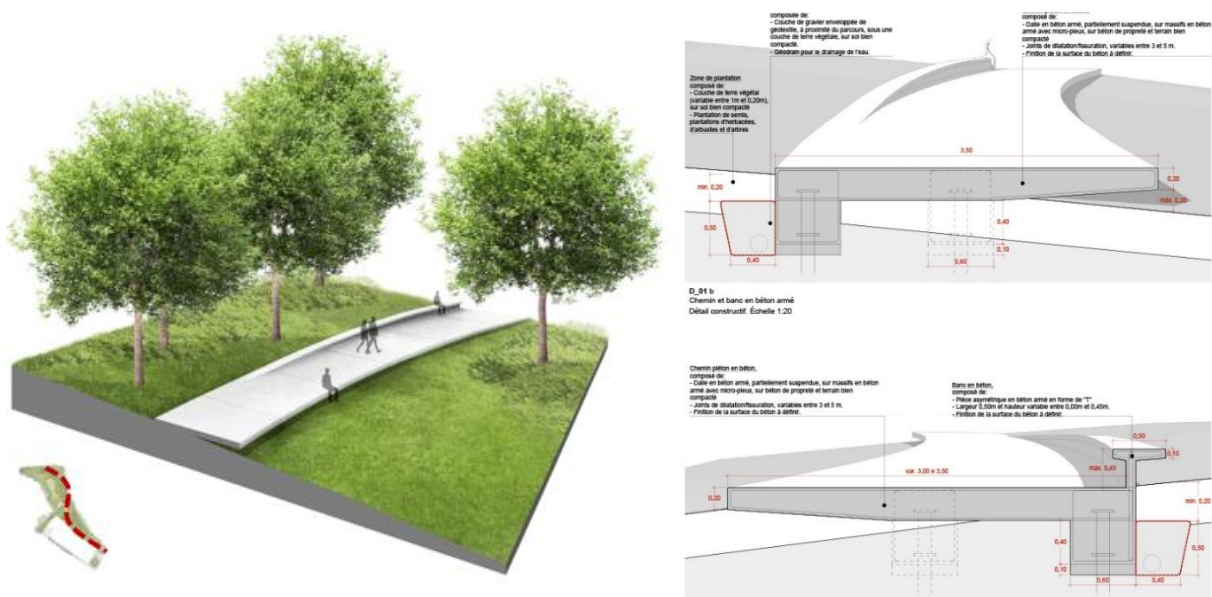


Figura 95 – Carta do sistema de percursos e da sua inserção topográfica na CMG (Imagens PROAP).

Este contraste deve-se à manutenção da suavidade dos declives do percurso, possível graças à sua sobrelevação, face à rugosidade topográfica, fazendo a semelhança ao proposto para o projeto do Parque do Choupal, em Torres Vedras.

Os percursos propostos, com um declive máximo até 10%, de betão, com patamares de estadia a cada 2 metros de diferença de cota, estabelecendo e garantindo uma percolação ciclo pedonal facilitada, promovendo a mobilidade sustentável.

Estes são ligeiramente inclinados na transversal, organizando o escoamento superficial das águas pluviais e encaminhando-as para a sua extremidade lateral, equipada com um sistema de receção e transporte das mesmas, como representado nas Figuras seguintes, levando-as até cisternas, permitindo o seu armazenamento e posterior reutilização para rega.



Figuras 96 e 97 – Perspetiva renderizada e pormenores construtivos dos percursos da CMG (Imagens PROAP).

Esta estrutura está equipada com um banco corrido, que acompanha longitudinalmente em toda a sua extensão, com a marcação de um ritmo através das juntas do pavimento.

Esse ritmo, estabelecido com repetições e variações de padrões e materialidades de revestimentos, como indicado na Figura 98, evidenciando, de forma subtil e clara, a distinção entre usos, sendo mais curto nas zonas exclusivamente pedonais e mais espaçado quando o uso é misto, como o ciclo-pedonal.



Figura 98 – Carta de revestimentos da CMG (Imagens PROAP).

Adicionalmente foram também criados anfiteatros, praças, quiosques e outras infraestruturas de apoio ao turismo local com o objetivo de estimular e incentivar a dinâmica e usufruto do parque.

Conclusão

Por fim, pode-se concluir que a proposta apresentada, derivada da simbiose colaborativa entre ateliers experientes, reforça a imagem de Genebra como cidade da cultura, acentuando os valores fundamentais que fazem parte da história, não só da cidade, mas também do país, tais como a hospitalidade, inclusão social, o intercâmbio, a fusão e a partilha de conhecimentos.

