

# iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

Requalificação Sustentável de Beirute  
Integração do Porto e Nahr Beirute na Estrutura Verde da Cidade

Rita Isabel Graça Catarino

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadora:

Doutora Mónica Ribeiro Moreira Pacheco Navarro, Professora Auxiliar,  
Iscte - Instituto Universitário de Lisboa

Orientador:

Doutor Ricardo Guerreiro da Silva Coelho Camacho, Professor Convidado,  
Iscte - Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2022





Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Requalificação Sustentável de Beirute  
Integração do Porto e Nahr Beirute na Estrutura Verde da Cidade

Rita Isabel Graça Catarino

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadora:

Doutora Mónica Ribeiro Moreira Pacheco Navarro, Professora Auxiliar,  
Iscte - Instituto Universitário de Lisboa

Orientador:

Doutor Ricardo Guerreiro da Silva Coelho Camacho, Professor Convidado,  
Iscte - Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2022



## AGRADECIMENTOS

O percurso académico que iniciei, há alguns anos atrás, e que por várias vezes interrompi, termina hoje com a apresentação formal deste projeto final de mestrado. Espero, continuar com alguns dos projetos que desenvolvi durante as paragens académicas e, que no futuro, esta viagem a Beirut seja a primeira de várias viagens e lugares que a minha vida enquanto enquanto profissional de arquitectura me traga sob a forma campos da prática e estudo projetual.

Fica nesta página a memória dos agradecimentos que não posso deixar de fazer àqueles que me acompanharam, apoiaram, foram amigos e ajudaram a “construir” a pessoa que sou.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu pai que me ensinou a ser curiosa e construtiva, a ir à descoberta e lutou desmudadmente contra a minha desorganização. À minha mãe o amor que sempre teve, a bondade, benovelência e a aceitação que me ensinou a ter para os outros, mas também o me fazer pelo menos tentar e inventar o que quero e ainda não existe.

Em particular, agradeço ao Paulo Palma, meu companheiro e melhor arquitecto do mundo, porque foi com ele que pela primeira vez olhei o que me rodeia, que li filosofia, aprendi os nomes das árvores e, foi com ele que atravessei dezenas de fronteiras terrestres a pé. Pela dedicação e interesse que sempre manifestou pelo meu trabalho, pelos meus progressos, pelos meus erros, pelas minhas tentativas mal sucedidas, pelos avanços e regressões que fui fazendo e, até, pelas minhas inseguranças. Também com outros professores e colegas de trabalho que tive a sorte e prazer de conhecer, e que me orientaram e permitiram que eu aprendesse a pensar, a refletir e a olhar para o mundo da arquitectura de forma mais diversa, conforme a sua perspectiva do mundo. Entre eles, o professor Helder Carita que me permitiu os primeiros passos como investigadora do estudos da arquitectura na Índia e Brasil, a Sara que criou comigo o colectivo em pedagogia em arquitectura e percorreu dezenas de escolas, associações, feiras, festivais a realizar oficinas de arquitectura para crianças.

E o agradecimento maior para os meus orientadores que diversificaram e abriram novos campos de mundos possíveis na arquitectura com a realização de um concurso, um livro e o projeto escrito e desenhado desta tese que me fez conhecer uma cultura e forma de viver diferente .



## **RESUMO E PALAVRAS CHAVE**

O presente trabalho estuda como a rápida, extensa e densa expansão urbana de Beirute no século XX, tendo como base as grandes infraestruturas rodoviárias e a densificação dos espaços, levou à falta de espaços abertos e verdes na cidade.

Neste processo e forma de urbanização, em que expansão e densificação tinham como principal objectivo a maximização dos lucros, a zona costeira do porto e o rio, que constituem as áreas ecológicas mais aptas a serem espaços verdes essenciais, foram edificadas e transformados em corredores rodoviários.

Assim, rio e o porto, que na história de Beirute sempre foram espaços geográficos de identidade local e motores de desenvolvimento nacional e local, foram progressivamente sendo constituídos como espaços abandonados, poluídos, vazios de habitantes.

A proposta de projeto considera o enorme potencial destes espaços na estrutura ecológica da cidade e afirma a sua reabilitação como essencial no desenho de uma estrutura verde ao nível metropolitano. Devido à escala territorial do porto e rio e à matriz dos tecidos que abrange, a conceção projetual parte de uma leitura transversal entre as disciplinas da paisagem e urbanismo e o desenho do mesmo cruza elementos de cariz natural, rural e urbano.

A rede hidrológica do rio é a “força” que serve o projeto como estrutura organizadora do conjunto dos tecidos de matriz natural, rural e urbana. Só ela permite a criação de um programa para uma rede de espaços verdes abertos num continuum ecológico com a cidade.

Nahr Beirut, Porto, “Landscape Urbanism”, Estrutura Ecológica,  
Rede Hidrográfica, Espaços verdes



## **RESUMO**

### **E PALAVRAS CHAVE**

The present work seeks to understand the fast urban expansion of Beirut in the twentieth century. This urban environment is compounded by extensive infrastructure, high construction density and a lack of city parks.

In this process of urbanization the objective was to maximize profits of the real estate market and ignore the ecological potential of the river and the coast, spaces occupied by highways and infrastructure buildings instead of city parks or squares. In the past, Beirut's river and coast have always been local of national identity and space of economic progress, but slowly these urban environments became abandoned, polluted and without inhabitants.

The project tries to explore the enormous potential of this ecological system in Beirut and proposes its rehabilitation as essential and as part of the metropolitan structure. The territory scale and the multiple city layers guided the project methodology to the relationship between landscaping and urbanism, rural and urban, local and global issues, past and future issues.

Beirut's watershed (hydrographic network) is the main guide and organizes the different types of urban, rural and natural forms. This process allows the creation of a system network of open spaces and city parks in harmony with the ecological system.

Nahr Beirut, Port, Landscape urbanism, Ecological system,  
Hydrographic network, Green spaces

## INTRODUÇÃO

### Contexto e problemática

Líbano é definido a Sudeste pelo Monte do Líbano, onde nascem os rios que desaguardam no Mar Mediterrâneo, principal meio comercial que limita naturalmente o país a nordeste.

Nahr Beirute é um destes rios que percorre a região metropolitana de Beirute e desaguarda na área do Porto. O rio e porto são hoje eixos centrais do rápido e caótico desenvolvimento urbano da cidade de Beirute. Enquanto a área do porto foi crescendo com os vários aterros construídos, as margens do rio Beirute (leitos de cheia) foram densamente edificadas. Estas construções fizeram com que na área do rio, de regime torrencial, nos meses de grandes chuvas sofressem inundações, provocando destruição e mortes.

Durante o mandato francês o paradigma sob o qual Beirute crescia mudou, e sob a figura do arquitecto francês Ecochard, apareceram vários planos urbanos em que o desenvolvimento era pensado com base numa rede rodoviária de escala regional e a definição de zonas funcionais. Este foi o período de grandes obras públicas, como o encanamento do rio e a posterior construção de uma barragem que suprimiria a falta de água da população, e evitava a seca do caudal do rio nos meses quentes do ano. Estes grandes eixos artificiais que travessavam o território municipal, ligavam pontos distantes, mas criaram barreiras espaciais na cidade. Tal como as grandes vias automóveis, os muros que limitam o encanamento do rio, “cortam” na estrutura hidrográfica, as ramificações laterais (linhas de água) da linha principal (rio).

As consecutivas crises políticas, económicas e urbanas agravaram a situação ecológica e ambiental da cidade, pois traduziram-se numa falta de infraestrutura capaz de assegurar a saudável manutenção do sistema urbano, e rio e porto, a partir da guerra civil Libanesa, tornaram-se um depósito de lixo e do esgoto de águas residuais.

### Área e objectivo de projeto

O trabalho tendo como título e objeto de estudo Nahr Beirute e o Porto de Beirute apresentam como objetivo principal a reabilitação da estrutura ecológica do rio e porto através do desenho de dois parques verdes lineares ao longo dos seus percursos.

Partindo do reconhecimento que a expansão metropolitana de Beirute fez-se em oposição à paisagem pré-existente, ignorando assim os valores ecológicos inerentes ao substrato natural, o projeto procura metodologicamente observar esse crescimento paradoxal através da leitura transversal entre elementos urbanos e da paisagem.

Considera-se assim conceptualmente que a estrutura do rio e porto, sendo eixos importantes da rede hidrográfica tem a capacidade de gerar um programa ecológico interessante, onde sob o desenho de um parque se abrem uma rede de espaços verdes que relacionam o carácter urbano e rural dos lugares com as diferentes condições topológicas que encontram.

Servem a metodologia as várias análises a Beirute realizadas no âmbito das aulas de projeto, as fotos, a informação bibliográfica e dados de arquivo conseguidos nas visitas ao campo, o contacto com grupos de investigação e o acesso a bibliotecas e arquivos conseguidos na visita de estudo, tal como a participação em conferências tidas nas aulas. A análise de cartografia histórica, geológica ou topográfica e o levantamento de flora autóctone também foram importantes.

A tese estrutura-se em quatro capítulos:

No Capítulo I, Análise e diagnóstico de Beirute e das áreas de intervenção, observa-se como a cidade Beirute se transformou numa metrópole através de fases de desenvolvimento em que povos com diferentes padrões culturais mudam os regulamentos de construção e os paradigmas de crescimento destroem a estrutura verde existente. A leitura de obras dentro do Urbanismo de Paisagem de que é exemplo a “terra Fluxus” de James Corner, a compreensão da paisagem global de Ribeiro Telles e Manuela Magalhães, ou o conhecimento da aptidão do solo em áreas ecológicas propostas por Ian Macharg em “Design with Nature” mostraram como neste crescimento de escala territorial é essencial integrar de forma transdisciplinar estas zonas ecológicas como áreas verdes.

O Capítulo II tem como base o trabalho realizado em grupo por mim, pela Carolina Viegas e Ikra Seyman no âmbito das aulas de projeto final de mestrado, é o projecto para o porto que sobre o lema “towards a ecologic journey” desenha um parque onde áreas verdes e edificadas complementam num sistema baseado na economia circular, onde os edifícios e áreas do parque designam áreas de produção ligadas à agricultura, reutilização e reciclagem.

O Capítulo III é o projecto do Parque Linear Nhar Beirute.

O Capítulo IV é a conclusão do trabalho onde se salientam os motivos e causas do desenho e compreendendo como cada um se formaliza.

## **Metodologia**

## **Estrutura**



# INDICE

<b>Resumo</b> .....	7
<b>Abstract</b> .....	9
<b>Introdução</b> .....	10
<b>1. Análise e Diagnóstico</b>	
1.1.Crescimento urbano de Beirute sobre a Estrutura Verde .....	15
1.2. Porto e Nahr Beirute como duas principais áreas ecológicas a integrar na Estrutura Verde da cidade .....	25
<b>1.3 Estruturas verdes noutras Cidades (casos de estudo)</b>	
1.3.1 Parque da Ribeira de Alcantâra, Lisboa .....	32
1.3.2 Parque Linear do Rio Turia, Valencia .....	39
1.3.3 Parque do Rio Cheonggyecheon, Seoul.....	45
<b>2. O Porto de Beirute</b>	
2.1 Concurso Inspereli .....	53
2.2 Problemáticas .....	55
2.3 O Parque Agrícola no Porto .....	59
<b>3. Nahr Beirut</b>	
3.1 Degradação do sistema ambiental fluvial no processo de urbanização .....	
3.2 O Parque Linear de Nahr Beirut, reabilitação da estrutura ecológica do rio .....	
<b>4. Conclusão</b> .....	

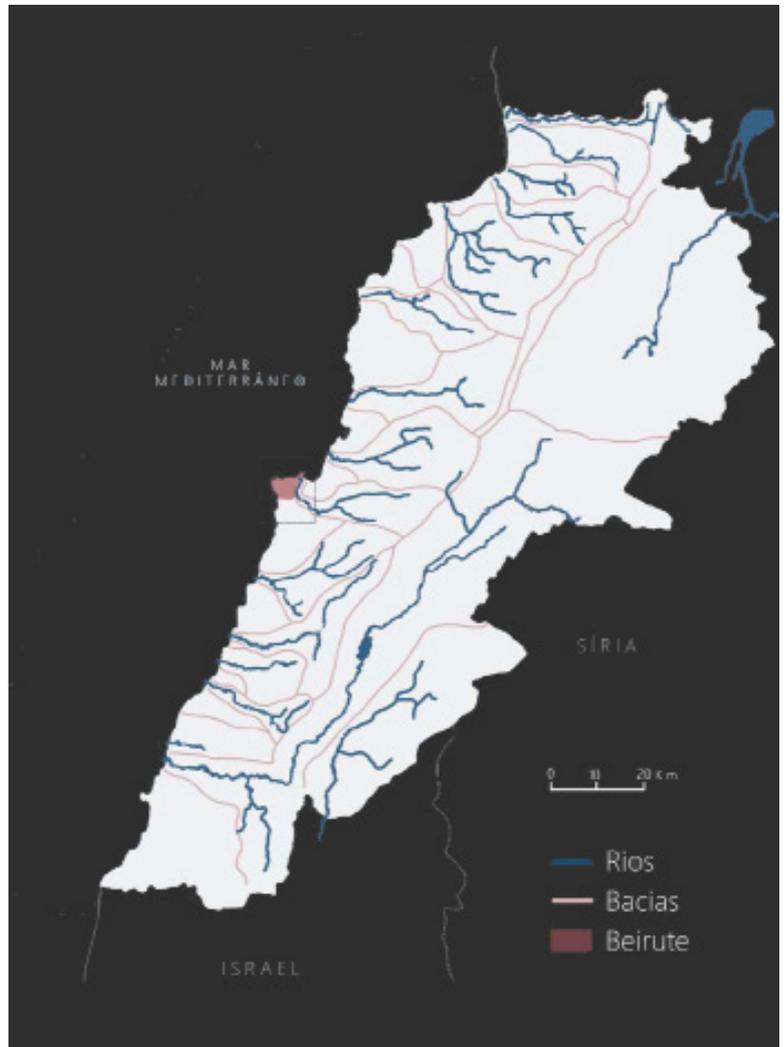


Fig. 1 Mapa da Rede Hidrográfi ca do Líbano com identificação de Beirute, produzido por turma no âmbito da aula de projeto , 2021

## **1 . ANÁLISE E DIAGNÓSTICO**

### **1.1 Crescimento urbano de Beirute sobre a Estrutura Verde**

O Líbano é um país da Ásia Ocidental, localizado a sul da Síria, a norte de Israel e que faz fronteira a este com o Mar Mediterrâneo.

A principal cidade libanesa, Beirute, foi fundada pelos romanos entre as colinas de Achrafieh e Mousaytbeh, pois a topografia oferecia o carácter defensivo necessário e a proximidade com o Mar Mediterrâneo facilitava o acesso à zona portuária e às trocas comerciais.

A abertura do Canal de Suez em 1869, fortaleceu a sua posição geográfica no contexto das rotas comerciais no Mar Mediterrâneo e a cidade tornou-se um modelo de cidade portuária, vincando o seu estatuto enquanto principal cidade do Levante no Império Otomano.

Até à década de 1890, o seu carácter urbano era a de uma cidade árabe (De Nerval, 1851) intramuros, “composta por ruas estreitas e tortuosas, todas interligadas com o Souq”. O seu crescimento urbano era orgânico e por isso “de geometria e morfologia indefinidos, não planeados” (Nadine, 2020). A sua estrutura verde feita de abundantes jardins maioritariamente privados, sendo raros os espaços públicos verdes. Socialmente a vida desenvolve-se na privacidade familiar sendo os espaços públicos raros (Chamussy, 2002).

As reformas Tanzimat entre 1839 e 1876 foram um ponto de viragem na história do crescimento da cidade, pois implementaram decretos que orientaram e regularam a construção da cidade através de uma estrutura legal que reorganizava os limites de domínios público-privados que no estado islâmico anteriores eram intocáveis (Nadine, 2020).

Esta mudança no quadro jurídico dos regulamentos de Tanzimat permitiu a expropriação de terras para o bem-estar público e com ela, e sob o pretexto da condição de insalubridade, a cidade intramuros árabe começou a crescer sob um novo paradigma que possibilitou a construção da ferrovia que ligava todo o império otomano e ampliação do porto marítimo através da construção de aterros.

A cidade medieval com um porto foi substituída pela cidade portuária (Nadine, 2020) e o carácter árabe da antiga cidade foi desaparecendo no alargamento e regularização das ruas e edifícios, a criação de parques ou passeios sobre a antiga estrutura eram possíveis, pois eram considerados de utilidade pública (Nadine, 2020). Chamussy (2002) afirma que no final do século XIX sob estas teorias higienistas e quadro legal foram construídos 2 importantes espaços públicos em Beirute: o jardim de Sanayeh e a praça dos mártires.

Em 1863, a conclusão da estrada de Beirute-Damasco, que para chegar ao porto, contornou o espaço intramuros firmou o que viria a ser o novo paradigma do modelo de crescimento urbano.

A visão modernista do mandato francês em que o desenvolvimento de Beirute aparece sobre a imagem de 'Vitrine de la France au Levant' (Nadine, 2020) faz-se sobre os grandes planos urbanos em que as estruturas rodoviárias tem um papel fulcral, mas deixou poucos vestígios no planeamento de espaços verdes (Chamussy, 2002). Como exemplo do paradigma de crescimento da cidade serve como grande referência o Plano de Desenvolvimento de Beirute de 1943, desenvolvido por Michel Ecochard sob a direção e sob o controle da Comissão de Beirute e seus Subúrbios. A proposta tinha base num conjunto de vias de escala regional, interligadas com uma hierarquia de velocidades sobre o qual se organizavam um sistema de zonas funcionais que distinguiam áreas residenciais, comerciais e um centro administrativo. O plano, apesar de não ter sido implantado, as principais ideias e Ecochard geriram os planos de 1954 e 1964 onde o crescimento urbano de escala regional tinha como base a construção de grandes eixos rodoviários que atualmente se estendem sobre a cidade.

