



Escola de Tecnologias e Arquitetura  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo  
Mestrado Integrado em Arquitetura

**Adaptabilidade Funcional**

João Miguel Rodrigues Trindade Montalvão

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em  
Arquitetura e Urbanismo

Orientador: Doutor Vasco Moreira Rato, professor auxiliar, ISCTE-IUL

**Outubro, 2017**



## **Agradecimentos**

Quero agradecer, em primeiro lugar, ao professor Vasco Moreira Rato, pela orientação, apoio e constante disponibilidade ao longo da elaboração desta dissertação final de mestrado integrado.

Ao professor Pedro Mendes, pela orientação dada no desenvolvimento da componente prática. A todos os professores que fizeram parte do meu percurso académico e que por isso, também contribuíram para a minha formação.

À minha família que, especialmente este ano, me apoiou e me manteve sereno perante as adversidades encontradas.

Aos meus amigos que me acompanharam ao longo destes cinco anos, pela força, companheirismo e altruísmo.

Por fim, mas não menos importantes, aos meus colegas de curso, Filipa Braz e Beatriz Matos que sempre estiveram sempre me acompanharam desde o primeiro dia.



## **Resumo**

Com esta dissertação assume-se como objetivo o entendimento dos benefícios de uma arquitetura funcionalmente adaptável para um contexto onde a sustentabilidade é uma preocupação emergente, a efemeridade e transitoriedade imperam e onde a abstração funcional tem uma relação mais próxima com o período atual em oposição ao funcionalismo inserido pelo Movimento Moderno.

Mediante uma revisão da cultura arquitetônica com enfoque na adaptabilidade funcional e identificação de exemplos de experimentações práticas e idealizações teóricas, são identificados os fatores que conferem à arquitetura um grau maior ou menor de adaptabilidade tendo em conta o contexto onde se insere.

Por fim, conclui-se que atualmente a arquitetura se encontra numa fase de transição entre o estático e o dinâmico e os avanços, ainda em processo, na tecnologia e materialidade, tendem a possibilitar um grau de adaptabilidade adequado ao contexto atual conferindo uma concordância entre o ambiente construído e a envolvente física e social.



## **Abstract**

With this dissertation is assumed as an aim the comprehension of the benefits of a functionally adaptable architecture in a context in which, the environment is a growing concern, ephemerality and transience prevail and functional abstraction, in opposition to functionalism, is closely identified with the current period.

By means of a historical review of the architectonic culture, focusing on functional adaptability, and through examples of theoretical idealizations and experiments, the factors that provide a higher or lower level of adaptability to a construction are identified, always regarding the context in which the project is embodied.

Finally, is concluded that for now, architecture finds itself in a game changing process between the stationary and progressive, where the technological breakthroughs tend to provide an adaptability suitable to the current period conferring a match between the built environment and its social and physical surroundings.





## Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	i
<b>Resumo</b> .....	iii
<b>Abstract</b> .....	v
<b>Índice</b> .....	vii
<b>Introdução</b> .....	1
<b>1. Funcionalismo</b> .....	3
1.1 Contextualização Histórica .....	3
1.2 O Funcionalismo e o Movimento Moderno .....	4
1.3 Função .....	5
1.4 Uso e função .....	6
1.5 Contexto .....	7
<b>2. Precedentes da Adaptabilidade</b> .....	9
<i>Nota introdutória</i> .....	9
2.1 Precedentes práticos .....	9
2.1.1 Conformidade, mobilidade, planificação e ampliação .....	9
2.1.2 Arquitetura genérica .....	12
2.2 Precedentes teóricos .....	14
<i>Nota conclusiva</i> .....	16
<b>3. Adaptabilidade Hoje</b> .....	17
3.1 Contexto Mutável .....	17
3.2 Sustentabilidade .....	22
3.2.1 <i>Urban Sprawl</i> .....	22
3.2.2 Ciclos de vida das construções .....	26
3.3. Arquitetura atemporal .....	31

<i>Nota Introdutória</i> .....	31
3.3.1 Depois do Funcionalismo.....	31
3.3.2 Arquitetura comunicativa .....	33
3.3.3. Cidade adaptável .....	34
<i>Nota conclusiva</i> .....	35
<b>4. Adaptabilidade no projeto</b> .....	36
4.1. Retrospeção .....	36
4.2 Urbanismo adaptável.....	38
4.3 Arquitectura adaptável.....	39
4.4 Avanços tecnológicos .....	40
<b>Conclusão</b> .....	46
<b>Bibliografia</b> .....	48
<b>Webgrafia</b> .....	50

## **Introdução**

A monofuncionalização da arquitetura e a fixação funcional dos espaços são premissas inerentes ao atual entendimento imutável do objeto arquitetônico. A adaptabilidade funcional da arquitetura abala este conceito na medida em que requer a adaptação do projetado e assume o local onde se implanta como um elemento ativo. No emergente contexto da globalização, efemeridade, crescimento populacional e mobilidade, a fixação do projetado significa uma agravante para o impacte ambiental, tornando-se cada vez menos sustentável. Assim, a permanência de atividades em locais distintos da cidade torna-se cada vez mais efêmera exigindo ao ambiente construído uma sintonia temporal com estas mutações funcionais. É deste modo necessária uma arquitetura adequada ao período contemporâneo onde o ambiente construído está em concordância com a sociedade e acompanha no tempo e no espaço as transformações de uso que ocorrem no seu contexto urbano e social.

Num primeiro momento, é abordado o tema do funcionalismo e pretende-se uma compreensão das suas fundações e do papel que o conceito de função representa no objeto arquitetônico e na sua envolvente física. A abordagem ao tema do funcionalismo pretende, assim, estabelecer um contraponto entre os seus ideais e as dimensões que incorporam a arquitetura.

Posteriormente, é feita uma revisão histórica onde são identificados exemplos na cultura arquitetónica de construções adaptáveis, e aqui, entende-se por adaptável a capacidade de sincronização temporal e física com os modos de vida de uma sociedade. Também são identificados exemplos de experimentações teóricas de construções adaptáveis. Deste modo, é possível identificar quais as características que conferem distintos níveis de adaptabilidade á arquitetura.