Em resposta ao concurso lançado para conceção do projeto da *Cité de la Musique de Genève*, esta proposta sugere a criação de um espaço público contemporâneo, adaptável, atraente e inclusivo, com a implantação de infraestruturas capazes de cumprir os dois objetivos principais do concurso, introduzindo técnicas de gestão sustentável dos recursos naturais para melhoria

da sustentabilidade, sonoridade e vivencia do local, inserindo-se naturalmente numa paisagem ecologicamente funcional, responsável e viável, representado na Figura 99.

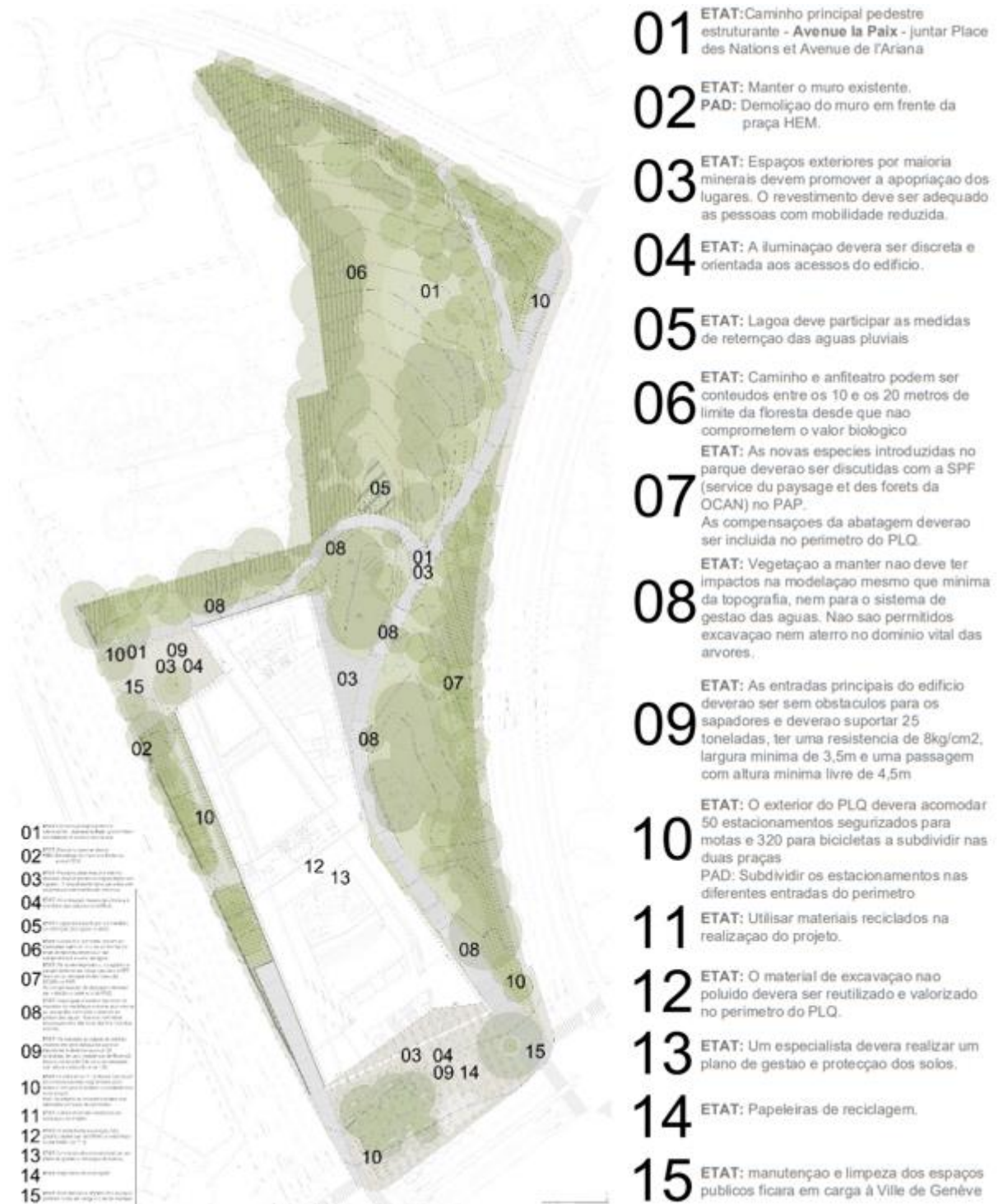


Figura 99 – Plano Geral da CMG à escala 1:200 (Imagens PROAP).