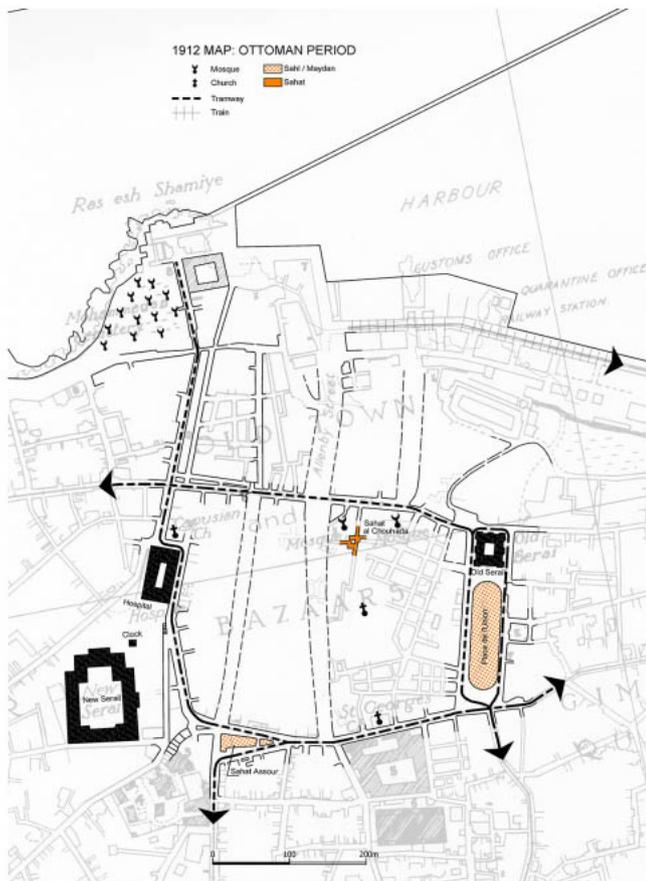


Fig. 2 Sobreposição entre o mapa da malha da cidade otomana e o mapa da cidade romana extradido dos serviços armados de 1919, Nadine, 2020

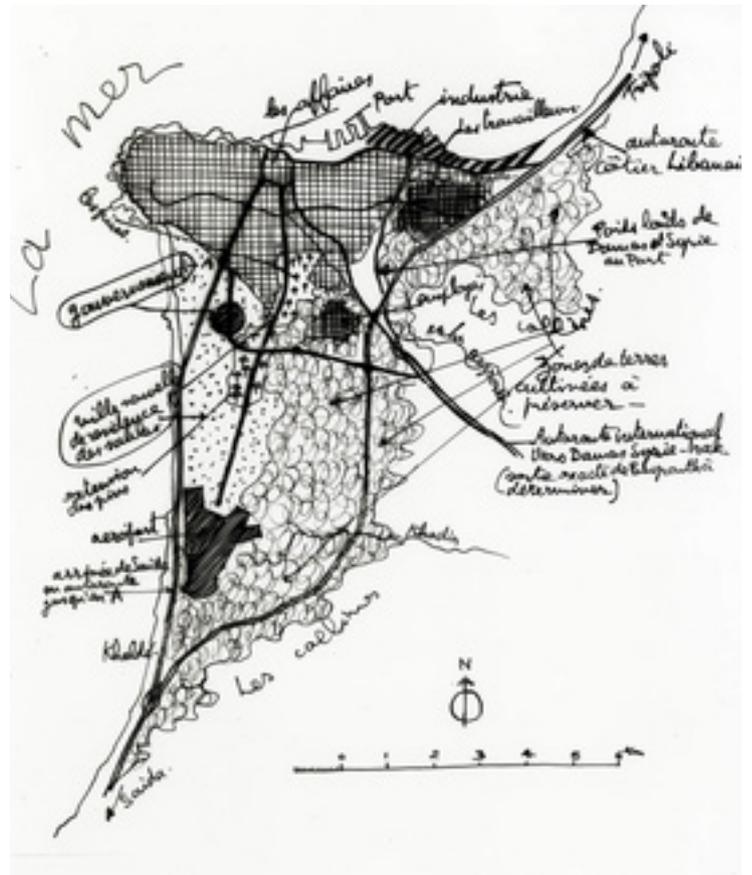


Fig. 3 Plan Directeur de Beyrouth et de sa Banlieue de Ecochard, <https://www.archnet.org/sites/8377>, 1943

Em 1943, Beirute declara independência após 23 anos de mandato francês e funda-se como Estado. Em 1952 entra numa guerra civil onde foi criada uma linha de separação entre as fações muçulmanas e as cristãs. Durante este período grande parte da área urbana foi destruída, tendo alguns dos ancestrais espaços verdes privados sido abandonados, não havendo quase nenhuma reminiscência da sua presença actualmente (Chamussy, 2002).

Embora a permanente instabilidade, a “localização estratégica” e o facto de Beirut se afirmar como “importante centro primário de atividades” (Leclair-Paquet, 2003) tem feito com que a sua população aumente-se significativamente, tendo entre 1994 e 2005 triplicado a sua área urbana (UN-Habitat, 2011).

Os mapas de Beirute de diferentes anos mostram uma expansão urbana feita de forma dispersa sobre as linhas rodoviárias que tem em conta desenvolvimento social e económico em prol de valores ambientais e ecologistas. De acordo com o Plano Director Físico Nacional para o território libanês, estima-se que 10 km<sup>2</sup> anuais de áreas naturais sejam destruídos devido ao processo de expansão (NPMPLT, 2005).

Além da demografia, a urbanização teve como outros motivos a migração interna de áreas rurais e emigração sucessiva de países vizinhos de pessoas que escaparam de conflitos e guerras anteriores, como arménios, palestinos e sírios (El-Bastawissi, 2020). Estes, por dificuldades económicas, muitas vezes ocupam ilegalmente lugares expectantes ou abandonados de grande valor ecológico.

As urbanizações dos refugiados arménios na margem oeste do rio e para Bourj Hammoud identificadas tanto no Mapa da Divisão sectorial por religiões de Beirute de 1933 como nas descrições de Ferm (2009) são o exemplo da caótica sobreposição entre o crescimento urbano e rede ecológica, pois esta ocupação urbana do leito do rio cortaram as ligações funcionais ecológicas essenciais e foram um dos principais motivos para as inundações que aconteceram na década de 40.

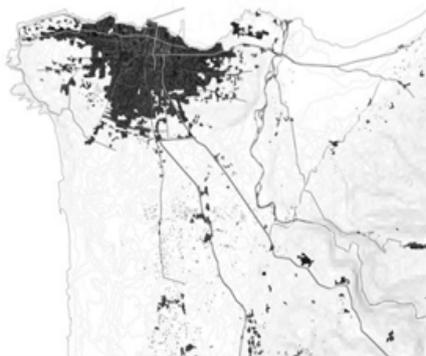
Paralelamente ao crescimento demográfico e urbano do século XX, as mudanças nas políticas urbanas da regulamentação da edificação libanesa incentivaram a densificação tanto horizontal como verticalmente, sem levar em consideração as mudanças no ambiente urbano (El-Bastawissi, 2020).



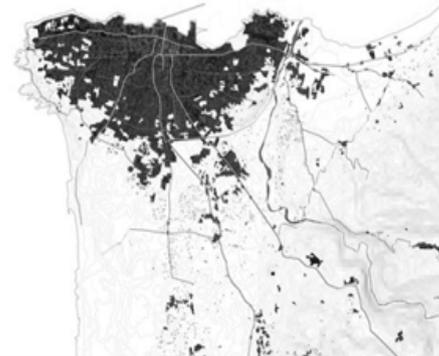
Fig. 4 Foto à Avenida Charles Helou, Carolina Viegas, 2021



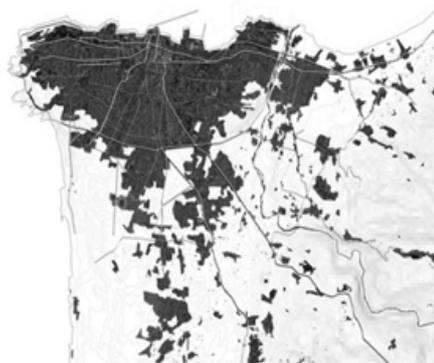
1876



1922



1936



1957



1979



1998

Fig. 5 Crescimento urbano de Beirute nos anos de 1876, 1922, 1936, 1957, 1979, 1998. Autor desconhecido. 2021

O aumento das áreas de construção dos lotes permitiu também aumentar o já alto ‘fator de exploração admissível’ nos lotes da zona central da cidade, fazendo com que houvesse uma maximização do lucro da densificação em detrimento da qualidade urbana”. Esta condição levou à especulação imobiliária e fez com que muitos dos lugares de espaços verdes fossem ocupados por novos edifícios (Chamussy, 2002), havendo uma redução de espaços verdes.

Beirute é uma cidade com grandes níveis de urbanização, onde os espaços verdes e públicos abertos são escassos, mal projetados e mal administrados devido à mercantilização da terra em prol da vida pública (Mazraani, 2020). Existem unicamente dois jardins públicos na cidade, um na encosta sul da colina de Achrafieh (o jardim de Sioufi) e o outro localizado no oeste, o jardim batizado oficialmente de René Moawad, mas que todos chamam o jardim de Sanayeh, que já data do período Otomano (Chamussy, 2002).

Para além destes dois espaços verdes públicos existem também uma avenida à beira-mar e a “Forêt des Pins” (também conhecido como o Horsh Beirute) que significam uma área total de parques e jardins inferior a 1 m<sup>2</sup> por morador (Mazraani, 2020). Contudo, aproximadamente 9% da área da superfície de Beirute são as propriedades vazias/terrenos vagos (construídas, não construídas, não edificáveis, públicas ou privadas) que constituem uma oportunidade valiosa para repensar a vida pública na cidade. Um destes espaços é a área de Nahr Beirute.

A área das margens do rio Beirute e a área do porto após a explosão de 2020 são identificadas nos estudos de Mazraani (2020) como um parque público planejado que foi criado depois do território reclamado pela Solidere.







## **1.2 O Porto e Nahr Beirute como importantes espaços na Estrutura Verde de Beirute**

O aumento populacional e conseqüente crescimento urbano fez com que a área urbana de Beirute se expandisse de cerca de 68 km<sup>2</sup> em 1963 para o dobro em 2005, atingindo um total de cerca de 143 km<sup>2</sup> (Faour et al., 2005).

O pequeno aglomerado romano junto ao Mar Mediterrâneo tornou-se uma malha densa de betão até aos arredores montanhosos, que foi danificando os recursos naturais num processo de deterioração ambiental que incluiu perda de áreas verdes, poluição e consumo de energia (El-Bastawissi, 2020). Tornou-se evidente que um dos desafios do planeamento e desenho urbano é estabelecer estratégias sustentáveis e integradas (El-Bastawissi, 2020) que incorporem a salvaguarda de áreas indispensáveis à manutenção do equilíbrio ecológico da paisagem (Magalhães, 2010).

Nesta acelerada expansão urbana, as fronteiras delimitadas entre paisagem e arquitetura foram-se diluindo, pois a extensa urbanização passou a abranger campos complexos que cobrem urbanismo, planeamento e infraestrutura, fazendo com que as práticas da paisagem, urbanismo e arquitetura convirjam numa só disciplina o “landscape urbanismo” (Waldheim, 1997).

Nesta dificuldade de delimitação nítida entre o urbano, rural e natural, James Corner (1997) defende que Terra assente num sistema rígido e fixo deve dar lugar à “terra fluxus”, um lugar onde os processos de mudança cruzam e permeiam o campo urbano. Ribeiro Telles (1990) também defende esta ideia quando afirma a existência de um “continuum naturale” que é transversal tanto no espaço urbano como no rural.

Magalhães (1990) define esta conceção como paisagem global e afirma-a importante para estabelecer um elo entre cidade, paisagens e seus modos de vida no território metropolitano. Nela “ cidades e infraestruturas são tão ecológicas quanto rios e florestas” (Corner, 1997).

Todas estas conceções de território percebem que localização das atividades tem de estar sujeita à aptidão ecológica e capacidade ambiental do território, pois ele tem já a sua infraestrutura, independente da presença do homem. Esta infraestrutura natural significa, unitariamente, o relevo, a rede hidrográfica, o clima e a geologia do solo, que se traduzem no conjunto de rasgos morfológicos e climáticos de cada lugar (Cannigia, 1990).

O processo de urbanização deve consistir, assim, na adaptação a esta natureza intrínseca de cada lugar, pois são as características naturais de cada lugar que suportam as fases anteriores e traçam os limites possíveis de antropomorfização desse território (Cannigia, 1990).

Localizada entre o Monte Líbano e o Mar Mediterrâneo, Beirute apresenta como duas grandes estruturas ecológicas a área costeira (onde o porto está integrado) e Nahr Beirute.

O Porto de Beirute está localizado no centro da faixa litoral plana que limita o mar mediterrânico e Nahr Beirute é o rio que nasce no Monte do Líbano de uma altitude de 1890 metros e tem foz no Mar Mediterrâneo. O seu caudal inicialmente estende-se para oeste por 20km de um vale encaixado de cariz natural e rural, e muda de direção nos últimos 5 km correndo sobre uma planície urbanizada (Ferm, 2019).

Nahr Beirute e o Porto definem, dentro da cidade, segundo as definições de Manuela Magalhães (2000), as duas principais áreas dos sistemas húmidos de Beirute. Estas áreas são as mais relevantes a identificar na estrutura ecológica, pois asseguram a ligação ecológica, funcional, cultural e formal entre os espaços urbanos e rurais. É nestas áreas do sistema húmido que se controla o ciclo hidrológico terrestre, pois estes espaços são as bacias de receção de drenagem das águas e a sua proteção significa a salvaguarda do recurso água e dos riscos associados (inundações e secas), particularmente importantes no sensível clima mediterrânico de que Beirute é exemplo.

A identificação no Mapa geológico de Beirute de Louis Dubertret (1945) de Nahr Beirute e de parte da área do porto como planícies aluviais, reforça a importância ecológica destas áreas, pois as planícies aluviais são caracterizadas pela deposição, ao longo do tempo, de sedimentos trazidos por rios ou outras águas que, criando um solo aluvionar constituído de argila, silte e areia, definem áreas muito propícias à agricultura devido à fertilidade do solo.

Para além da importância ecológica, a linha de costa do porto e Nahr Beirute são as linhas naturais que servem a morfogénese original de Beirute. Elas são vetores e limites ao crescimento urbano pois, para além de serem canais de água, vento, sobre a forma do seu substrato natural, estendem-se num conjunto de ramificações viárias hierarquicamente inferiores que serviram de fundação e base ao crescimento urbano. Assim, o Porto e Nahr Beirute são os locais adequados ao desenho de uma rede de espaços públicos verdes onde as leis biofísicas se manifestam. No desenho de espaços verdes abertos, Jack Ahern (1990) refere mesmo, sob o conceito de corredor verde, que é em torno desta rede hidrográfica que se organiza a drenagem, e as áreas verdes se ligam com a infraestrutura construída, promovendo as funções ecológicas. O desenho da rede de linhas de água é onde se abrem espaços tanto na topografia do território natural, sob a forma de vales ou bacias, como no meio urbano sob a construção de praças e ruas.