Num segundo momento, atende-se às premissas do movimento moderno e é dada uma perspetiva sobre o contexto atual de modo a estabelecer um contraponto com o primeiro momento que aborda estes temas segundo os ideais do funcionalismo. Assim, o tema da

sustentabilidade é inserido como um dos efeitos negativos de uma arquitetura que não se renova e não acompanha as mutações do seu contexto. Posteriormente, através da visão de Peter Eisenmann quanto às bases do Movimento Moderno bem como a concepção de Robert Venturi e Denise Scott Brown sobre o papel comunicativo da arquitetura, é explorado o conceito de tempo no objeto arquitetônico.

Num terceiro momento, é dada uma visão utópica de uma arquitetura e cidade adaptável, com base nos conceitos explorados, nas experimentações práticas e idealizações teóricas. Por fim, são dados exemplos de avanços no campo dos materiais e tecnologias que corroboram a possibilidade de por em prática, num futuro próximo, as visões utópicas de uma arquitetura adaptável.

## 1. Funcionalismo

### 1.1 Contextualização Histórica

Em arquitetura, o funcionalismo assenta na premissa de que a forma segue a função, ou seja, a última deve ter expressão direta na volumetria e estética do edifício. Esta lógica de processo projetual foi introduzida na revolução industrial, em 1856, com o arquiteto Louis Sullivan que entendeu a frase “form follows function” de modo a enfatizar a sua crença de que a volumetria, estética e espaços devem ser guiados pela função do edifício. Por sua vez, manifesta-se esteticamente através da ausência de ornamentação devido às formas simplificadas e estandardizadas da produção tecnológica (Eisenmann, 1976). Assim, a atitude do funcionalismo para com a arquitectura assenta na premissa de que esta é um sistema de organização de funções e materiais, cujo equilíbrio dependente da técnica resulta na forma do edifício (Doesburg, 1930). Deste modo, através do despojar da forma e ornamento, rompe-se com a era criativa e libertadora do expressionismo e do futurismo dos anos 10, 20 e 30 do século XX (Dias, 1983). Surge, em 1925, o Movimento Moderno que adotou o funcionalismo como premissa de desenho, estando esta implementada na construção após a segunda Guerra Mundial (1939 – 1945).

Assim, é possível determinar dois momentos na cultura arquitetónica moderna, mais precisamente, após a Revolução Industrial. O primeiro caracterizado pela liberdade e expressão da forma, inerente à euforia europeia e aos avanços tecnológicos, dos estímulos internacionais e pela velocidade relacionada com os avanços dos transportes, introduzidos pela Revolução industrial e anterior à segunda Guerra Mundial. O segundo, mais dogmático, embora abafado pelas correntes artísticas inovadoras dos anos 10, 20 e 30 - tais como o Cubismo, o Expressionismo e o Futurismo, teve a sua maior ênfase com o surgimento do Movimento Moderno e pela necessidade de reconstrução do pós-Guerra. *“É tudo muito rápido*

como os comboios, os carros cada vez mais rápidos, a telefonia sem fios, os aviões que começam e as guerras que PUM! Com as reconstruções do pós-guerra, as recuperações económicas (...) os problemas são encarados «seriamente» (...)” (Dias, 1983).

## 1.2 O Funcionalismo e o Movimento Moderno

O carácter dogmático do funcionalismo, com o seu código moral “*forma segue a função*” pode ser visto como um código ético de atribuir forma ao projeto de arquitetura, concebendo a forma como um produto de uma fórmula matemática, cujos algoritmos podem ser retirados da Tríade vitruviana: *Firmitas, Utilitas e Venustas*. Assim, a fórmula do funcionalismo seria: *Firmitas + Utilitas = venustas* (Venturi & Brown, 2004). Esta premissa foi implementada pela Revolução industrial, onde novas funções foram introduzidas, mais complexas, fora do domínio das soluções tipológicas (Eisenmann, 1976) até então desenvolvidas. Houve, pois, a necessidade de atribuir um sentido para uma articulação de programas ainda não controlados pelo desenho. Deste modo é instalada uma discrepância com a visão eclética da Arquitetura, na medida em que se deduz uma forma característica, baseada na função e não em formas históricas (Otto, 1979).

Pode observar-se a adoção dos princípios do funcionalismo por parte do Movimento Moderno através da análise da *Triennale di Milano “Architettura Razionale”* em 1973 e da exposição da “*École de beaux arts*” em 1975, que apresentam visões da arquitetura moderna. A primeira define-a como um funcionalismo antiquado, onde a sua prática só é possível através do seu entendimento como pura disciplina; a segunda concebe a arquitetura moderna como um formalismo obsessivo. Ainda que, apresentando visões distintas, ambas definem o projeto de arquitetura com base nas premissas de forma e função inerentes do funcionalismo (Eisenmann, 1976).

A intenção intrínseca do funcionalismo de que a tipologia e função devem ser idênticas carrega consigo uma lacuna nos campos da sociologia e da psicologia que, por sua vez, dá origem a uma incorreção na arquitetura (Joedicke, 1979)). Esta imprecisão pode resumir-se pela recusa do fator Humano na concepção projetual, na medida em que o entendimento de um espaço é inerente ao seu utilizador (Joedicke, 1979). A idealização de soluções tipológicas com base na sua função carece de conhecimentos sociológicos e psicológicos para que esta seja bem concretizada. Assim, as soluções apresentadas restringem a sua modificação por parte do utilizador pois as necessidades que não são possíveis de definir em programa são automaticamente rejeitadas aquando o processo de planeamento “(...) el cambio de las necesidades del usuario y el desarrollo tecnológico convierten en dudosa una arquitectura fija e predeterminada(...)”<sup>1</sup>

Por fim, o aparecimento da Industrialização, mediante a introdução de programas de maior exigência funcional originou uma rutura na pura relação entre forma-função; assim, a volumetria passou a ser entendida como o produto de uma fórmula “*forma segue a função*”, permanecendo deste modo nos anos seguintes à Segunda Guerra.