B - Resumos dos estudos desenvolvidos pela PROAP

I) Estratégias para a gestão da água. Um modelo global de rega. - “Strategies for water management. A global irrigation model.”

“Este estudo incide sobre a componente física da gestão da água de rega em regiões onde a sua escassez é intensificada pelo recente desenvolvimento dos centros urbanos, procurando não só a definição de estratégias para grandes poupanças no consumo, mas também a sua inclusão em princípios paisagísticos para soluções de desenho urbano mais sustentáveis.

O (re)estabelecimento de uma relação estreita entre a gestão da água e as técnicas de plantação (perpetuada nas técnicas de rega vernáculas) é fundamental. Por isso, está a ser desenvolvido um modelo global de gestão da água de rega, com um raciocínio matemático de avaliação e validação, baseado em dados climáticos locais e no confronto entre princípios e práticas de rega e o seu acompanhamento até à fase de obtenção de resultados.

Seleção estratégica de plantas; plantação extensiva, de baixa densidade e agrupada em zonas hídricas; modelação microclimática e topográfica; áreas de maior infiltração e captação de água; indução de stress hídrico; rega localizada e melhoramento do solo são alguns dos princípios e práticas paisagísticas aplicados.

As primeiras conclusões das experiências de campo desenvolvidas em Lisboa, Portugal, apontam para a possibilidade de maiores resultados na eficiência da irrigação com água no Mediterrâneo e, possivelmente, em regiões áridas de todo o mundo.

Esses resultados incluem fornecimentos de água abaixo da evapotranspiração e mesmo abaixo das taxas anuais de precipitação local.

Ao integrar estas e outras práticas sustentáveis nos sistemas de irrigação, espera-se um melhor desempenho paisagístico nas regiões secas, seguido das necessárias mudanças nos paradigmas da paisagem seca.”

Palavras-chave: gestão da água, modelo de irrigação, projeto paisagístico, gestão paisagística, stress hídrico, resiliência.

II) Sistemas de arrefecimento por nebulização (micropulverização de água) para controlo microclimático em espaços públicos. - “Misting-cooling systems for microclimatic control in public space.”

“Os sistemas de arrefecimento por nebulização/micropulverização de água têm sido utilizados em espaços exteriores principalmente para fins estéticos e para obter um arrefecimento pontual. No entanto, podem ser altamente eficazes no conforto bioclimático dos espaços exteriores, em termos de controlo microclimático, como sistema de arrefecimento evaporativo. As recentes preocupações em aumentar os padrões bioclimáticos nos espaços exteriores públicos, a par de práticas mais sustentáveis, deram origem a um raciocínio onde os princípios plásticos são combinados com o estudo da eficácia do arrefecimento, de modo a criar paisagens aquáticas.

A metodologia deste trabalho procura aliar o raciocínio dos sistemas de nebulização-refrigeração a todas as outras soluções que promovem melhores condições nos novos espaços - modelação do terreno, material vegetal, pavimentos, revestimentos verdes e até a localização do mobiliário de exterior.

Espera-se que os resultados desta investigação originem soluções mais integradas onde os princípios formais são profundamente combinados com o controlo microclimático de menor exigência. Esta metodologia baseia-se na relação comparativa entre a temperatura e a humidade do ar - os principais fatores que influenciam o efeito da névoa de arrefecimento do local - e o impacto que outros fatores importantes podem ter - como a direção e a velocidade do vento, o tamanho das gotas de água, a radiação solar e as sombras projetadas. O raciocínio foi aplicado num estudo de caso na Praça Khan Antoun Bey, em Beirute, no Líbano.

As conclusões demonstram a eficácia deste método, ainda que significativamente reduzido pontualmente nos dias quentes e húmidos de Verão. O aumento da temperatura é acompanhado por um aumento da humidade, o que perturba claramente a eficácia do sistema; no entanto, os confortos térmicos e microclimáticos são melhorados.

Este artigo procura salientar os sistemas de nebulização como ferramentas importantes para a promoção da sustentabilidade nas estratégias da arquitetura paisagista para melhores condições de conforto nos espaços exteriores.”

Palavras-chave: paisagem aquática, sistema de nebulização-arrefecimento, controlo microclimático, conforto climático, espaço público exterior