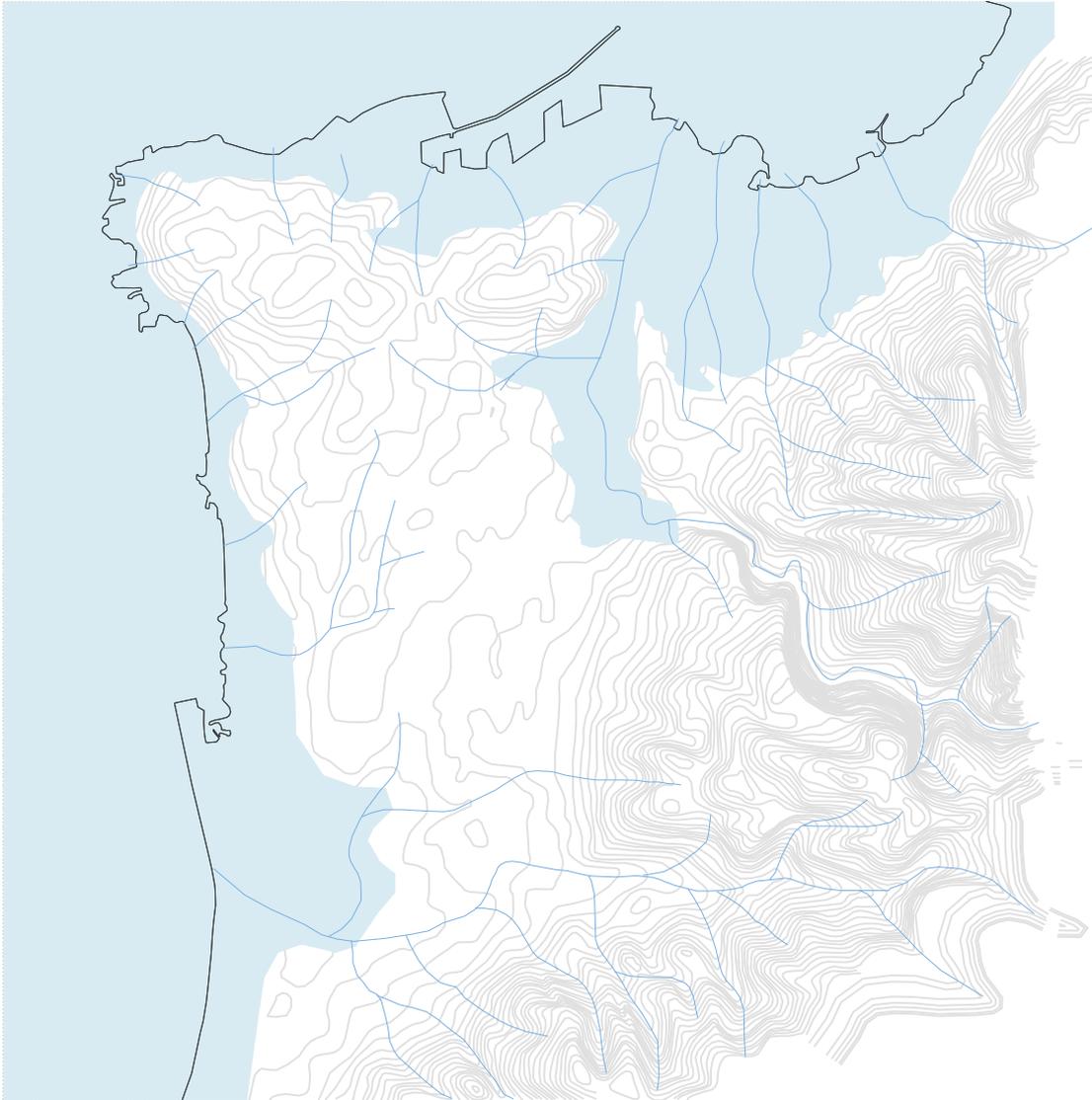


Fig. 6 Desenho de zona húmida da Estrutura Ecológica de Beirute segundo a caracterização de Manuela Magalhães, produzido no âmbito da tese de mestrado. 2021

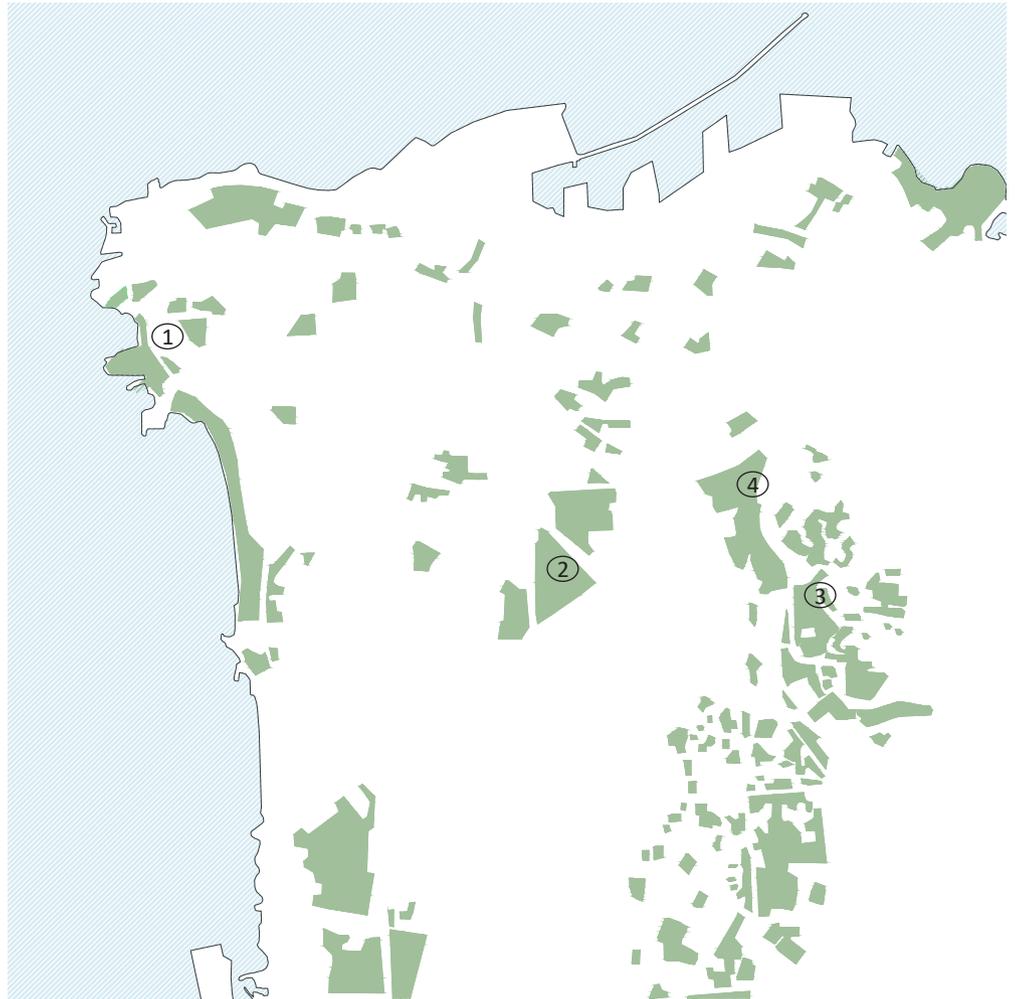


Fig. 8 Espaços Verdes na cidade de Beirute, produzido no âmbito da disciplina de projecto, 2021.



Fig. 9 Corniche Beirute, Ansenberg, 2006  
(identificado no mapa - 1 )



Fig. 10 Horsh Beirute, Patrice Bon , 2019  
(identificado no mapa - 2 )



Fig. 11 Margens entre rio e autoestrada com agricultura ,  
Riverless Beirut , 2019 (identificado no mapa - 3 )



Fig. 12 Agricultura peri-urbana em Sin el Fil, Euromed,  
2019 (identificado no mapa - 4)



Fig. 13 Ação de voluntariado de Riverless Beirut . Riverless Beirut, 2020

Roma, por exemplo, onde os rios inicialmente eram fronteiras, os limites anti-nodais, a periferia, quando a cidade se consolidou no fundo do vale, estes rios transformaram-se no eixo de crescimento da nova cidade de dimensões ampliadas. Rios e as suas redes funcionam como linhas de crescimento urbano, divisórias ou eixos centralizadores, eles mantêm um papel de limite infranqueável (Cannigia, 1990). Nahr Beirut e o Porto tem características dos corredores verdes de Ahern (1995), pois apresentam-se como uma estratégia linear capaz de estabelecer ligações de multifuncionalidade com a envolvente de forma sustentável. Numa cidade com a falta de espaços verdes e abertos como Beirute, a criação de dois corredores verdes significa a preservação de zonas naturais existentes (rios, áreas agrícolas e florestas), requalificando-as do ponto de vista ecológico através da criação de um novo espaço, que pela escala metropolitana que apresenta é capaz de formar uma rede densa e sofisticada de ligações entre os vários espaços urbanos e rurais e oferecer novos percursos e espaços de lazer à população.

Em Beirute estes espaços têm também a capacidade de reconciliação de uma cidade dividida na sua sectorização e multiculturalidade. O acesso aos espaços públicos promove o surgimento de um domínio público onde todos podem coexistir e participar; onde ocorrem encontros interculturais; onde os cidadãos têm a oportunidade de construir as suas próprias ideias sobre os “outros” em vez de aceitar estereótipos pré-concebidos de forma acrítica ( Leclair-Paquet, 2003).

O projeto participativo Riverless Beirute é um exemplo cívico e ambiental que afirma a necessidade de criação de espaços públicos verdes, lembrando a importância do rio (foto ao lado).

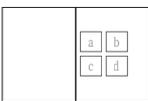
### 1.3 Estruturas verdes noutras Cidades (casos de estudo)

#### 1.31 Parque da Ribeira de Alcantâra, Lisboa

O plano de ordenamento do município de Lisboa é constituído por quatro plantas, de entre as quais está a planta da Estrutura Ecológica Municipal.

Uma Estrutura Ecológica Municipal promove a intensificação e a continuidade da atividade biológica no quadro urbano para que se criem condições que permitam a diversidade, continuidade e a dimensão apropriada dos espaços que a constituem, devendo haver também apropriação dos valores e tipologias da paisagem tradicional da região e do casco histórico da cidade, como hortas, quintais e jardins de recreio.

Assim, para que o necessário equilíbrio do sistema urbano se mantenha, na planta da estrutura ecológica de Lisboa, identificam-se os ecossistemas de proteção, os recursos naturais, culturais, agrícolas e florestais, mas também há uma preocupação na articulação com os territórios envolventes, de modo a garantir o funcionamento global dos sistemas no território, numa lógica funcional e integradora das atividades. Um dos corredores ecológicos do município de Lisboa que promove essa conexão territorial corresponde ao vale de Alcântara.



- a. Via de atravessamento da Estação
- b. Autocarros no piso terreo
- c. Três pisos da Estação
- d. Ocupação militar pós guerra Civil



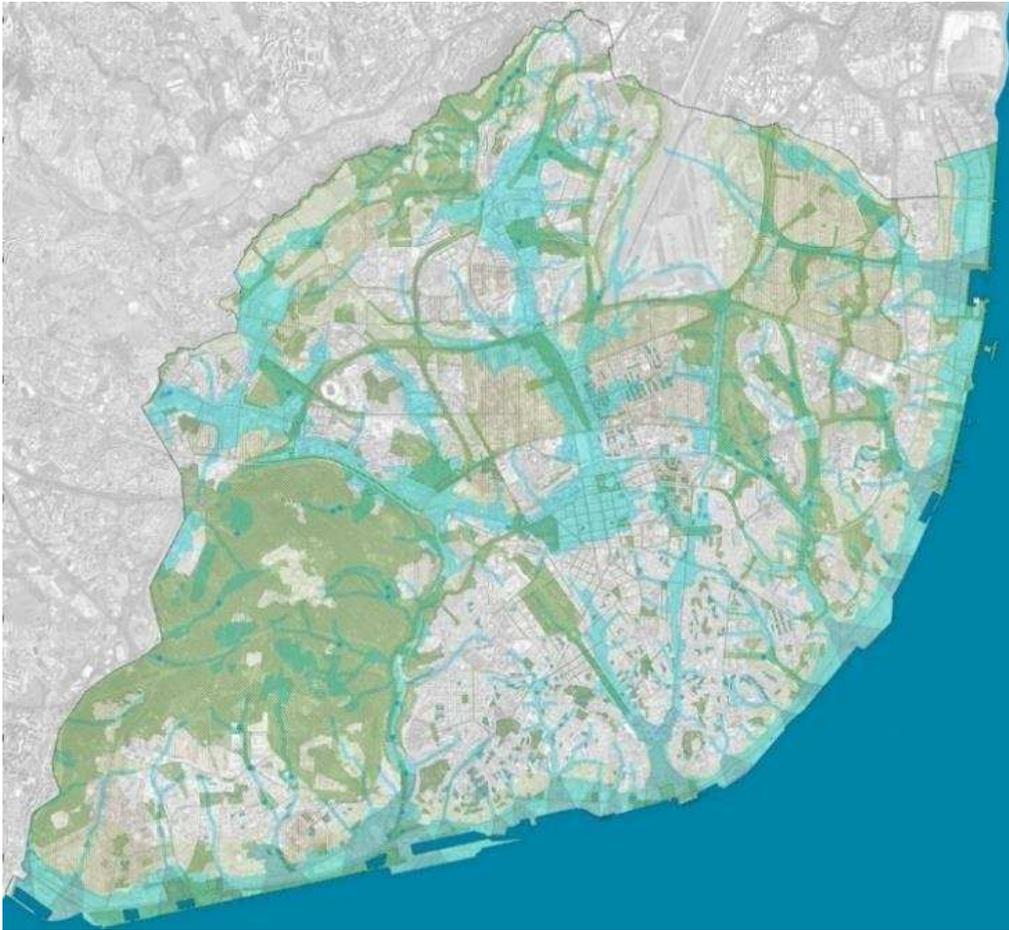


Fig. 14 Estrutura Ecológica de Lisboa, PDM 2011

Neste vale passava a ribeira de Alcântara. Devido às constantes cheias e destruição provocadas pelas chuvas, em 1944 dá-se início às obras de encanamento da ribeira, estando em 1946 cerca de 700 metros da betonagem da canalização completos.

Após a conclusão da empreitada iniciaram-se os trabalhos para construção da Avenida de Ceuta, uma das artérias mais importantes da cidade com importância vital no processo de urbanização do vale.

O projeto do parque da Ribeira de Alcântara localiza-se entre Monsanto e o rio Tejo, nos espaços intersticiais desta infraestrutura rodoviária com o objetivo da criação de um grande espaço público regional que promova o aumento e conexão das zonas arborizadas, a otimização do ciclo da água e a acessibilidade pedonal e dos ciclistas.

O parque estende-se por 3 km, abrangendo um território de 13 hectares e liga-se ao corredor da Avenida da Liberdade e o Parque Eduardo VII.



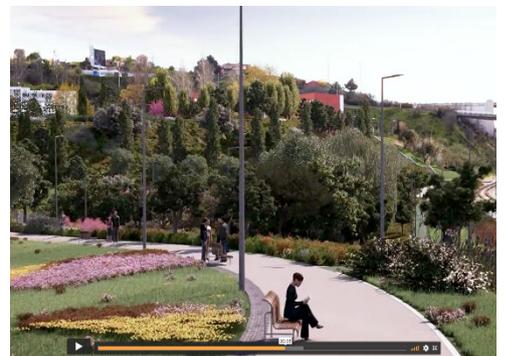
Fig. 15 Construção da Avenida de Ceuta, em monumentos desaparecidos



Fig. 16 Ribeira de Alcântara em 1912, em monumentos desaparecidos



Fig. 17 Avenida de Ceuta, Observador, 2019



A sua organização faz-se sobre quatro setores que incluem: a Quinta do Zé Pinto, a Estação de Campolide, a área envolvente ao Aqueduto das Águas Livres e o novo parque urbano da Quinta da Bela Flor.

Os percursos e as áreas abertas desenhados na totalidade do parque propiciam o descanso, o lazer, passeios a pé ou de bicicleta, a prática de desportos, contemplar e contactar com a Natureza, bem como praticar a jardinagem ou horticultura. São desenhadas matas e clareiras, regatos, ribeiras, lugares amenos e frescos, assim como jardins e as hortas que se sucedem em articulação com o espaço edificado, constituindo uma megaforma que se prolonga e liga com as ocorrências naturais e áreas de agricultura dos restantes concelhos. O parque aqui constrói-se em sobreposição com a complexa estrutura viária existente criando uma rede de espaços abertos com o acesso da estação de Campolide, o espaço vago sob o Aqueduto, o terraço verde da moderna ETAR de Alcântara, o Parque urbano da Quinta da Bela Flor e vários equipamentos marginais existentes.

Os objetivos ecológicos e ambientais fazem deste projeto fundamental para aproximar Lisboa dos seus habitantes e novos pontos de interesse para a cidade.

A utilização da água que percorre o vale, através de um caneiro, sobretudo para a rega de espaços verdes por meio de uma rede de água reciclada que se irá a alargar a outros pontos, a expansão da áreas verdes, a variedade florística e dos redutos aquíferos são importantes pontos de atratividade deste trajeto ecológico que entre outros objetivos visa manter e amplificar a biodiversidade.

Estes espaços verdes aumentam a infiltração de águas pluviais o que, num meio bastante impermeável, ajuda a evitar as inundações na baixa da cidade. O grande espaço público gerado articula os diferentes tecidos urbanos existentes nesta área.



Fig. 18 Conjunto de imagens do projeto, CML, 2017



Fig. 19 Autoestrada sobre o Rio Cheonggyecheon em 2015, <https://www.plataformaurbana.cl/>, 2008



Fig. 20 Autoestrada sobre o Rio Cheonggyecheon em 2015, <https://www.plataformaurbana.cl/>, 2008



Fig. 21 Favelas que ladearam o rio nos anos 70, Foto: [blog.naver.com/flowerbud21](http://blog.naver.com/flowerbud21), 2016



Fig. 22 Pilares da Autoestrada junto às favelas, [blog.naver.com/flowerbud21](http://blog.naver.com/flowerbud21), 2016

### **1.3.2 Parque do Rio Cheonggyecheon, Seoul**

O rio Cheonggyecheon é um rio localizado na Coreia do Sul, que flui de oeste para leste, atravessando o centro de Seul e desaguando no Rio Han.

A sua história funde-se com a história da Coreia.

O rio manteve o seu estado natural até 1406. Ao longo do século XV, o crescimento urbano de Seul fez com que no rio houvesse um aumento da sedimentação das areias de terrenos circundantes decorrente do desmatamento de áreas circunvizinhas e a grande quantidade de lixo e efluentes de esgoto despejados nele obstruía o seu caudal, tornando-o um sistema de esgoto natural. Assim, e porque a cidade de Seul inundava quando as chuvas fortes atingiam a região deu-se o aprofundamento e alargamento do canal e o seu curso era regularmente dragado, sendo posteriormente construída em parte do seu percurso um aterro de pedra e madeira.

Entre a década de 1950 e 70, Seul cresceu lentamente e o seu cariz semi-rural foi transformado em urbano numa vasta metrópole do leste asiático. Cheonggyecheon, que significa “corrente de vale claro”, passou de um córrego sazonal onde as pessoas iam lavar roupas e onde as crianças iam brincar para um canal de esgoto aberto ladeado de favelas.

A sua água tornou-se progressivamente mais poluída, tendo sido primeiramente canalizada e coberta com betão.

À medida que a urbanização e a industrialização ganharam impulso e os automóveis se tornaram mais omnipresentes, o leito do rio foi convertido numa estrada de 6 quilómetros com uma rodovia elevada de 5,8 quilómetros e seis faixas superiores.