### 1.3 Função

A palavra função é entendida de vários modos consoante a disciplina onde é tratada. Após a compreensão do papel da função na arquitetura, é importante compará-la com os seus significados noutras áreas. Na matemática, é a relação entre dois conjuntos, onde há uma associação direta dos elementos destes conjuntos. Na biologia, a função é constituída pelos processos que ocorrem nos seres vivos em prol da manutenção da espécie - Por último, na música, a função é interpretada como o papel que cada nota tem numa tonalidade (Venturi & Brown, 2004). Tendo em conta o contexto do aparecimento do funcionalismo e a ênfase dada à

---

<sup>1</sup> Em (Joedicke, 1979), p.112

função, a sua definição em arquitetura relaciona-se com a definição de função na Matemática, sendo até comparada a premissa do funcionalismo com uma fórmula matemática (Venturi & Brown, 2004). Na biologia, a palavra função aparece descrita como um processo, ou seja, algo mutável em prol de um bem maior, exterior ao próprio organismo onde este ocorre. Assim como na música, cada nota tem o seu tom cujo conjunto origina uma tonalidade, é de notar a subjetividade da palavra função, que, mesmo na matemática, é operada por numerações abstratas. Assim, a conceção rígida e dogmática da função em arquitetura é errática, levando à inércia dos espaços; a sua adaptabilidade a longo prazo torna-se difícil pois não permite que ocorra um processo funcional aquando da preservação do espaço físico em prol da continuação da ocupação do mesmo.

#### **1.4 Uso e função**

O processo projetual inicia-se com uma listagem de atividades que os ocupantes têm a intenção de praticar no edifício a ser contruído, ao que se chama de programa, acompanhado de guias sobre como as atividades se devem relacionar de modo a cumprir os propósitos dos usuários (Venturi & Brown, 2004).

A articulação do programa em desenho de espaços concebidos para uma função ocorre na fase de planeamento do projeto, onde a interpretação do arquiteto sobre a relação ideal dos espaços em prol da boa utilização futura é a base de conceção. No entanto, tanto o arquiteto como todos os envolvidos na planificação projetual não têm qualquer relação com o espaço construído, no que diz respeito à ideal utilização dos espaços que concebe, visto que não será o seu utilizador final. O arquiteto, através da racionalização das suas intuições, recusa a dimensão Humana do seu projeto, perdendo o ocupante, posteriormente, a relação com o espaço que habita, pois, as suas necessidades serão totalmente diferentes (Hundertwasser, 1997) ao de um planeamento afastado da realidade, racionalizado.



Deste modo, é possível distinguir uma variante da função, à qual se pode chamar de *uso*. Difere da função na medida em que esta é definida no processo de planeamento de projeto e como processo de desenho para o espaço que alberga uma determinada atividade. O *uso* é algo que ocorre após o edifício estar construído, aquando da ocupação do mesmo. Neste conceito estão incorporadas dimensões difíceis de dominar numa fase de planeamento onde os espaços, como acima descrito, são racionalizados e, em suma, não incorporam a dimensão Humana e a sua imprevisibilidade. De facto, a verdadeira função de um espaço é-lhe atribuída pelo uso que o habitante lhe impõe, que pode estar mais ou menos adequado e, portanto, mais ou menos funcional. As funções podem ser generalizadas em vez de especificadas, como nos casos de Mies Van der Rohe e Louis Kahn que concebem espaços sem funções altamente determinadas (Venturi & Brown, 2004), deixando liberdade para atividades mais alargadas consoante os usos necessários.

### **1.5 Contexto**

O princípio moral de desenhar desde o interior, intrínseco no funcionalismo e sugerido por Le Corbusier e Frank Lloyd Wright (Venturi & Brown, 2004), não acomoda em si, para além do fator Humano, o contexto do edifício. Em ambos, o contexto é entendido como um elemento inerte onde o edifício deve atuar, afirmando-se perante este, no caso de Le Corbusier, ou integrando-se nele, no caso de Frank Lloyd Wright. A visão do contexto, ou envolvente do edifício, como plano de fundo passivo foi transferido pelos arquitetos do movimento moderno para o Urbanismo, assumindo a cidade como um parque onde os seus projetos pudessem emergir e brilhar (Venturi & Brown, 2004). No entanto, o contexto inerente aos projetos, numa situação urbana, não é inerte e está em constante diálogo com o projeto, tanto na sua estética como no seu funcionamento, não só pelas construções que surgem na sua envolvente como pela própria dimensão Humana que se transforma em seu redor.

Assim, num contexto onde tanto o ambiente que envolve um projeto, como a imprevisibilidade dos seus ocupantes, é algo que contrasta com a rigidez formal dos ideais do funcionalismo, o planeamento para o imprevisível é algo que deve ser tido em conta, deixando liberdade para o *uso*, deixando a forma acomodar a função e não o contrário: “ Lynch felt buildings planned for change *per se* had a better chance of satisfying over their lifetime than those based on predictions for specific changes to come” (Venturi & Brown, 2004).

## **2. Precedentes da Adaptabilidade**

### *Nota introdutória*

A capacidade de adaptação de uma construção requer que esta detenha características que permitam a sua transformação. Entre estas, podem-se definir diferentes ramificações quanto ao modo de adaptação da obra. Assim, a construção pode ser alterada em conformidade com as necessidades do seu utilizador através de modificações formais da estrutura construída, da mobilidade da própria estrutura, da planificação do período de vida útil da edificação e da possibilidade de ampliação e redução da construção (Bubner, 1979).

Com início nos anos cinquenta do século XX, a arquitectura adaptável, como movimento entre os arquitetos de então, tem em vista a procura de soluções relacionadas com a adaptação de um espaço às necessidades atuais do homem. Neste sentido, cuja base principal é a construção leve e flexível, são identificados os precedentes práticos - que remontam às primeiras épocas históricas, e as primeiras representações teóricas no século XX.