No fim da década de 90, o Presidente da Câmara, Lee Myung Bak, propôs um projeto radical: demolir a grande avenida e a recuperação da área como parque verde. Em 1999, deu-se início à demolição do viaduto e houve uma reciclagem e reaplicação do betão o viaduto na obra de construção do canal que percorre o parque. Em 2003, procedeu-se à recuperação urbanística da região fluvial e deu-se início ao projeto arquitetónico da área urbana do seu curso.

Hoje a cidade possui um canal de oitenta metros de largura numa extensão de 8 km que no total são 400 hectares de áreas verdes.

O projeto cobre apenas uma parte do curso de água Cheonggyecheon, mas pode ser entendido como uma megaforma pela horizontalidade do seu desenho, adaptação topográfica patente nos vários patamares topográficos entre cidade e rio, e pela complementaridade funcional que este espaço público desenvolve com o comércio envolvente.



Fig. 23 Plano do parque norio Cheonggyecheon, <https://www.plataformaurbana.cl/>, 2008



Fig. 24 Vista longitudinal do parque, Fernando de Sousa, 2016 (fernandodesousa.com)



Fig. 25 Foto longitudinal do rio, Ferdinando Sousa, 2008



Fig.26 Apropriação das margens, Flickr, 2008

Alguns ecologistas argumentaram que o trabalho de restauração deveria ser estendido para o curso superior do Cheonggyecheon, mas devido a problemas de tráfego e custos, decidiu-se excluir esse trecho, por enquanto.

Este projeto é, contudo, um sucesso, pois houve a diminuição do tráfego, com pequenas intervenções o trânsito foi absorvido pelas vias laterais e os indicadores mostraram que houve melhoria e a criação de espaços abertos reduziu as temperaturas da superfície no verão (o efeito da ilha de calor) e a poluição do ar.

Este parque mostrou a importância da presença de água para regular a temperatura urbana e a oportunidade de criar espaços abertos que promovam o desenvolvimento da vida urbana e a redução de poluição.

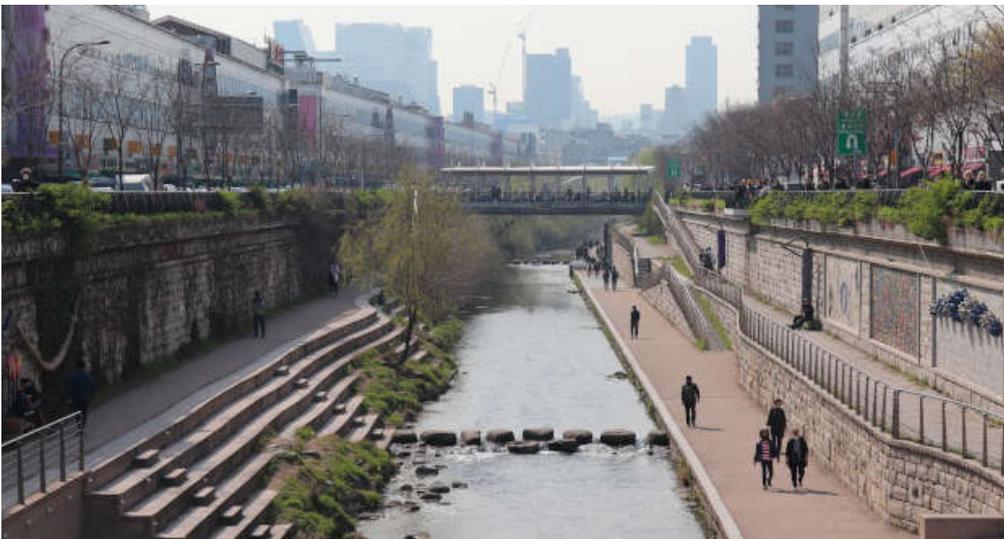


Fig. 27 Vários patamaress como espaços pedonais e espaços de lazer, Ferdinando Sousa, 2008

### 1.3.3 Parque Linear do Rio Túria, Valência

A fundação de Valência no século XVI faz-se sobre uma ilha fluvial no delta do rio Turia.

Por ser navegável, o rio constituía uma comunicação fluvial das muralhas da cidade até ao mar, mas, ao mesmo tempo, uma ameaça de inundação à urbe na época das chuvas. Por isso, o crescimento da cidade demorou a transpor a outra margem do rio.

No século XVII, com a supressão de parte das muralhas, Valência começou a ampliar a cidade namargem norte do rio Túria. Na consolidação urbana da cidade, a presença do rio foi um elemento importante, pois a partir da leitura da sua estrutura se desenvolveram as “acéquias”, um eficiente sistema de regadio que melhorou a principal atividade económica da altura, a agricultura. As acequias consistiam num sistema de “valas” que permitia controlar o curso da água, especialmente nos meses secos.



Fig. 28 Vista antiga de Valencia, 2013, Afonso Azevedo



Fig. 29 Plano das acequias (canais de irrigação do Turia), 2013, 2013, Afonso Azevedo



Fig. 30 e 31 ACanaís de irrigação, 2013, Afonso Azevedo

Na sequência do crescimento começaram as inundações e consequentes estragos provocados na cidade de Valência.

O ponto de mudança no crescimento da cidade aconteceu no dia 14 de Outubro de 1957 quando o rio Túria transbordou e inundou a cidade pela última vez, levando consigo sessenta e nove vidas e um incalculável prejuízo económico à cidade. Esta inundação teve gravíssimas consequências para as classes de trabalhadores fabris que, na dificuldade em estabelecer-se, devido à carência de habitação, tinham ocupado o interior do caudal com habitações clandestinas (“chozas”) agora inexistentes.

A primeira intervenção para evitar esses desastres, as “riadas”, datam do ano de 1589. As riadas consistiam num primeiro reforço das margens para controlar a água do rio entre parapeitos.

Para controlar o caudal e controlar o problema das cheias, surgem à posteriori várias e diferentes propostas que tinham como única semelhança, sob o pretexto de desenvolvimento e expansão da cidade, o desvio do rio T ria.

De entre elas, sobressaem a terceira Solução do Plano Berriochoa que consistia no desenvolvimento de uma estrutura rodoferroviária, ou a de um grupo de estudantes em 1974, designada como Vetges i Tu, onde se propõe pela primeira vez uma área verde sobre o leito de rio.

A intervenção definitiva, Plano Sul (1964-1974) do arquitecto Fernando Martínez Garcia Ordóñez e o engenheiro Cláudio G mez Perreta, é realizada após a última inundação e altera profundamente o leito do rio através da alteração do percurso do rio e construção de um novo caudal a sul da cidade, retirando assim a água do centro. Esta solução foi um “ponto final” nos problemas das inundações.

No fim da década de 60 são executadas as primeiras obras do “Plano Sul” e o espaço do antigo rio T ria   aterrado e o seu caudal começa a ganhar forma num novo percurso. A fim de ser executado o plano é dividido em dezoito áreas designadas como sectores.

Os sectores XVII e XVIII, ainda não estão construídos, mas estão inseridos no plano de sector do Grão que define, que o Jardim do T ria encontre o mar Mediterrâneo.



Fig. 32 Area do Parque do Rio Turia com indicação dos sectores, 2013, Afonso Azevedo



Fig. 33 e 14 Bacia de Retenção de água do Parque da Cabeceira, "Arquitetura Viva" , 2007



Fig. 34 Fotos do sector XII do parque do rio Turia, 2013, Afonso Azevedo



Fig. 35 Desenho doo parque do sector XII, 2013, Afonso Azevedo

Todo o plano pode ser compreendido como uma megaforma, pois é formalizado como um corredor constituído por vários espaços verdes e canais de água onde se definem espaços públicos com funções capazes de conexão com o urbano envolvente, e onde o desenho da água tem como base a leitura da topografia morfologia do terreno.

O parque da cabeceira, setor 1, que está situado numa linha de cumeada é um bom exemplo disto, pois desenha na área onde se cruzam várias linhas de água (bacia retenção) um espaço público através de um reservatório. Os novos edifícios junto às zonas urbanas consolidadas, para além de cozerem os tecidos programaticamente, assim como a escolha por espécies autóctones ao lugar para os espaços verdes, rentabilizam os terrenos e tornam a manutenção do espaço mais barata e fácil.

Nas proximidades do porto, para deixar espaços livres junto dos mesmos, prevê-se a construção de edifícios singulares, tal como os da Cidade das Artes e das Ciências. A intervenção nesta zona da cidade contribuirá para definir uma nova fachada marítima da cidade, nos primeiros anos do século XXI.

Podemos constatar que os espaços verdes nos leitos de cheias são importantes e a vegetação promove a infiltração e uma variedade de atividades de lazer e desporto que devem ser aproveitadas no desenho arquitetónico.



## CAPITULO 2

# **PORTO DE BEIRUTE**



Fig. 36 Porto de Beirute e silos destruídos pós-explosão. Inspireli. 2021

## **2. O PORTO DE BEIRUTE**

### **2.1 Concurso Inspireli**

Em agosto de 2020, o porto de Beirute e a parte adjacente da cidade foram destruídos por uma explosão de cerca de 2.750 toneladas de nitrato de amónio que estavam indevidamente armazenadas no centro do porto.

O concurso internacional criado pelo Inspireli Awards em 2021 propunha aos estudantes de arquitetura de todo o mundo a criação de uma proposta para a reconstrução do porto de Beirute, destruído pela explosão. Alguns dos objetivos mencionados consistiam em fomentar a economia e comércio internacional que é realizado a partir do porto e abordar o seu desenvolvimento sustentável (uma vez que é um local que gera muita poluição). Era requerido ainda que fosse criada uma zona de memorial às vítimas da explosão e espaços culturais, de lazer ou comerciais, que atraíssem turistas, investidores e a população. (Inspireli Awards, 2021, p.3)

Não foram impostos muitos limites, para além de que os nós de transporte cruciais do porto sejam mantidos.

## 2.2 Problemáticas

No processo de crescimento urbano de Beirute, ao longo do século XX, o porto e o rio foram sendo integrados na cidade. Correspondendo, respetivamente, a áreas de costa e fluvial, estes são identificados como as duas principais áreas dos sistemas húmidos de Beirute. Segundo Manuela Magalhães são as mais relevantes na área da estrutura ecológica, pois são as mais adequadas para a instalação de vegetação, devido à maior disponibilidade de água e matéria orgânica e porque simultaneamente asseguram as circulações hídricas e atmosférica (Magalhães, 2000).

Associado ao desenvolvimento urbano está o “processo constante de deterioração ambiental, incluindo perda de áreas verdes, poluição e consumo de energia”. (Mohsen et al., 2020) Em Beirute este problema é bastante evidente e é quantificado em  $0,8\text{m}^2$  de área verde por pessoa, enquanto a Organização Mundial da Saúde recomenda um mínimo de  $9\text{m}^2$  (UN-HABITAT, 2016).



Fig. 16- Áreas de importância ecológica/ projecto. Mapa elaborado pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.



Fig. 17 Lixo acumulado na cidade. SHAABAN, Hasan, 2016

Embora a sua importância ecológica, o rio de Beirute foi encanado durante o crescimento urbano, com o intuito de prevenir inundações, transformando-o unicamente numa linha de escoamento de água. Devido a esta fisionomia e à escassez de água no seu leito, o mesmo foi utilizado como depósito de resíduos industrial durante a crise do lixo no verão de 2015. O ineficiente sistema de saneamento urbano que existe na metrópole desde a guerra civil atingiu um ponto de rutura em 2015, culminando na criação de lixeiras em locais ilegais. (Verdeil et al., 2019, p.102) Atualmente, os resíduos urbanos e industriais são encaminhados para os aterros a céu aberto em Bourj Hammoud, que acabam por contribuir para o aumento da poluição dos meios aéreos, aquáticos e terrestres envolventes.

A crise do lixo foi só mais um exemplo das constantes falhas na gestão dos serviços públicos por parte do Estado e da sua incapacidade para resolver os problemas dos setores mais vitais à estabilidade e crescimento económico do país. Outros exemplos disto são a atual inexistência de uma rede formal de transportes públicos ou o fornecimento de apenas duas horas de eletricidade estatal por dia. Esta negligência é também refletida no abandono de estruturas públicas associadas a estes sectores, como a estação de autocarros Charles Helou, o edifício administrativo da companhia de eletricidade do Líbano e a estação de comboios de Mar Mikhael.

Os planos de Ecochard apenas delimitavam o território de expansão com base no desenho de grandes infraestruturas rodoviárias e isto resultou num aumento do uso do automóvel que, conseqüentemente, promoveu a poluição e o congestionamento. É exemplo disto a avenida Charles Helou que conecta o centro da cidade ao norte do país e que, devido ao seu perfil de estrutura de via rápida, cria uma barreira física e visual entre cidade-porto, pela falta de permeabilidade e conexão pedonal. A ausência de um passeio contínuo em todo o seu comprimento e a existência de apenas duas pontes pedonais para o seu atravessamento contribuem para a insegurança dos peões.

A instabilidade financeira e económica no Líbano é o resultado da corrupção presente no Estado e da culminação de diversos eventos. A crise económica de 2019 resultou na desvalorização de cerca de 80% do valor da lira libanesa, expondo a população a grandes vulnerabilidades (Guechati, Chami, 2022).

Perante as diversas crises, incluindo a pandemia e a explosão no porto, a pressão existente sobre a população em diversos sectores foi amplificada, incluindo o acesso à educação, ao mercado de trabalho e segurança alimentar. Face ao exposto, a proposta do porto concentra-se em estratégias para o desenvolvimento de uma economia circular baseada nas três dimensões da ecologia: social, ambiental e económica (UN.ESCAP, 2015).



Fig. 39 Avenida Charles Helou que separa a cidade (à esquerda) do porto (à direita). NASR, Fouad.2016



Fig. 40- Esquema da economia circular e formas de sustentabilidade para o porto. Imagem elaborada pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

### 2.3 O Parque Agrícola no porto

A proposta de grupo para o Porto de Beirute, realizada por mim (Rita Catarino), Ikra Seyman e Carolina Viegas, provém de uma leitura em macro escala, onde a compreensão da área do porto se faz em continuidade com a estrutura ecológica definida na bacia hidrográfica de Nahr Beirute. Desta forma, propõe-se à escala territorial e urbana um parque que estructure os diferentes gradientes de deterioração e fragmentação urbana através de uma rede de espaços públicos verdes necessários à cidade.

Antes da explosão, o porto de Beirute funcionava em sete áreas operativas principais : Terminal de passageiros no pontão a nordeste; a “free zone” (área onde os contentores estrangeiros que temporariamente armazenam a sua carga antes de ser enviada ao seu destino); no limite norte da Charles Helou e bairro Achrafieh; o edifício dos silos; a carga convencional distribuída ao redor dos silos e free zone; a zona dos contentores vazios a norte da Karantina e, por último a zona de estacionamento de veículos de transportes pesados, edifícios administração do porto e terminal de contentores junto à foz de Nahr Beirut.

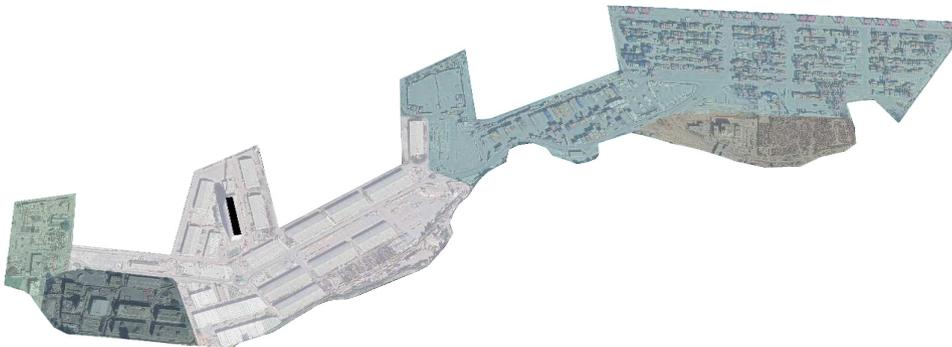


Fig. 20 Esquema das diferentes áreas operativas antes da explosão do porto. Mapa elaborado pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

Foi aumentada a área de intervenção do porto originalmente estipulada pelo concurso Inspireli Awards e foram introduzidas novas áreas programáticas que substituíram algumas das originais.

A linha de costa foi alterada de modo a responder à estratégia de intervenção que incluiu o redesenho da área do pontão a oeste e dos aterros a este.

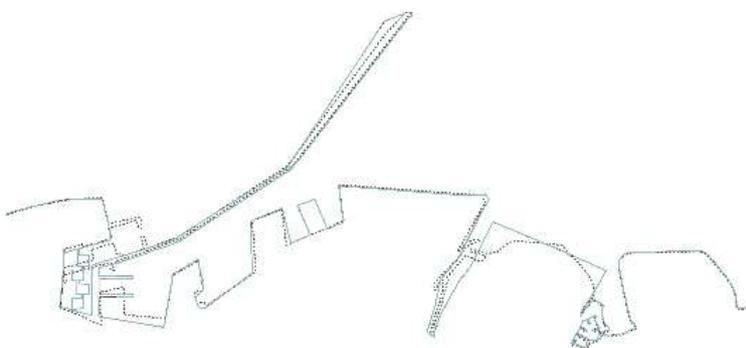


Fig.21 Redesenho da linha de costa a azul. Mapa elaborado pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

O projeto começa por estipular uma nova hierarquia para o porto, de modo a ser um espaço que proporciona mais atividade e conexões para a cidade e a sua população. Foram pensados possíveis nós de ligação entre o porto e cidade, que iriam estabelecer tanto uma ligação física como programática.

Através da criação de um corredor verde multifuncional, a proposta liga porto e cidade através de equipamentos de transição que integram funções de produção.

A avenida Charles Helou, com elevado nível de congestionamento, é transformada no seu perfil através da diminuição do número de faixas rodoviárias e a introdução de uma faixa para autocarros, uma ciclovia e o aumento dos passeios laterais.

São criados quatro momentos de atravessamento pedonal através de espaços atualmente abandonados, entre eles a Praça dos Mártires, a estação de autocarros da Charles Helou, o edifício da companhia de eletricidade e a estação de comboios de Mar Mikhael

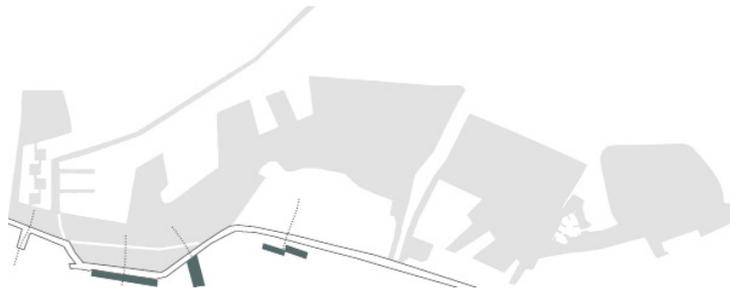


Fig. 22 Conexões propostas entre cidade e porto, com os espaços abandonados assinalados. Mapa elaborado pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

Para reforçar a conexão rodoviária é criado um nó na avenida Charles Helou que atravessa o parque público desenhado no porto e mais dois nós que dão acesso à zona dos contentores e à zona do parque eco industrial.

A intervenção é organizada em seis áreas produtivas onde os edifícios propostos têm funções de complementaridade com os espaços adjacentes.

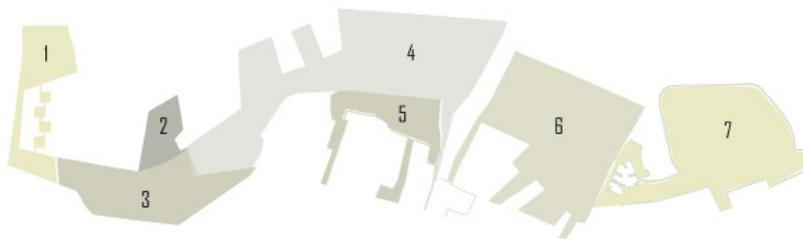


Fig. 23 Esquema das diferentes áreas operativas do porto. Mapa elaborado pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

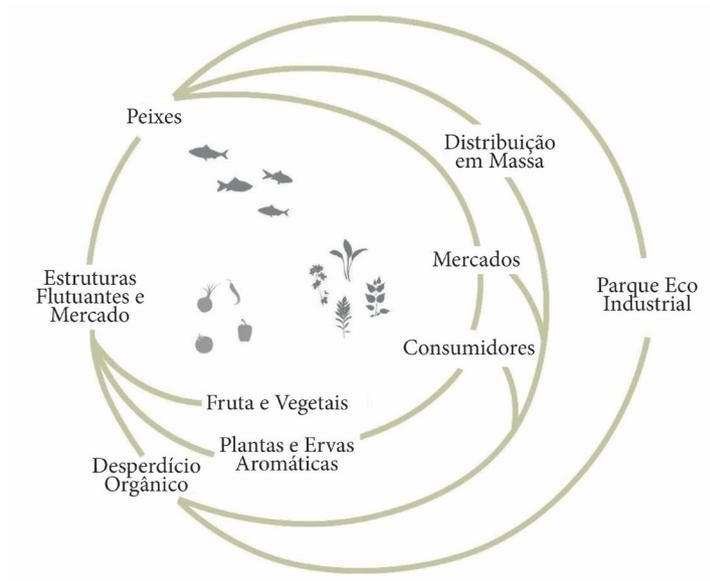
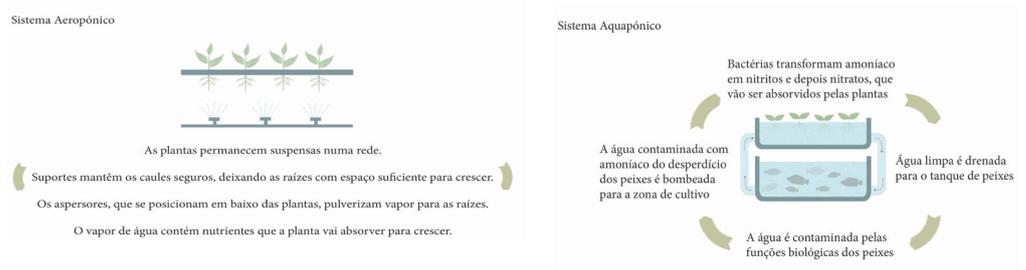


Fig 45 e 46 Esquema de funcionamento da aquaponia proposta e da economia circular na produção de peixe e vegetais . Planta produzida pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

A área número 1 corresponde ao mercado flutuante que tem como iniciativa trazer uma visão mais inovadora para o setor pecuário no Líbano. É proposto um conjunto de estruturas flutuantes de dois pisos modulares, um para a cultura de peixes e outro para estufas frias que combinam a aquacultura e a hidroponia numa simbiose. O piso superior é coberto por painéis solares, de forma a produzir a sua própria energia, tornando-se autossustentável.



Fig. 47 e 48 Imagem 3 D e Axonometria das estruturas modulares flutuantes. Imagem elaborada pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

A área número 2 representa um parque urbano e o memorial das vítimas da explosão. Neste espaço é criada uma praça definida pelos limites da área danificada pela explosão e a proposta arquitetónica reconfigura os silos de cereais danificados como um espaço museológico. Esta estrutura gigante tornou-se simbólica por ter suportado o impacto da explosão, protegendo o lado oeste da cidade. Deste modo, a proposta desenha espaços verdes e de parques de crianças nos limites dos silos que colapsaram.



Fig. 26 e 27 Tipologias dos espaços criados nas delimitações dos silos colapsados. Imagem elaborada pelo grupo no âmbito de PFA, 2022.

A área número 3 funciona como um núcleo criativo que alberga funções desde campos e estufas agrícolas, oficinas eco criativas, habitação, escritórios, instituto vocacional e um parque público

A área 4 diz respeito à zona de contentores, a áreas administrativas e aos novos silos de cereais. Representa uma área menor que a atual, seguindo a lógica de que a cidade não dependerá tanto das suas importações, uma vez que passará a ser mais autossustentável.

Na área 5 é reabilitada a estação de comboios de Mar Mikhael, transformando-a num mercado criativo conectado aos espaços comunitários agrícolas criados na Karantina.

Na área 6 é desenhado um parque eco industrial onde são introduzidos centros de reciclagem e tratamento de águas e resíduos urbanos, assim como um sistema de digestão anaeróbica capaz de produzir fertilizantes e biogás a partir de resíduos urbanos, agrícolas ou pecuários. O biogás, por sua vez, é utilizado para produzir eletricidade e aquecimento ou bio metano, que é usado para combustível e gás.

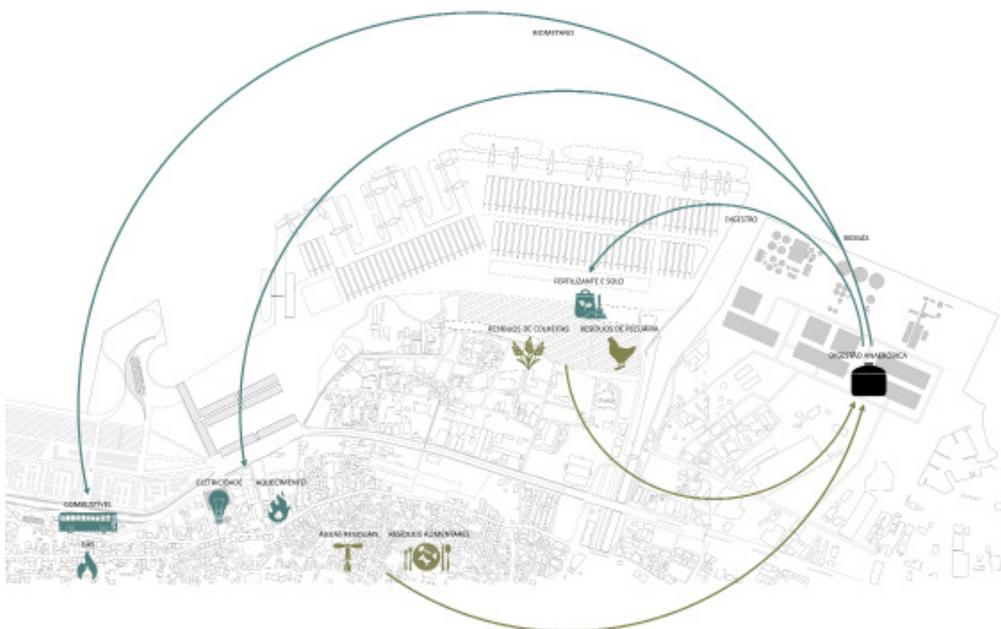
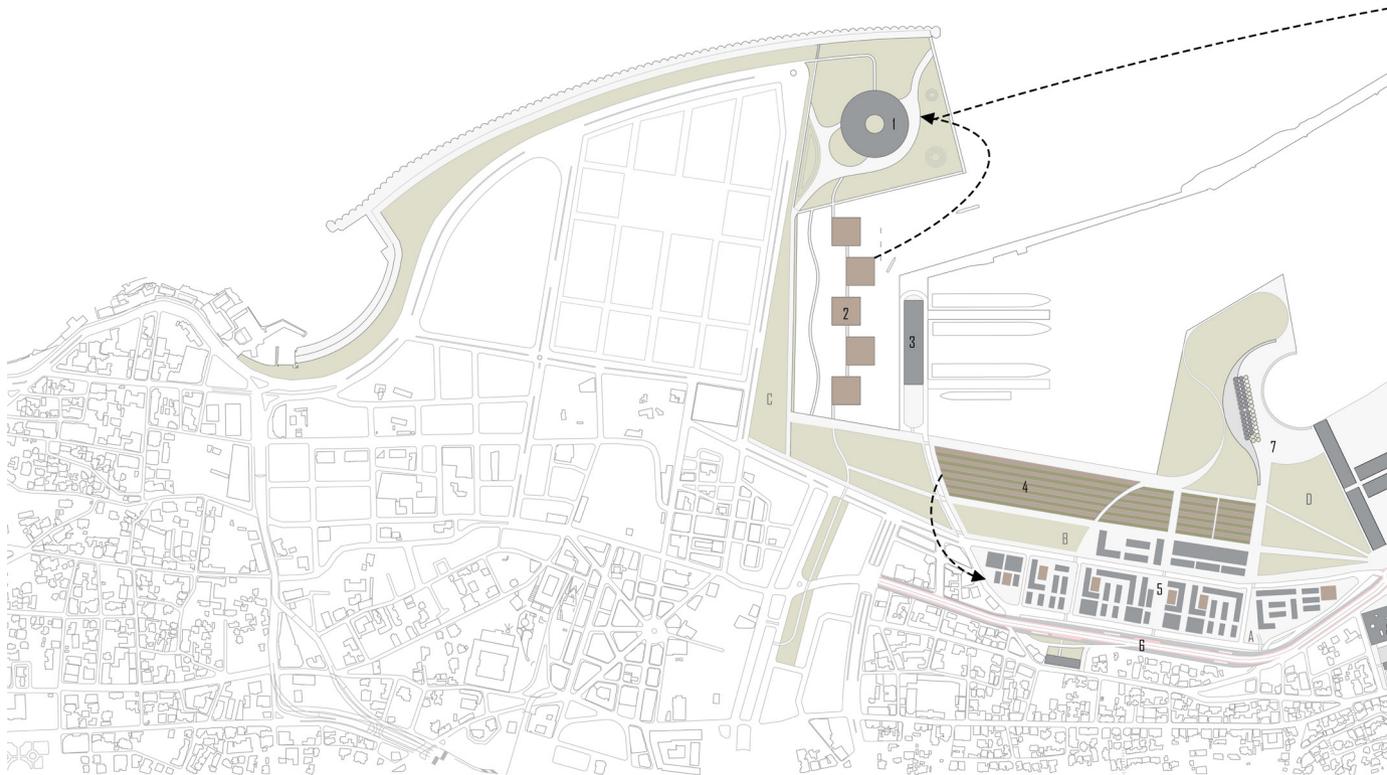


Fig. 30 Esquema de funcionamento da digestão anaeróbica proposta. Planta produzida pelo grupo no âmbito de PFA, 2022

A zona 7 corresponde a uma possível expansão com funções complementares ao porto e cidade.

Baseado nestas áreas de produção, o porto é desenhado de acordo com o sistema de economia circular que envolve a reutilização, redistribuição, reabilitação de materiais de modo a reduzir o desperdício. Os resíduos materiais que resultam do uso nas diferentes áreas de produção são encaminhados para a planta de reciclagem onde são reconvertidos para outros materiais necessários para o funcionamento do porto. Isto resulta num ciclo sustentável pois uma vez que o material chega ao seu fim é reutilizado e volta ao início do ciclo da sua vida enquanto produto. Para além disto, a produção agrícola e piscatória aproxima-se dos locais de consumo, o que diminui os gastos de combustível do transporte destes produtos. A criação de oficinas e estufas permite a investigação de espécies autóctones, aproximando a população e visitantes da cultura local.

A estratégia projetual para o porto engloba as dimensões da ecologia social, ambiental e económica, incluindo a população nas diferentes atividades portuárias propostas, aproveita as características e materiais do local para desenvolver as funções dos diferentes módulos produtivos e incentivar a economia de proximidade numa escala industrial.



Produção do Parque Eco-Industrial:

- Água Limpa
- Combustível
- Aquecimento
- Eletricidade
- Solo
- Fertilizante
- Produtos Químicos e Plásticos



Fig. 52 Planta de Implantação. Planta produzida pelo grupo no âmbito de PFA, 2022



CAPITULO 3

## **NAHR BEIRUT**



### 3.1 Degradação ambiental do sistema fluvial no processo de urbanização

“Beirute” é, segundo Maged Youssef e Bashir Abou Ali (2017), “a palavra fenícia que significa poços”. O significado do nome refletiria assim “que a cidade era rica em água e água pura desde tempos muito antigos” (Abou Ali, 2017).

Para além do significado do nome da cidade, a importância da água revela-se também na influência que proximidade de água do mar e rio tiveram do desenvolvimento económico e social e económico da região.

Nahr Beirut é uma dessas estruturas de água que atravessa a região metropolitana de Beirute, desenhando no seu percurso de 25 km um corredor ecológico que liga as estruturas naturais do Monte Líbano e Mar Mediterrâneo.



Fig. 32 – Localização de Nahr Beirute, Google Maps, 2022



Na história da urbanização do rio podem-se distinguir diferentes padrões urbanos de desenvolvimento que mostram como esta infraestrutura se foi artificializando e foram ignoradas as suas funções ecológicas na paisagem global da cidade. Para facilitar a compreensão da evolução do rio identificaram-se cinco fases de crescimento urbano:

### **Império Romano Até 1880**

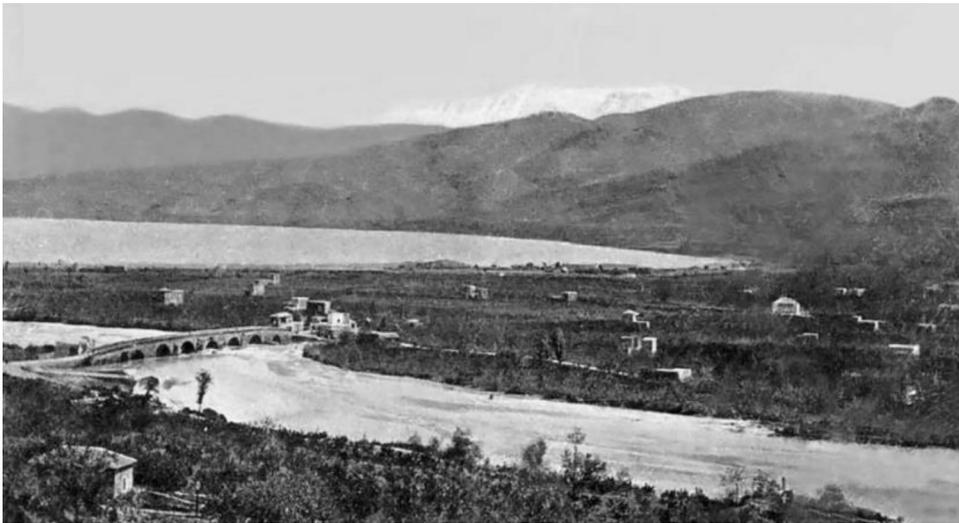


Figura 54 - Foto antiga de Nahr Beirute em 1924.



Figura 55 - Forma de Nahr Beirute em 1886, Sandra Ferm, 2019

Até 1880, durante o Império Romano, Nahr Beirute era um rio bastante meandrizado com áreas pantanosas de sapal junto ao caudal. Sandra Ferm (2009) descreve-o como uma vasta planície agrícola com pomares e campos, mas também alguns jardins públicos, os poucos mosteiros e templos que os habitantes da cidade de Beirute usavam como espaços de passeio e espaços de veraneio.

As pontes existentes, de que é exemplo a ponte pedonal de Bacha, e as vias rurais serviam a acessibilidade à área do rio.

**Império Otomano  
1880 - 1920**



Figura 56 – Foto antiga de Nahr Beirute em 1900.



Figura 57 - Forma de Nahr Beirute em 1900,  
Sandra Ferm, 2019

Devido a ser entrada para a Ásia, com especial proximidade do Golfo Pérsico, durante a ocupação Otomana as margens do rio seriam espaço de implementação de uma linha ferroviária que ligaria o porto de Beirute com toda a região que integrava o Império Otomano (Ferm, 2009).

Para além da ferrovia, a rede hidrográfica de Nahr Beirute foi amplamente utilizada pelos otomanos para irrigação das zonas agrícolas adjacentes ao rio através de canais.