### **2.1 Precedentes práticos**

#### **2.1.1 Conformidade, mobilidade, planificação e ampliação**

A construção como um processo constante é algo recorrente nos povos das primeiras civilizações. A prática construtiva espontânea dos povos antigos responde melhor às necessidades básicas que a dos povos industrializados (Bubner, 1979). Assim, os aglomerados são transformados quando já não cumprem com as necessidades desse grupo, permitindo uma constante correspondência entre a sua formalização e a sua função.

No caso dos aglomerados dos povos índios do Novo México e dos povos do Sahara, é possível verificar um exemplo de adaptabilidade pela transformação da construção em conformidade com as necessidades do povo. Um aglomerado consiste num conjunto de construções rodeadas por um muro, sendo este o único elemento que permanece inalterado aquando de adaptações aos elementos interiores. Cada um destes aglomerados pertence a uma família e no momento em que ocorre uma alteração de membros familiares o aglomerado é também alterado. Mediante a adição de unidades habitacionais ao aglomerado construído e pela modificação das mesmas à medida que mudanças sazonais e climáticas ocorrem, a construção é facilmente adaptada em conformidade com os seus utilizadores. Assim, pela fácil manipulação dos materiais empregues na construção, é possível acompanhar as mutações das exigências que, no caso dos povos do Novo México se inserem numa escala temporal ritmada pela mudança das estações e, no caso dos povos do Sahara, estão sobretudo relacionadas com a escala geracional (Bubner, 1979).

Muito significativo, também, nos precedentes históricos da arquitetura adaptável é a mobilidade das edificações. Nos povos antigos, não é considerada digna a ideia de habitar um espaço no qual habitou outra família (Bubner, 1979). Assim, no Quênia, Guiné e Vietname, quando ocorrem movimentações dos povos ou famílias, as suas construções são transportadas ou reconstruídas. Através da planificação de uma estrutura de fácil montagem e desmontagem, bem como de fácil transporte, este modo de construir reúne duas componentes da adaptabilidade: a mobilidade e a planificação do período de vida da edificação, que são possíveis pela utilização de materiais de carácter leve e reutilizável. Uma variante da mobilidade são as *casas-barco*, muito presentes no oriente; o carácter móvel das embarcações permite uma constante dinâmica na comunicação entre os habitantes.

Outro exemplo de povoado que, devido às suas condições de vida análogas, desenvolveram princípios construtivos adaptáveis às suas necessidades, são os povos nómadas da Ásia, África do Norte e tribos Índias do Continente Americano (Bubner, 1979). As tendas reúnem as

características ideais para o modo de vida destes povos, pela sua fácil montagem e desmontagem permitem a movimentação e rápida reconstrução. Também adaptáveis a diferentes condições climáticas, a sua cobertura poderia ser parcialmente ou totalmente retirada. Assim, através da planificação de uma estrutura temporária, móvel e modificável às condições com as quais os habitantes se deparam, o princípio construtivo da tenda reúne em si três componentes da adaptabilidade: a conformidade, a mobilidade e a planificação do período de vida útil.

A construção em tendas foi também utilizada pela Civilização Romana, embora estes a tenham utilizado de um modo original. Os romanos utilizaram o tecido – o material que torna a tenda numa construção adaptável – como parte integrante nas suas construções primitivas e monumentais (Bubner, 1979). Chamado de *velum*, figura como elemento do ambiente construído romano, tal como em teatros, pátios interiores, ruas e praças, com o propósito de proteger do vento, do sol e da chuva (Bubner, 1979). Os *velum* eram constituídos por cordas, vigas e mastros recolhíveis e, portanto, transformáveis. A presença dos *velum* em anfiteatros, teatros e coliseus, reside na ideia de proteger o público do sol e possibilita a cobertura de grandes vãos sem apoios, não existindo, na época, outro modo para o fazer.

Posteriormente, encontram-se outros tipos de construção versátil, nomeadamente, na época da colonização americana e na arquitetura Japonesa. Na primeira, a possibilidade de ampliação da construção era uma exigência associada a mudanças sociais e económicas. Assim, surge a planta em 'L', o princípio da planta livre e flexível, que permitia a sua ampliação após a construção do projeto. Distinta do modo de concepção da arquitetura americana, a casa japonesa detinha outros princípios, embora segundo as mesmas intenções de liberdade de uso do espaço, tornando a planta livre de preconfigurações. Na cultura japonesa, a casa é entendida como algo passageiro e efémero e, portanto, era construída com materiais leves e simples (Bubner, 1979). Inerente ao modo de vida Budista, o conceito "casa" refere-se mais a unidade orgânica interior que à separação de espaços. Como variante da parede divisória,

figura a parede amovível, que pode unir ou separar os espaços em conformidade com a utilização, o enclausuramento e a meditação individual, assim como a abertura à vida comunitária (Cidraes, 1974).

Na primeira metade do século XIX, com a industrialização, a construção no Ocidente, apropriou-se de materiais de caráter mais leve e produzidos em série, o que permite a sua rápida montagem e desmontagem. Os exemplos de construções desta época que reúnem estas componentes da adaptabilidade cingem-se a exposições, onde a efemeridade das estruturas era planificada apoiando-se nos novos métodos construtivos e materiais providos pela industrialização.

Influenciado pela Arquitetura Japonesa, Frank Lloyd Wright fala em *arquitetura orgânica* (1910) que reside na produção arquitectónica como um resultado vernáculo que se aproxima às necessidades locais e considera a individualidade dos seus habitantes. Assim como um organismo que cresce moldado pelas condições da sua envolvente (Wright, 1910) Assim, ancorado na planta livre e flexível intrínseca da tradição americana, procura uma liberdade nos seus projetos através da síntese de espaços distintos numa unidade, sem a limitação premeditada de zonas por funções (Bubner, 1979).

### **2.1.2 Arquitetura genérica**

Outro modo de como os projetos se revelaram adaptáveis foi através da sua consistência espacial que permite um desempenho de diversas funções, mediante uma única configuração espacial que as acomoda.