Contudo, nesta fase de crescimento, o rio manteve-se meandrizado com margens aluviais rasas, preservando os ecossistemas ribeirinhos originais do rio, bastante importantes no equilíbrio das dinâmicas fluviais, pois permitiam uma passagem gradual dos habitats do vale para o estuário da orla (Ferm, 2009).

**Dominio Francês**  
**1920 - 1940**



Figura 58 – Foto antiga do bairro da Armenia sobre o leito de cheia de Nahr Beirut na década de 70 , Sandra Ferm, 2019

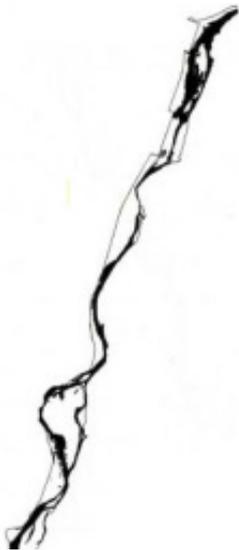


Figura 59 - Forma de Nahr Beirute em 1967, Sandra Ferm, 2019

A partir de 1920, sob os efeitos da industrialização e desenvolvimento de infraestrutura, muita população migrou para a cidade e a área de Nahr Beirute foi urbanizada a um ritmo muito rápido.

As descrições de Ferm (2009) e a observação no Mapa da Divisão sectorial por religiões de Beirute mostram que em 1933, os refugiados arménios, originalmente colocados em Quarentena, começam a mudar-se para Achrafieh, na margem oeste do rio e para Bourj Hammoud a este.

A crescente urbanização acabou por invadir o leito do rio, principalmente em Bourj Hammoud e Rmeil, limitando o fluxo fluvial e cortando as ligações funcionais ecológicas essenciais. Devido a esta caótica sobreposição entre o meio urbano e o ecossistema ribeirinho começaram a ocorrer inundações no leito do rio.

**Independência, Guerra Civil, Actualidade**  
**1941 – 1975 - 2022**



Figura 60 – Foto antiga de cheia de Nahr Beirute em 1967, Getty images, 2006



Figura 61 - Forma actual de Nahr Beirute em 1900, Sandra Ferm, 2019

O crescimento demográfico acelerado aquando a independência com muitos refugiados dos países vizinhos, houve uma explosão na urbanização. Como a maioria da população era muito pobre instalou-se na margem do rio por aqui estarem os terrenos mais acessíveis economicamente.

O medo que uma nova inundação acontecesse fez com que 1968, o rio foi canalizado desde a orla até Sin El Fil. Segundo Yousseff (2017), este encanamento representaria um papel na fragmentação da cidade, pois na ausência de canais de comunicação transversais criaram-se duas margens opostas e houve desintegração de pessoas, edifícios e investimentos.

A falta de infraestrutura de saneamento conjuntamente com a densidade industrial e de habitação nas margens do rio transformou a que este servisse de infraestrutura de esgoto e transporte.

A canalização destruiu o meandros fluviais e a mata existente, assim como inviabilizou as trocas hidrológicas entre o rio e seus lençóis freáticos adjacentes. A opção preferiu assim aumentar a velocidade de escoamento ao invês de aumentar a permeabilidade pelo aumento de vegetação ribeirinha. Em 2015 as margens do rio serviram como espaço de depósito de lixo fronteira espacial.



Figura 62 -Foto de Nahr Beirute e vias marginais tirada no ambito da visita de estudo a Beirute, Carolina Viegas, 2022





Figura 63 - Foto do encanamento de Nahr Beirute , Carlota Garcez , 2021

Beirute continuou a crescer e o antigo Nahr Beirute é hoje um limite físico e administrativo entre o município de Beirute, Bourj Hammoud, Sin El Fil, Furn El Chebbak, Mkalles e Hazmieh. As suas margens são o local onde um eixo de infraestruturas rodoviárias da Área Metropolitana de Beirute passa e é possível distinguir de norte para sul ao longo do seu perfil:

-Uma Zona Ribeirinha de uso predominantemente industrial ligado ao porto onde canais de descarga industrial poluem a água.

-Uma Zona Urbana consolidada que, inicialmente foi povoada por favelas e tem gradualmente se transformado em bairros com melhores padrões de construção. No lado oeste, no distrito de Beirute, existe uma faixa institucional ligada a edifícios governamentais, sedes de ONGs; no lado de Bourj Hammoud, Sin El Fil e Rmeil, a este, as atividades são mais ligadas ao comércio. À crescente densidade desta zona urbana contrapõe-se a falta de áreas verdes e espaços abertos.



Figura 64 – Perfil A na zona urbana produzida no âmbito de PFA, 2022



Figura 65 -Foto retirada do Google Earth , 2022



Figura 66 – Perfil B na zona urbana produzida no âmbito de PFA, 2022



Figura 67 - Foto dos paineis solares retirada do Google Earth , 2022



Figura 68 – Perfil na zona urbana produzida no âmbito de PFA, 2022



Figura 69 –Foto de viaduto retirada do Google Earth , 2022



Figura 70 - Ortofotomapa retirado da zona urbana Google Earth , 2022

- Uma zona peri-urbana ou de Transição Agrícola constituída por fragmentos de espaços agrícolas, novos edifícios residenciais de alto padrão, áreas verdes dispersas e grandes superfícies comerciais isoladas. Os químicos usados nos espaços agrícolas muitas vezes são deitados para o canal do rio que nesta secção se apresenta mais estreito (Youssef, 2017).

As transformações de que foi objeto, ao longo da história, mostram como este corredor ecológico se transformou numa enorme área perdida pela presença de um elemento morto que passa pela cidade e desagua no Mar Mediterrâneo, o Rio Beirute (Youssef, 2017).

Youssef (2017) considera que “A negligência dos rios urbanos é uma das causas mais importantes pelas quais certas cidades perderam a qualidade de vida, o rio tornou-se uma fonte de poluição com ausência de áreas verdes e espaços naturais, causando sérios problemas de saúde.”.



Figura 71 - Perfil D na zona periurbana produzida no âmbito de PFA, 2022



Figura 72 - Foto de agricultura retirada do Google Earth, 2022



Figura 73 - Perfil E na zona periurbana produzida no âmbito de PFA, 2022



Figura 74 - Foto de tecidos diversos na zona periurbana retirada do Google Earth, 2022



Figura 75 - Perfil F na zona periurbana produzida no âmbito de PFA, 2022



Figura 76 - Foto de fim do encanamento e início de vale encaixado retirada do Google Earth, 2022

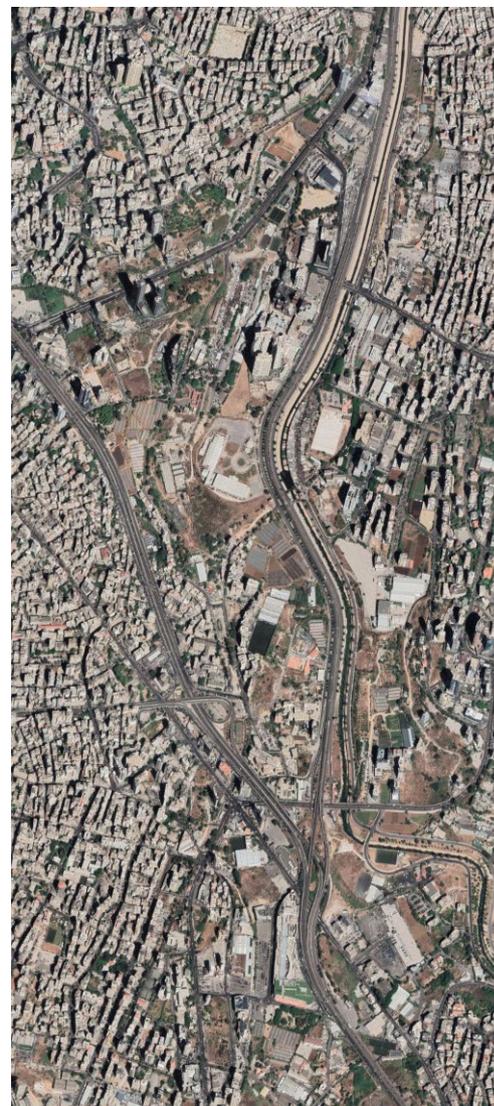


Figura 77 - Ortofotomapa retirado da zona periurbana Google Earth, 2022

### **3.2 O Parque Linear de Nahr Beirut, reabilitação da estrutura ecológica**

A proposta de um parque na região da bacia hidrográfica de Nahr Beirute tem como base o reconhecimento deste espaço como um corredor ecológico fundamental na construção de uma estrutura verde na cidade. A sua implementação tem como objetivo promover a biodiversidade em ambiente urbano através da organização de um conjunto de tecidos verdes que cosem a estrutura urbana existente e rural através de espaços públicos e edificado com funções de transição entre meio rural e urbano. A área total da proposta para o projeto do parque é igual à área do encanamento do rio e parte da renaturalização da linha fluvial principal, pois é na fluidez dos meandros desta linha de água que existem os ecossistemas ribeirinhos originais capazes de manter o equilíbrio dinâmico e passagem gradual entre habitats de espécies vegetais e animais.

Para além do alinhamento de árvores na galeria ripícola, a partir do eixo principal do rio desenha-se um caminho contínuo para pedestres e bicicletas que constroi um percurso longitudinal ao longo da cidade com zonas de estadia que possibilitam a sociabilização e se estende para das restantes áreas do parque, dentro da área urbana. Esta ligação transversal entre as margens é conseguida através das aberturas que os viadutos constituem na estrutura rodoviária que ladeia a margem oeste do rio e as pontes que atravessam superiormente esta rodovia.

Dentro da malha urbana, o parque é também uma oportunidade de criar um grande espaço público verde nos lotes vazios ou espectantes existentes e com eles fazer com que as diferentes comunidades que constituem o tecido social de Beirute possam sociabilizar de forma mais aberta.

A existência de agricultura na área periurbana do parque é outra mais-valia, quer para a produção de alimentos próximos aos consumidores quer como atividade relevante para dinamizar a sociabilização entre os distintos grupos sociais.

Para além disto, o parque reduz significativamente as cheias torrenciais características das zonas ribeirinhas do Mediterrâneo, pois aumenta a área permeável do solo, ou seja, a infiltração. Também a criação de bacias de retenção ajudam no controlo do escoamento, pois além de armazenarem a água, reduzem a velocidade de escoamento e conseqüentemente o perigo e cheias. Outro contributo é a redução da temperatura urbana, pois a presença de vegetação cria zonas de sombreamento e, consecutivamente há uma redução da ilha de calor, indispensável para que a população viva a cidade nos meses mais quentes.

Devido à extensão da área do parque foi necessário escolher para o desenho urbano uma área mais pequena. Pela diversidade de tecidos e a fragmentação existente, a escolha recaiu sobre a zona peri-urbana ou de Transição Agrícola. O desenho desta área teve base na criação de uma rede de espaços abertos e edificados com funções de transição que integram os tecidos agrícolas, o edificado disperso e a área industrial existente.



Figura 78 - Área de intervenção do parque identificada em foto aérea, Rita Catarino, 2022



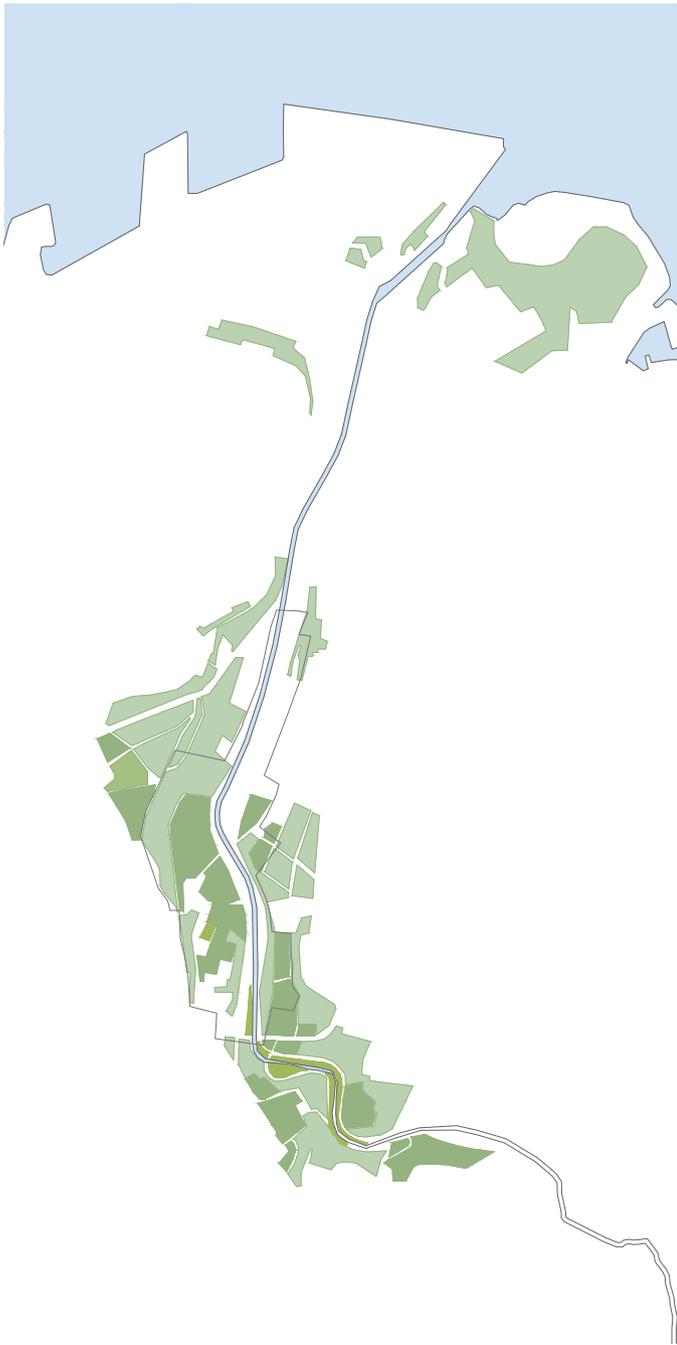


Figura 80 - Rede de espaços verdes existentes na Área de intervenção do parque identificada em foto aérea, Rita Catarino, 2022

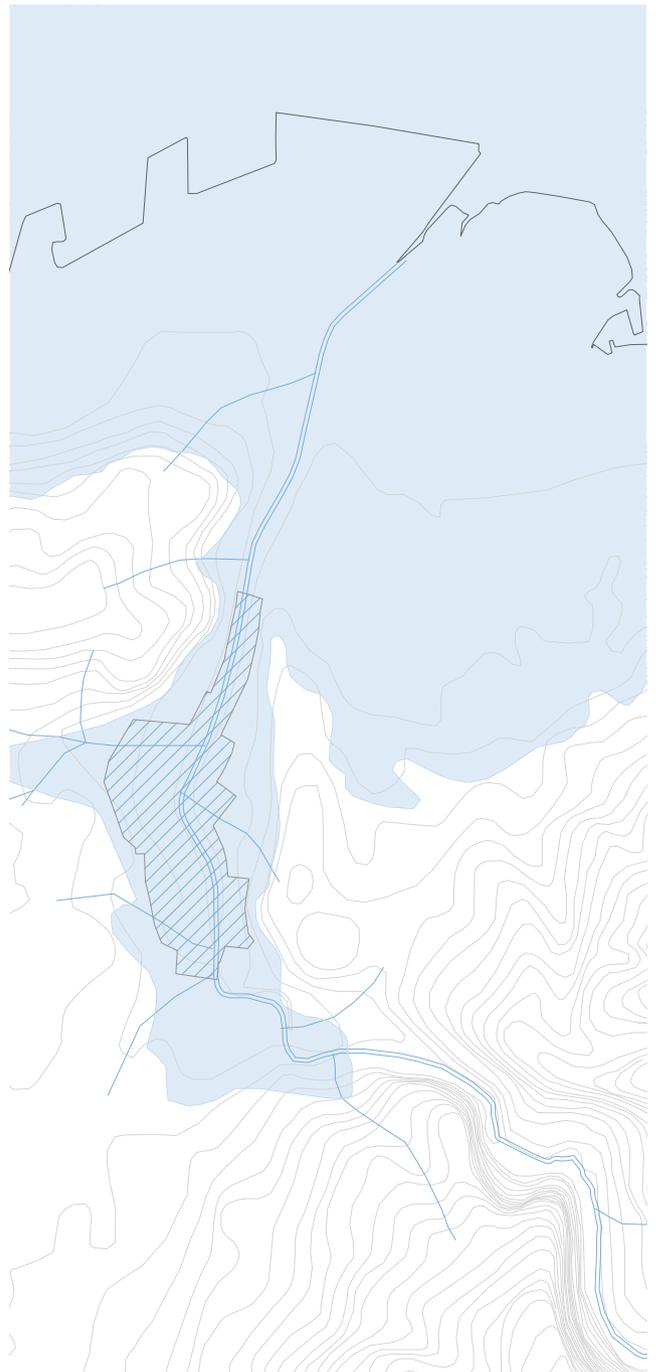
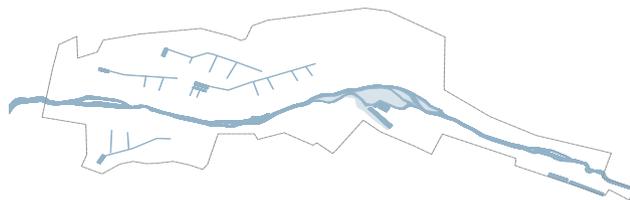
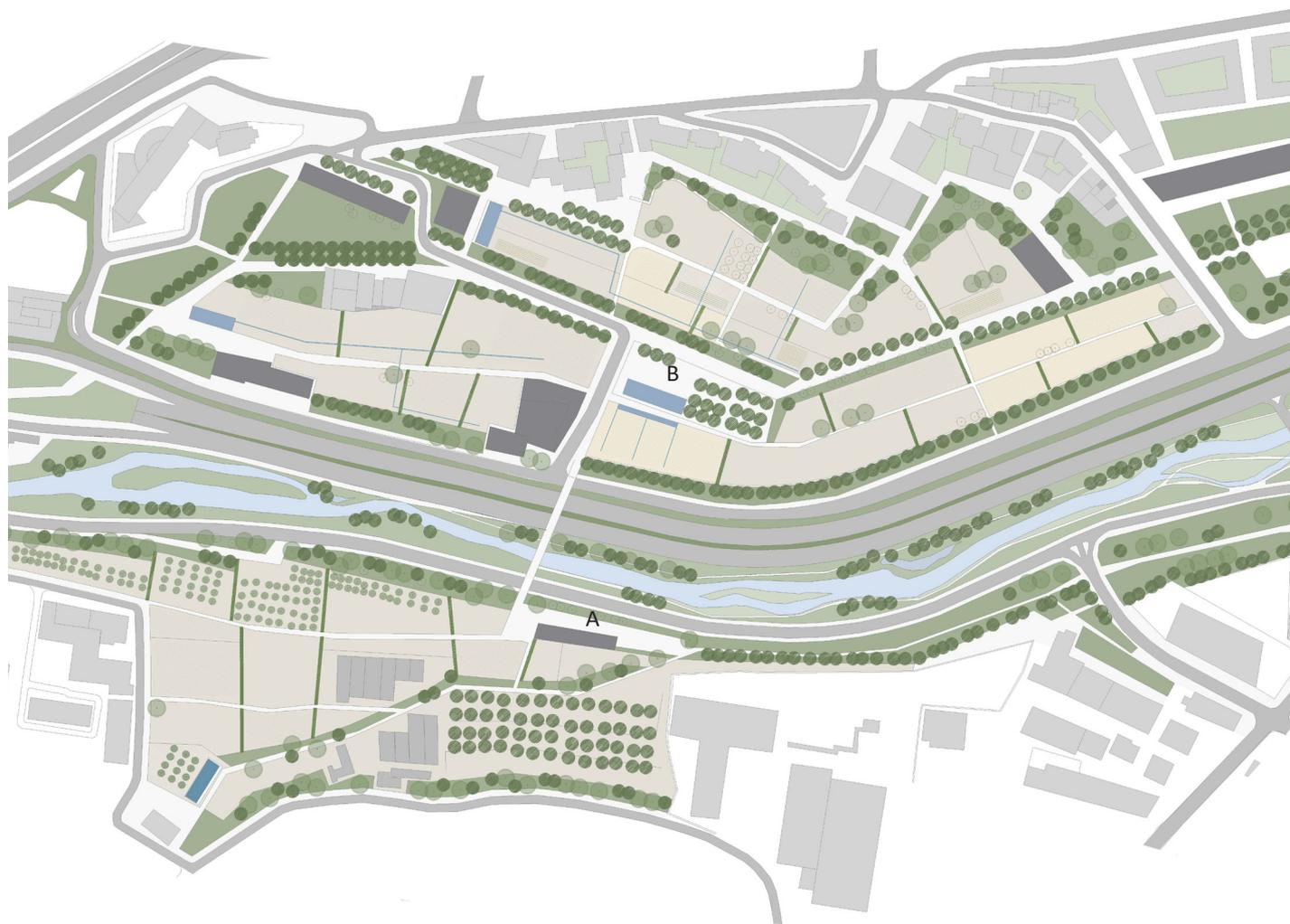


Figura 79 - Rede Hidrográfica na Área de intervenção do parque identificada em foto aérea, Rita Catarino, 2022

A proposta do parque reúne três dimensões estruturantes na paisagem:

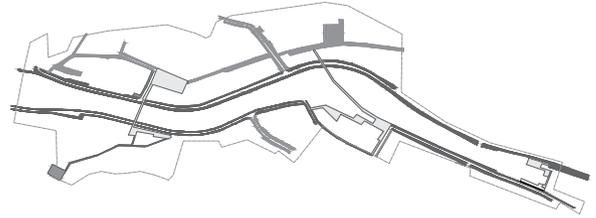


Sistema de água  
(renaturalização do rio, sistema de rega agrícola por canais e tanques de armazenamento, tanque de fitodepuração, bacia de retenção)





**Sistema verde principal**  
(espaços agrícolas, galeria ripícola, pomares, vegetação de arruamento, mata, jardins)



**Rede de espaços públicos principal**  
(passeios transversais, praças e passeios de vias principais longitudinais)



Figura 81 - Parque Nahr Beirut (zona peri-urbana), produzido por Rita Catarino no âmbito de projecto de PFA, 2022 89

A vegetação proposta para o parque é maioritariamente autóctone porque está bem adaptada às condições edafo climáticas do local. O uso da vegetação autóctone reduz a necessidade hídrica e de manutenção. O elenco arbóreo e florístico proposto é:

**Galeria Ripícola :**

Freixo, Choupo , Pilriteiro, Amieiro, Sabugueiro



**Agrícola :**

Cereais, leguminosas e vinha



**Árvores de arruamentos:**

Freixo, Faia, Pinheiro Manso



**Pomar :**

Citrinos, Romanzeiras, Damasqueiros, Cerejeiras, Amendoeiras



**Mata:**

Pinheiro Manso, Cedro Libanês, Faia, Carvalho, Abeto



Figura 82 - Inventário de Espécies Autóctones associadas aos espaços identificados no Parque Nahr Beirute (zona peri-urbana), produzido por Rita Catarino no âmbito de projecto de PFA, 2022

Uma promenade liga a oeste vários espaços com funções recreativas de que são exemplo uma residência de estudantes, uma praça arborizada com um tanque de água e bancos em Furn el Cheback e no lado oposto na area de Sin el Fil um hotel de turismo agrícola . Estes dois espaços, localizados em margens opostas do rio, conectam-se através de uma ponte pedonal.

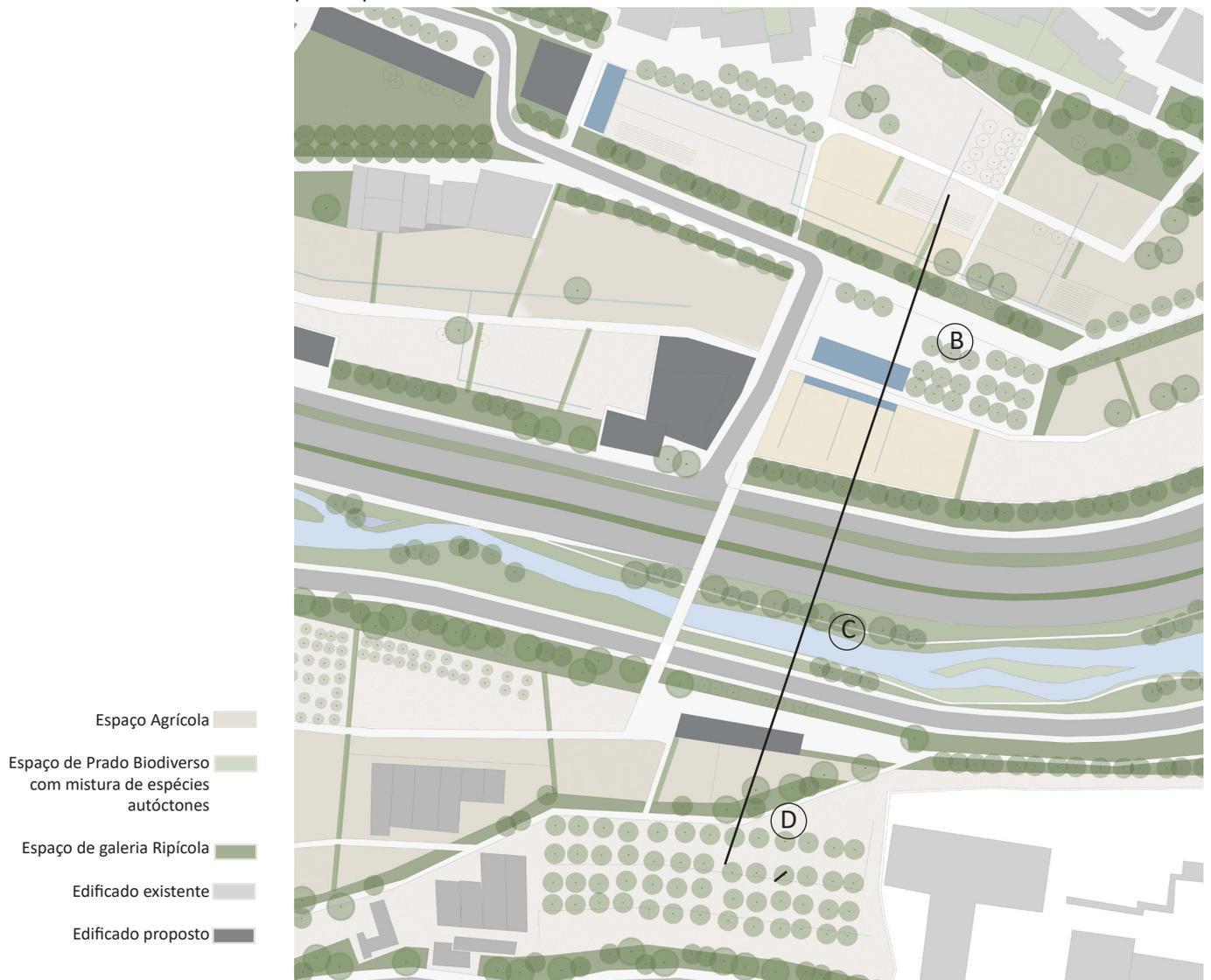
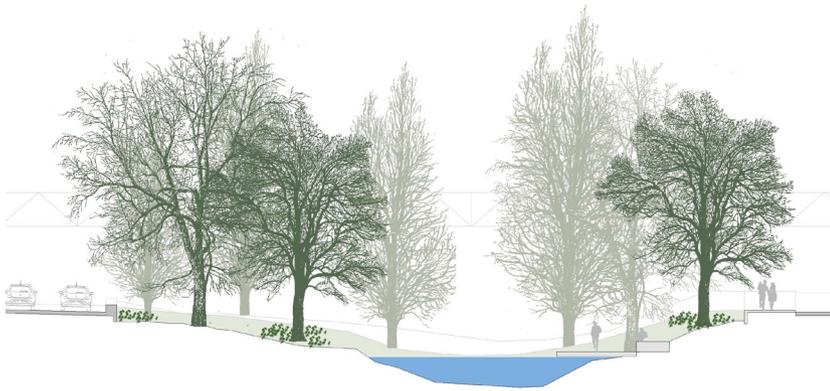


Fig.83 – Excerto do Plano do parque Nahr Beirut produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022



ZONA B – Área de tanque de rega agrícola



ZONA C - Área de galeria ripicola e areas de estar



ZONA D - Caminho longitudinal e patamares agrícolas

Assim, o desenho do parque liga transversalmente a zona industrial de Sin el Fil e de Pierre Gemayel, actualmente em transformação para um uso mais ligado ao comércio e cultural, com a área residencial urbana das duas margens através da implementação de dois espaços públicos com funções associadas ao lazer e desporto (centro cultural e um complexo desportivo).



Fig.84 – Ligação entre área desportiva e praça cultural em nova urbanização do Plano do parque Nahr Beirute produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

Mais a sul está localizado um edifício com funções de Fluviário. Este edifício conecta as duas margens com o rio e tem como objectivo aproximar a população para as formas de vida vegetal e animal ligadas a Nahr Beirute.

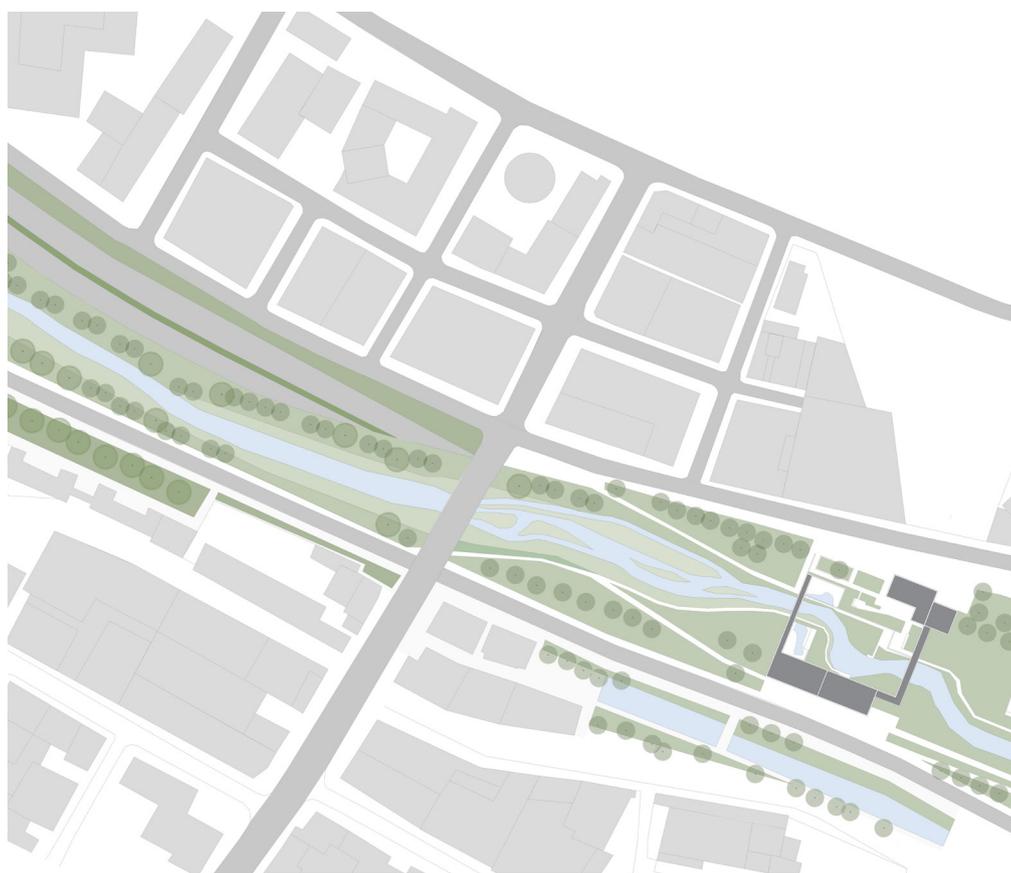


Fig. 85– Edifício do Fluviário do Plano do parque Nahr Beirute produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022



### 3.3 Fluviário

Numa aproximação à escala arquitetónica, no eixo do rio, em baixo da ponte Jisr El Wati propõe-se o Fluviário de Nahr Beirut. Este edifício tem como principal função a educação ecológica e reconhecimento da diversidade da flora e fauna existente nesta área. Esta compreensão fará com que a população se sensibilize perante o ecossistema inerente à área do rio e valorize este espaço como propriedade de toda a comunidade.

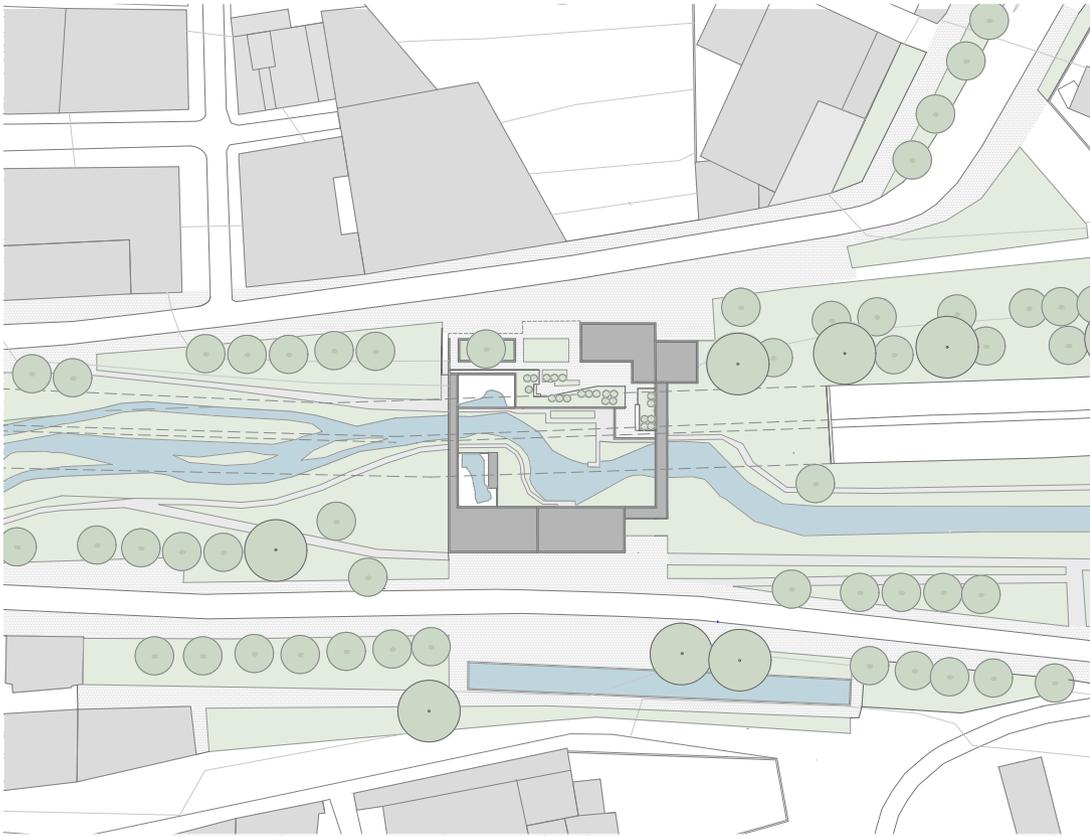


Fig 86- Planta do Piso 1 do Fluviário, produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

O edifício que tem como centro a compreensão do rio, organiza-se-à ao redor de um pátio interior onde corre Nahr Beirute. O piso superior é atravessado por uma ponte que possibilita ao público do parque atravessar o rio e liga-se às áreas mais sociais do edifício (café, livraria e biblioteca).