Uma evolução da planta livre é o *Typical plan* (Koolhaas, 1995). Trata-se de uma invenção americana na qual se rompe com a tradição arquitectónica por falta de consciencialização da mesma. A sua desconexão com a história reside na sua falta de especificidade e por albergar um programa novo, de caráter abstracto (Koolhaas, 1995), o espaço de escritórios. A partir do

desenvolvimento do *loft-type*, a nova tipologia figura nos arranha-céus de escritórios americanos. Nestes, as exigências tipológicas são inexistentes, onde apenas se ocupa um espaço e este representa um cenário neutro onde performam os seus ocupantes.

Caracterizado pelo vazio, o *typical plan* difere das restantes tipologias na medida em que permite a mudança, deformação, mutação, acumulação e desaparecimento, em oposição à inclusão e acomodação das tipologias compartimentadas. Deste modo assume um nível de abstração equivalente à música amelódica, na medida em que implica repetição e indeterminismo, presumindo a presença de ocupantes sem a sugestão do seu número exacto. Assim, o *typical plan* é constituído por um plano horizontal, um perímetro e um núcleo de acessos e canalizações; deste modo, não são tomadas decisões de funcionamento e ao operar com o afuncional, o futuro permanece livre e em aberto.

Outro exemplo deste modo de adaptabilidade remonta, mais uma vez, à cultura romana. Desde o Renascimento ao Barroco, o *palazzo* italiano e a basílica, apesar de diferentes manifestações estilísticas nas suas fachadas, são capazes de albergar diferentes tipos de funções ao longo do tempo (Venturi & Brown, 2004). Desde programas tais como salas de ensino, auditório, habitação, dormitórios e espaços académicos, a arquitetura vernacular italiana estabelece, deste modo, um paralelo com a arquitetura genérica “Architecture as generic/vernacular loft has a long and distinguished tradition of engaging a wide range of flexible internal programs.”<sup>2</sup>. Ainda que inconscientemente, é sacrificada alguma adesão a certas funções em prol da fácil inserção de um leque variado de programas, através da característica intrínseca nestas tipologias de uma maior neutralidade de formalização.

---

<sup>2</sup> Em, (Venturi & Brown, 2004) p.36

## 2.2 Precedentes teóricos

Os princípios e experimentações dos arquitetos de inícios de século XX cingiam-se principalmente na procura por soluções que atribuíssem uma maior liberdade e melhor qualidade de vida aos utilizadores dos espaços que concebesses (Otto, 1979). Neste sentido, as propostas enunciadas integram em si componentes que remetem para uma arquitetura adaptável.

Em 1924, Theo Van Doesburg propõe a idealização de uma arquitectura aberta onde se harmonizam infinitas variações espaciais numa só unidade (Eesteren, Doesburg, & Rietveld, 1923). Neste sentido, inerente ao neo-plasticismo, a nova arquitetura é informal e não reconhece nenhum sistema formal preconcebido nem nenhuma forma básica. Mediante a dissolução entre interior e exterior, assim como na compartimentação interior, as dimensões espaço e tempo são integradas neste modelo de concepção (Doesburg V. , 1924). Assim, a configuração interior é determinada em conformidade com exigências funcionais mediante elementos de separação amovíveis que, numa etapa posterior de desenvolvimento destes ideais, serão também eliminados e a planta desaparecerá por completo (Doesburg V. , 1924). Em 1958, Yona Friedman funda o *Groupe d'Étude d'Architecture Mobile* (Otto, 1979) onde se procura uma arquitetura sem regras, que integra a imprevisibilidade e deixa liberdade aos seus utilizadores de introduzirem mudanças no seu espaço. Através de uma retrospectiva à arquitetura da caverna e da cabana (Friedman, 2006), a última é entendida como um indício de uma emergente tendência para a arquitetura móvel, em contraponto com a arquitetura da caverna, que a define como rígida e inalterável. Assim, a cidade futura é idealizada como um espaço onde o planeamento urbano não tem influência na sociedade urbana, onde o espaço urbano se insere livremente em estruturas elevadas do solo (Friedman, 2006) e são possíveis alterações dos padrões urbanos. A *Ville Spatiale* e a *mobile architecture*, idealizações utópicas, incorporam, deste modo, conceitos tais como a aleatoriedade, irregularidade e incerteza que as definem como uma arquitetura sem regras na sua composição. Mediante estes conceitos



como base de concepção, qualquer previsibilidade é desafiada, “Each element forming an erratic system in an ‘individual’, an element in which cannot be substituted by another, and each element manifests a quasi-‘free will’, which means that we are completely uninformed by its behaviour”<sup>3</sup>

Em oposição às propostas de arquitetura adaptável por meio de utilização de métodos construtivos e materiais que permitam alcançar tal estado, conclui-se que apenas o edifício sem materiais tem a possibilidade de ser adaptável (Bubner, 1979). Com a excessiva necessidade de criar espaço para materiais inovadores e soluções construtivas para que a construção permita a mobilidade, transformação e ampliação, o propósito da concepção espacial é desviado da preocupação central, que são os utilizadores, para problemas de carácter técnico e construtivo acima referidos. No desenvolvimento de métodos construtivos e materiais mais leves, existe uma ilusão de desmaterialização, pois a dimensão física do material estará sempre presente o que representa uma resistência à adaptabilidade. Neste sentido, a adaptabilidade conhece outras utopias que atingem a adaptabilidade mediante a utilização de materiais voláteis como o ar (Bubner, 1979).

Moholy Nagy, aquando da sua atividade na Bauhaus, considerou a possibilidade de utilização de ar comprimido como material de construção. Em 1958, Werner Ruhnau propõe uma cobertura de ar comprimido para as ruínas do mosteiro Bad Hersfeld, com o propósito de protecção da chuva.

No seguimento da utilização do ar como elemento construtivo, surge, como paralelo contemporâneo, o ETFE (*Ethylene tetrafluoroethylene*). Desenvolvido originalmente pela indústria aeroespacial em 1970 como elemento de indumentária pelo seu carácter leve e termoresistente. A sua aplicação em grande escala na arquitectura, como material insuflável, teve a maior ênfase no *Water Cube* dos jogos Olímpicos de 2008 em Pequim. Idealizado por

---

<sup>3</sup> Em, (Friedman, 2006) pág. 206

*PTW Architects*, o polímero, é utilizado na fachada do *Watercube National Swimming Centre* como almofadas de ar que resolvem questões estruturais, térmicas, de manutenção e estéticas (Lynch, 2016). De facto, após a sua relevancia neste projeto, o polímero está cada vez mais a ser considerado como material alternativo aos materiais translucidos existentes sendo já utilizado em diversos projectos tais como: *Serpentine gallery pavillion* de SalgesCano, *New Atlanta Stadium* de *360 Architecture* e *US Embassy* em Londres de *KieranTimberlake Architecture*. Ao contrário de outros polímeros, o ETFE apresenta uma baixa pegada ecológica, por ser facilmente reciclável e por deter uma baixa energia incorporada.

#### *Nota conclusiva*

Por fim, ao considerar os precedentes práticos da arquitetura adaptável, é possível observar dois momentos. O primeiro, no qual a adaptabilidade é alcançada mediante a transformação da construção por inteiro ou, por parte desta que é modificável. Por meio de princípios construtivos e materiais cuja leveza e reutilização são características inerentes, são reunidas diferentes componentes da adaptabilidade que elevam o seu grau de adaptação. Num segundo, emerge a questão do genérico e afuncional, cuja neutralidade intrínseca a estes conceitos permite que a edificação permaneça inalterada mas com a capacidade de servir diferentes programas, sem responder idealmente a nenhum. Com o propósito de traduzir para a arquitetura moderna os exemplos que remetem para a adaptabilidade, os teóricos da arquitetura adaptável estabelecem a exigência de uma arquitetura efémera e flexível, em oposição à durabilidade e solidez inerente às ideias tradicionais embora as suas realizações não se estendam muito para além da ideia, protótipo e utopia. Assim se comprova que a necessidade de construção adaptável não é algo atual, mas sim uma vontade do ser Humano que remonta às primeiras épocas históricas.

### 3. Adaptabilidade Hoje

#### 3.1 Contexto Mutável

Ao utilizar o termo adaptação em arquitetura, tem-se em consideração o homem e o seu meio envolvente, separadamente (Nitschke, 1979). Assim, surge a questão: a qual se deve o projeto adaptar. O modo como opera o funcionalismo aproxima-se desta matriz visto que o projeto é idealizado para responder às necessidades do homem, recusando a sua relação com o contexto. De facto, todo o individuo adapta-se ativamente ao seu mundo físico, que, num estado primário reside na simples utilização de indumentária como proteção as condições climatéricas ou, na procura do abrigo pelos mesmos motivos (Otto, 1979). Neste sentido, o espaço artificializado pelo homem deve representar uma mediação entre o individuo e o seu contexto.

A visão da envolvente como elemento estático e passivo é transferida, pelos arquitetos do Movimento Moderno, para o urbanismo, onde a envolvente dos projetos é assumida como um parque verde de onde emergem construções (Venturi & Brown, 2004). Mais tarde, a paisagem natural torna-se paisagem construída, onde, com o decorrer do tempo, alterações dos padrões de uso agem sobre as construções e as suas envolventes. Neste sentido, o contexto inerente ao meio onde se implanta uma construção deve ser entendido como uma componente ativa do projeto, mantendo uma constante relação de mútua dependência de onde resulta o significado do edifício na relação do homem para com o seu meio envolvente.

No entanto, existe outro modo de adaptação. O homem não só requer possibilidades para agir em função das suas necessidades, como também precisa de receber estímulos de modo a despertar a sua espontaneidade. Isto significa que o homem é um ser que deve estabelecer uma ordem com o seu meio envolvente de modo a poder ser participativo no mesmo. A este modo de adaptação dá-se o nome de “confrontação”. Considera-se um contexto, um meio onde

se relacionam um conjunto de figuras, ao qual se pode também chamar de configuração (Nitschke, 1979).

Os meios envolventes nos quais se inserem as sociedades humanas são aproximados do homem através da arte e, sobretudo, pela arquitetura. Assim, a arquitetura permitiu que o homem tivesse a capacidade de se adaptar a um contexto através da reação ao mesmo, tratando-se, deste modo, de uma reação por parte do figurante a um meio envolvente de modo a que seja participativo no mesmo. O entendimento, até então, dos estilos da arte e formas da arquitetura apenas como uma questão estética e de aperfeiçoamento da beleza é errática nesta perspectiva da ordenação física do meio envolvente para uma relação harmoniosa do Homem com o seu mundo físico (Nitschke, 1979).

Vivemos num contexto pós-Industrial, global e digital, caracterizado pelo consumo frenético e os estímulos globais internacionais (Furtado, 2010). O espaço onde nos movemos no nosso quotidiano é um cenário instável que se molda ao ritmo destes estímulos, tornando-se profundamente dinâmico. A alteração das nossas exigências é proveniente de modas e modos de interagir com o exterior que implicam a modificação dos espaços que frequentamos de modo a adaptá-los às nossas intenções (Paola, 2006). Assim, sendo o programa que maior relação mantém com o utilizador, o espaço habitacional é constantemente alterado em conformidade com as suas exigências, podendo estas ser exigências de ocupação, tecnológicas e de quotidiano, sempre com o intuito de melhorar a qualidade de vida e o bem-estar pessoal. Do mesmo modo, o espaço urbano é transformado segundo os mesmos princípios gerando novas ordens físicas e sociais (Paola, 2006). Neste sentido, a Arquitetura, sempre associada à estabilidade (Furtado, 2010), é abalada por um contexto onde a efemeridade, flexibilidade e o consumo imperam. Assim, perde-se a associação da arquitetura ao monumental e estático ancorado na tradição e substituem-se os conceitos para o leve, efémero e prático (Bubner, 1979). Assente nestas premissas, a cultura atual evolui numa

direção onde a mobilidade, a globalização e o consumo serão cada vez mais facilitados e de escalas mais abrangentes.