1. Entrada
2. Recepção
3. Sala de funcionários
4. I.S.
5. Café
6. Loja
7. Biblioteca
8. Jardim Museu

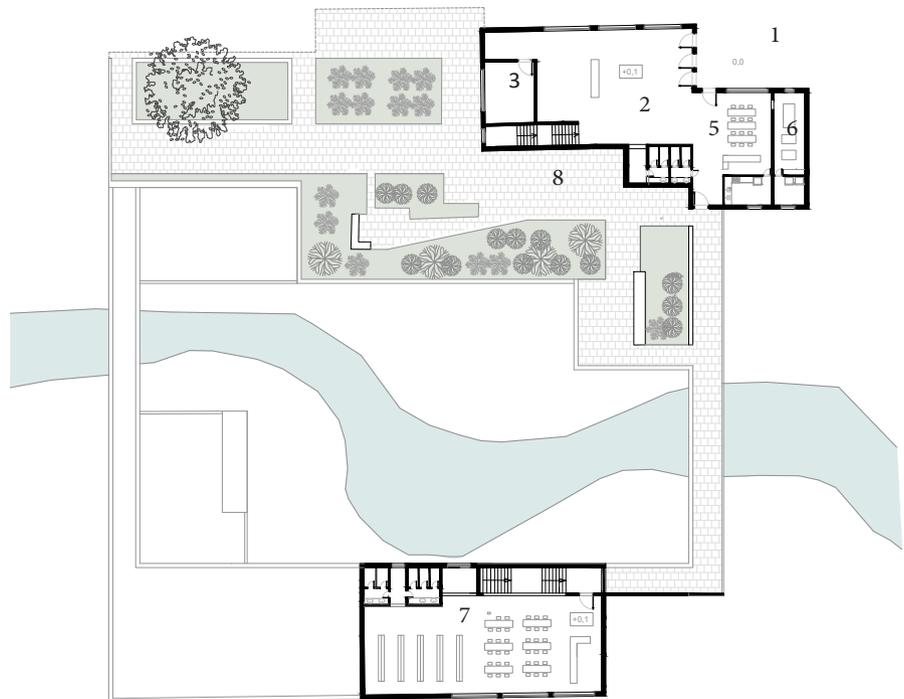
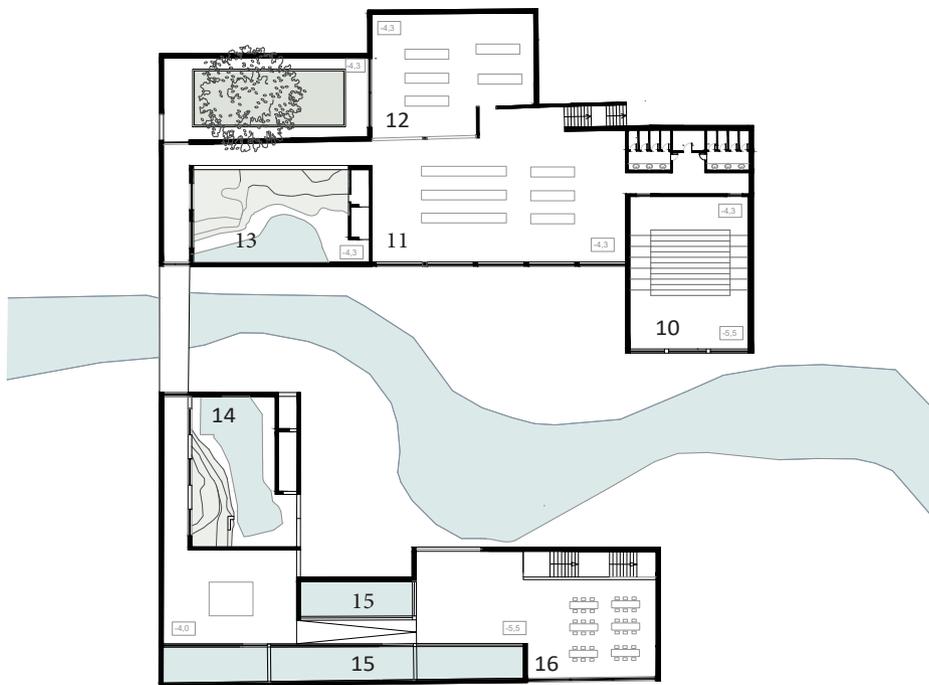


Fig 86- Planta do Piso 1 do Fluviário , produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

O piso inferior, que tem cota de soleira igual à do rio é atravessada por áreas expositivas e salas que servem de habitats aos animais do rio, podendo também ser usadas como áreas de recuperação de algumas espécies. Devido à proximidade com o leito de cheias, embora as inundações da área sejam bastante improváveis porque parte do caudal foi desviado a sul e a área do rio desenhada tenha já em conta um grande aumento da água face ao existente, este piso térreo é feito saibro agregado permeável.

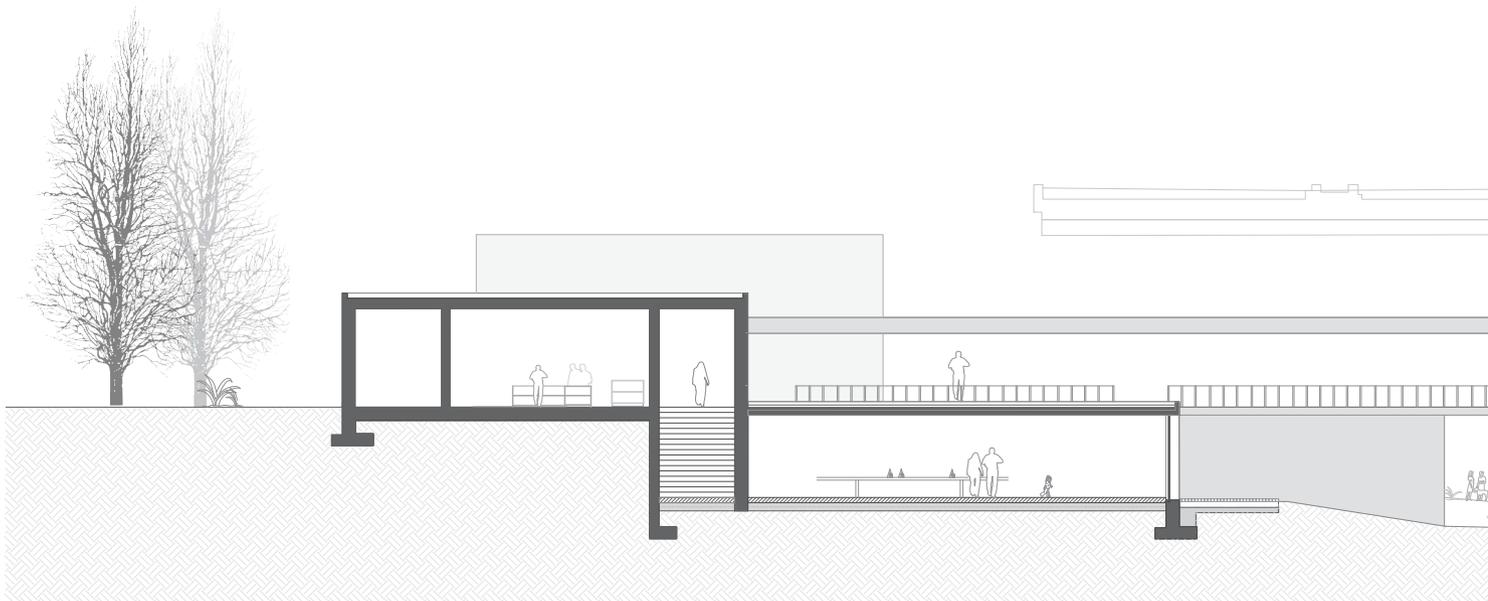
O pátio sob o qual se organiza as funções fluviais do edifício recupera a tradição comunitária pré-existente da cultura otomana, uma vez que mesmo a vida social deste edifício se fará de forma mais íntima/reservada e ligada às diferentes formas de vida inerentes o rio.



- 9. I.S.
- 10. Auditório
- 11. Sala Museu (vista rio)
- 12. Sala Expositiva
- 13. Habitat de lontras
- 14. Habitat de mamíferos
- 15. Aquário de anfíbios
- 16. Sala de workshops

Fig 87- Planta do Piso 0 do Fluvial , produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

O edifício do fluviário de betão aparente abre-se para o patio interior onde corre Nahr Beirute. Para facilitar a relação com este espaço exterior, nos limites de todo o edifício existe uma calçada de calcário que funciona na transição gradual entre exterior e interior e facilita percorre-lo. O corte transversal (em baixo), mostra como o volume se adapta à diferente cota de cada margem e como as salas que estão ao nível do rio se abrem para o mesmo através de grandes janelas. É possível também observar como o pavimento do piso térreo é de saibro agregado permeável. Ao fundo é possível observar a varanda que atravessa o rio superiormente, ligando os dois volumes.



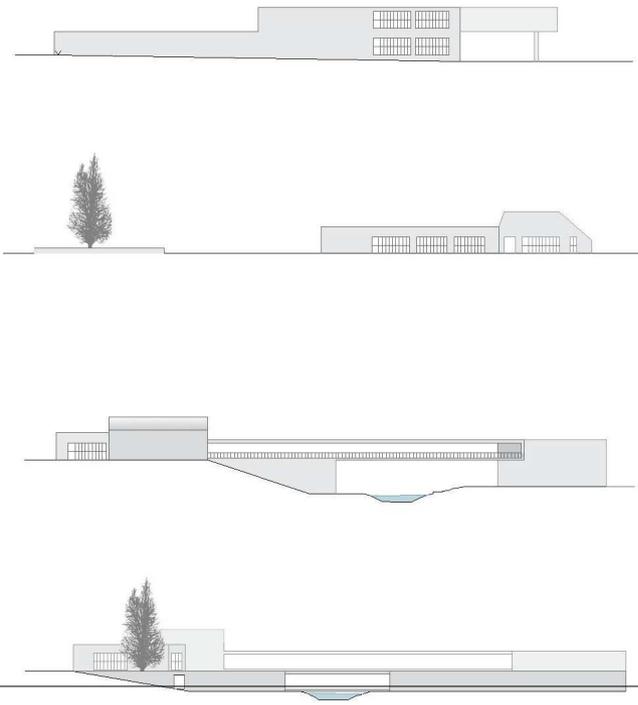


Fig 88- Alçados do Fluvíário , produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

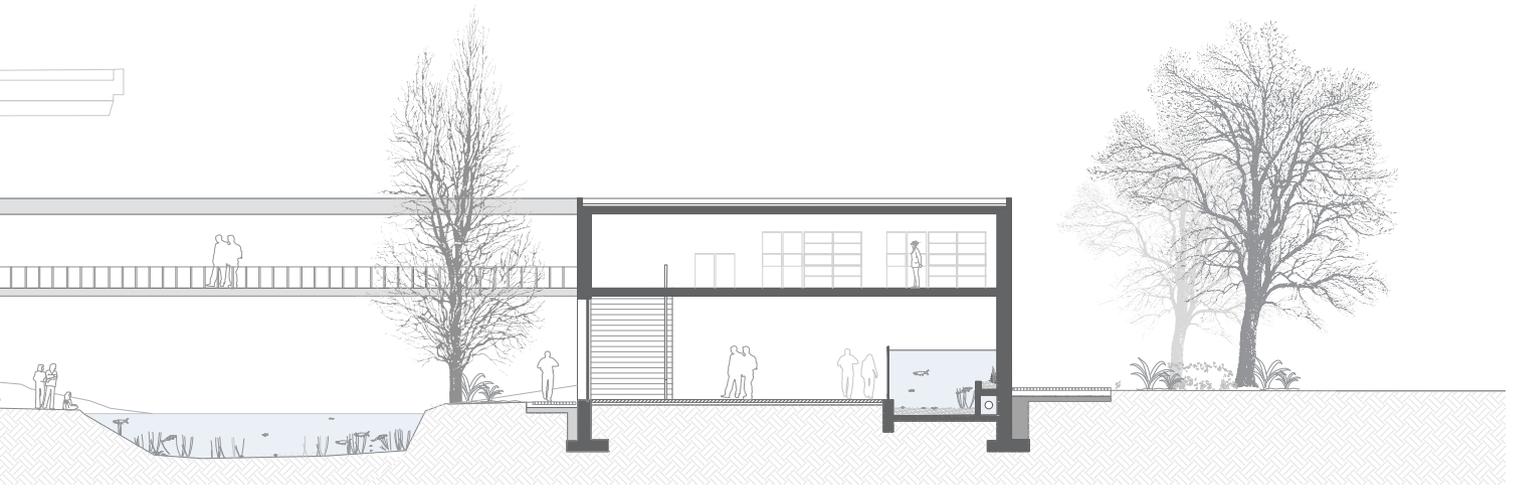


Fig 89 - Corte Transversal do Fluvíário, produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

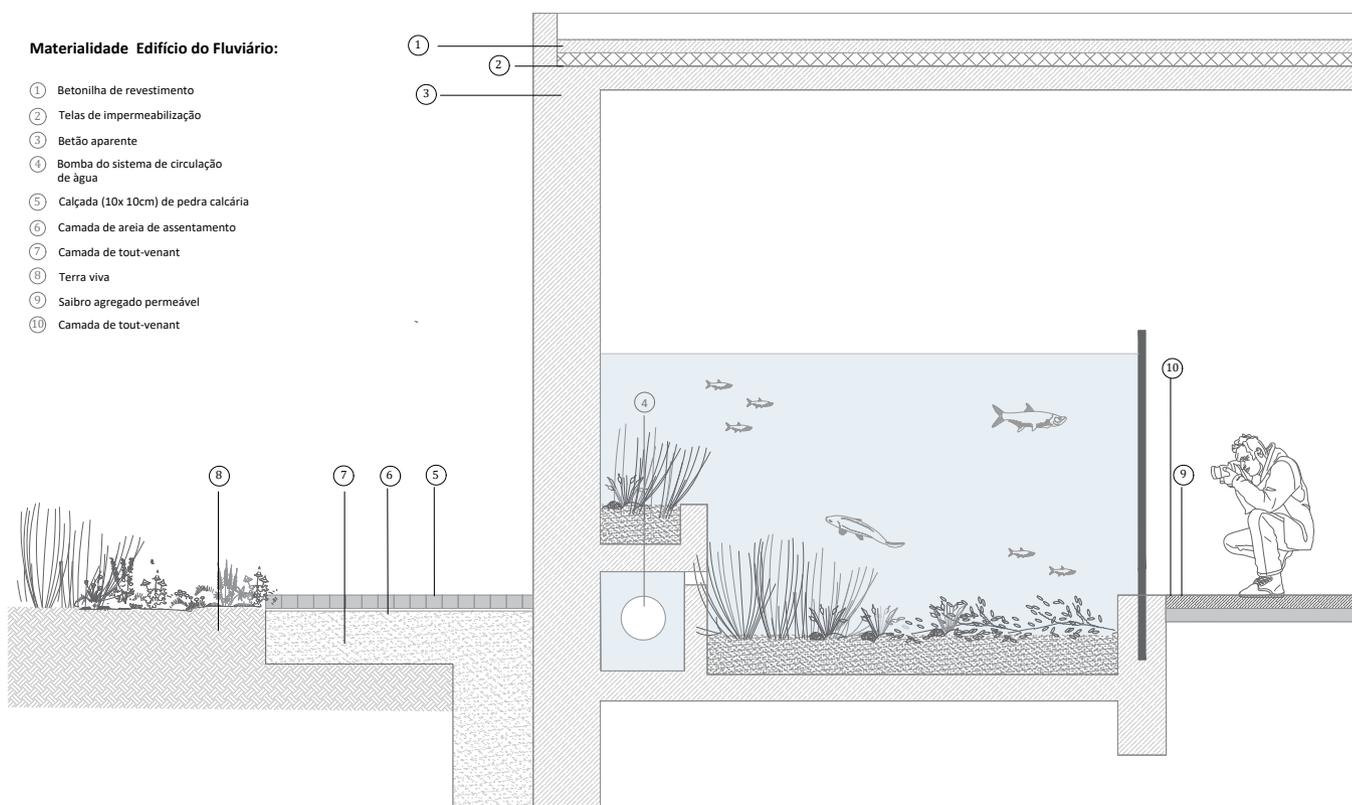


Fig 90- Corte de Pormenor do Aquário dos Peixes do Fluviário, produzido por Rita Catarino no âmbito de PFA, 2022

#### **4. CONCLUSÃO**

O desenho destes dois parques no território de Beirute permitiu-me compreender a importância das estruturas ecológicas na cidade e experimentar um desenho onde tecidos de cariz natural, rural e urbano fazem parte de um todo arquitetónico.

Nahr Beirute mostrou-se um local muito interessante de desenvolvimento de projeto, pois ao longo do seu perfil a metrópole apresenta vários estados de evolução urbana e diferentes problemáticas.

Os parques desenhados apresentam-se como espaços verdes que desempenham uma dimensão social e ambiental fulcrais numa cidade sustentável. Tornando a cidade mais resiliente e preparada para enfrentar as alterações climáticas, que se fazem sentir em toda a bacia do Mediterrâneo com especial relevância, mas também unir uma cidade com grandes fraturas no tecido físico e social.