De facto, a mobilidade nas cidades é um fator de grande importância, tornando a atividade urbana possível (Rainwater, 2015). Impulsionada pela tecnologia, a mobilidade urbana é cada vez mais dinâmica funcionando como uma rede onde se cruzam diferentes tipos de transportes. Para além de promover o bom funcionamento da cidade, os meios de transporte públicos e os seus pontos de transição e paragens são caracterizados por zonas muito populadas onde existe uma grande interação humana (Rainwater, 2015). Também a mobilidade vista a uma escala superior à do meio urbano permite a ligação a outras cidades e países, tendo deste modo um papel muito significativo na promoção de uma cultura globalizada. Fomentada pelo turismo e pela imigração, a receptividade de estímulos por parte dos indivíduos aumenta exponencialmente (Passino, 2013) devido ao seu carácter móvel e pelo constante contacto com diferentes culturas, quer por viagens em lazer, quer pela relação quotidiana com imigrantes ou turistas. Assim, o indivíduo inerente a este contexto torna-se num recetor de influências variadas, efémero na sua localização a nível urbano e mundial e também no seu emprego (Rebois, 2011). Consequentemente, a instabilidade é instalada no ser Humano, com várias localizações, com uma gama de empregos em vez de uma só carreira e, muitas vezes, a viver fora do seu país de origem. A dinâmica do contexto pós-Industrial causada pela mobilidade e globalização cultural do indivíduo expressa-se no espaço onde habita, estando este sempre a adaptar o seu espaço mais íntimo em conformidade com a informação que recebe no seu quotidiano. No caso das habitações londrinas, e no contexto destas causas, a tipologia compartimentada, até então inerente à arquitetura vernacular, evoluiu para uma fusão de espaços, nomeadamente, a sala de estar e a cozinha, de modo a conseguir áreas de maior dimensão e mais arejadas (Passino, 2013).

Por outro lado, num contexto pós – Industrial, surge um novo paradigma da informação e comunicação, do estímulo e do consumo, que vem anunciado pelo dinamismo mediático, pela

rede internática que se encontra em recriação contínua pelos seus utilizadores (Furtado, 2010). Esta cultura expressa-se no espaço construído que torna assim como requisito a interatividade e a mutabilidade (Venturi & Brown, 2004). A cidade da era da informação é, então, mutante e transitória, capaz de acomodar a complexidade cultural e a dinâmica da informação inerente ao período atual. Na arquitetura, são possíveis de identificar três manifestações deste contexto, identificando-se uma tendência intrínseca em todas: a contínua procura por uma arquitetura desmaterializada, de forma e de matéria.

A primeira daquelas manifestações expressa-se através da colocação da produção arquitetónica como um espetáculo para consumo (Furtado, 2010), onde são conseguidas formas esteticamente aprazíveis, possíveis através dos avanços na construção. Através da utilização de materiais de menor densidade e opacidade, sugerem também uma desmaterialização que não vai de encontro à solidez e estabilidade associadas à arquitetura (Furtado, 2010).

O segundo tipo de manifestação é identificável através da cada vez mais óbvia dissolução entre forma e programa, demonstrada pela leitura que o indivíduo tem da cidade e do ambiente construído (Barata, 2006). Esta manifestação é fundamentada através da demonstração de dois casos onde o programa e a expressão estética do edifício foram entendidos como independentes por parte de entidades exteriores aos projetos (Barata, 2006).

No primeiro caso, é apresentado um edifício de escritórios de Souto de Moura, no Porto, nomeadamente, a torre de escritórios *Burgo*, onde esta atitude distorcida perante a forma/fachada do edifício e o funcionamento programático é apercebida pela procura de habitações, numa construção que tem por paradigma o imaginário da torre de escritórios, pela sua escala disruptiva e a repetição exaustiva dos vãos na fachada (Barata, 2006). No segundo, é demonstrado um concurso para o Lote 1-10 no Parque das Nações, ganho pelo ateliê promontório. Neste, após sucessivas mudanças a nível programático, desde *mix* de hotel e escritórios, sede do banco de Portugal e retorno à primeira solução, a proposta de volumetria

vencedora do concurso foi sempre mantida durante o processo. Estes casos são elucidativos quanto à rutura do valor primordial *form follows function* inerente ao Movimento Moderno, onde a forma e o exterior do projeto podem ser independentes do funcionamento interior.

A terceira manifestação daquele novo paradigma demonstra-se pela transformação da fachada num ecrã, uma fachada comunicativa e em contínua transformação (Venturi & Brown, 2004).

Assim, são possíveis de identificar sugestões de uma arquitetura para o contexto pós-Industrial, da era da informação, onde predomina a superfície comunicativa, a informação explícita, a tecnologia eletrónica em oposição à forma articulada e à expressão artística (Venturi & Brown, 2004).

Por fim, é de salientar a aceleração constante nos ritmos quotidianos, quer pelas distâncias alcançáveis pelos meios de transporte atuais, pela quantidade de estímulos recebidos, ou pela constante renovação de informação que atinge a escala global. Existe, portanto, um aumento na complexidade do contexto atual e um aumento da escala temporal (Rebois, 2011) devido aos ritmos acelerados da cidade. Partindo do princípio que o interior das construções pertence aos utilizadores e o exterior à cidade, é de notar a transformação das últimas em peças mutáveis e renováveis. Do mesmo modo, o interior, que estabelece uma maior relação com o indivíduo deve assumir a mesma qualidade adaptável e flexível, adequada ao contexto onde está inserido. Para tal, será necessária a acomodação do contexto no processo projetual, que até então tem sido ignorado pelo movimento moderno ao impor o desenho especificado para uma função (Venturi & Brown, 2004), congelando o objeto arquitetónico no tempo, estando este constantemente à procura da transformação, quer no momento após a sua construção quer aquando do seu processo de desenvolvimento projetual (Paola, 2006).

## **3.2 Sustentabilidade**

### **3.2.1 *Urban Sprawl***

Após a Revolução Industrial, os avanços na mobilidade foram significativos. O aparecimento da máquina a vapor e do caminho de ferro permitiu a movimentação intra-urbana e extra-urbana, ligando cidades e proporcionando a sua evolução ao longo das vias de comunicação, “(..)a typical tentacular form of growth, with development taking the form of blobs(...) around each station.” (Hall, 1994). Desde então, alimentada pelos avanços tecnológicos, a evolução dos transportes tem sido crescente, tornando menos demoradas distâncias cada vez maiores. Assim, à escala da cidade, remetendo para os comboios de alta velocidade e linhas de metro cada vez mais abrangentes, a cidade é desenhada e organizada para poupar tempo aos seus habitantes que se deslocam num meio urbano que se dispersa no território: “Space has been arranged to save time” (Rebois, 2011).

Facilitada pelos avanços nos transportes, a expansão das cidades deve-se, principalmente, a um aumento da população urbana o que, por sua vez, aumenta a procura de habitação, serviços, ou seja, espaço construído (Bhatta, 2010). As causas que propulsionam o crescimento da população urbana estão frequentemente relacionados com a impulsão de um padrão de crescimento descontrolado da malha urbana.

O crescimento da população depende essencialmente de dois fatores, o crescimento natural da população e a migração/imigração. O crescimento natural resulta de uma taxa de natalidade superior à taxa de mortalidade sendo que a migração/imigração resulta da deslocação de indivíduos da sua localização de origem para um meio urbano. Este último fenómeno é explicado pelo entendimento da cidade como um local onde a qualidade de vida é acrescida pelas oportunidades de emprego, salários mais elevados e melhores serviços. As cidades são



também os pontos de entrada de capital vindo do exterior, quer pelo turismo quer pelas trocas comerciais internacionais, sendo, por esta razão, possível a mobilidade social (Bhatta, 2010). De facto, o crescimento da população nas áreas urbanas não mostra indícios de abrandar, e as cidades, no seu território, também não, sendo este crescimento cada vez mais rápido: “Urban populations are growing like gangbusters” (Rainwater, 2015). O rápido aumento da população resulta numa rápida necessidade de construção que, pela falta de planeamento, origina um crescimento descoordenado e incontrolado fazendo com que a malha urbana seja de baixa densidade e dispersa no que diz respeito à construção tendo, portanto, uma maior ocupação de espaço. Uma das maiores consequências deste padrão de crescimento da malha urbana é a excessiva ocupação do espaço natural adjacente às cidades, sendo significativo o impacto a nível ambiental e económico<sup>4</sup>.

### **Infra-estruturas e serviços**

O *Urban Sprawl* é normalmente culpado pelo custo que sua morfologia requer de modo a garantir infra-estruturas e serviços públicos inerentes à instalação de uma urbanização num determinado local. Associadas a estas, estão presentes infra-estruturas básicas, tais como ruas, auto-estradas, canalizações de rede pública e electricidade de modo a servir uma zona cuja baixa densidade construtiva detém o mesmo número de habitantes que uma mais compactada. Devem ainda referir-se a construção e manutenção de serviços públicos, tais como estações de bombeiros, polícia, escolas e hospitais. Todas estas intervenções tornam-se custosas para a sociedade<sup>5</sup>, visto que o custo diminui à medida que a densidade aumenta<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> (Buitton, 1994), cit. Por (Bhatta, 2010)

<sup>5</sup> (Harvey & Clark, 1965), cit. Por (Bhatta, 2010)

<sup>6</sup> (Priest et al., 1997), cit. Por (Bhatta, 2010)

### **Eficiência Energética**

Outra consequência da construção de baixa densidade é o aumento da dependência do transporte privado. Embora os consumos não sejam tão eficientes em zonas densas e de grande congestionamento, as distâncias são menores e conduz-se menos<sup>7</sup>. Uma das causas negativas do *urban sprawl* é a necessidade de maior número de viagens desde a periferia ao centro da cidade, o que, por sua vez, causa o trânsito congestionado e aumenta, assim, o consumo de combustível: “More cars on the road driving greater distances are a recipe to traffic gridlock resulting in more fuel consumption” (Bhatta, 2010).

### **Impacte ambiental**

A implantação de construções, infra-estruturas e a própria presença humana em áreas residenciais e industriais podem levar à alteração de ecossistemas<sup>8</sup>. Para além dos impactes negativos causados pela ocupação de grandes áreas de território natural, tais como a destruição de grandes áreas florestadas<sup>9</sup>, de terrenos agrícolas<sup>10</sup> e de espaço livre, são destruídos pequenos fragmentos de ecossistemas e habitats naturais<sup>11</sup>.

O alcance das infra-estruturas, referidas anteriormente, mais especificamente vias rápidas, canalizações e torres de alta tensão para distribuição a zonas rurais e naturais, fragmentam frequentemente grandes áreas verdes, pondo em causa todo o processo ecológico, alterando os padrões de movimentação de animais selvagens, perdendo, desta maneira, a sua capacidade de servir como habitat natural. Nos Estados Unidos da América, prevê-se que o crescimento urbano ocupará aproximadamente três milhões de hectares de terrenos

---

<sup>7</sup> (Newman & Kenworthy, 1988), cit. (Bhatta, 2010)

<sup>8</sup> (Grim, 2000), cit. Por (Bhatta, 2010)

<sup>9</sup> (Macie & Moll; Macdonald & Rudel, 2005), cit. por (Bhatta, 2010)

<sup>10</sup> (Harvey & Clark, 1965), cit. Por (Bhatta, 2010)

<sup>11</sup> (Lassila, 1999; McArthur & Wilson 1967; O'Connor et al. 1990) cit. por (Bhatta, 2010)

agrícolas, o mesmo valor em zonas de interesse ambiental e dois milhões de hectares em outros territórios, no período entre 2000 e 2025<sup>12</sup>.

Por outro lado, o *urban sprawl* tem também influência no aumento das temperaturas<sup>13</sup>, na qualidade do ar<sup>14</sup> e no abastecimento dos lençóis de água<sup>15</sup>.

Em primeiro lugar, em grandes áreas urbanas, onde a superfície se encontra totalmente construída, em dias quentes existe um aumento da temperatura relativamente às áreas envolventes<sup>16</sup>. Este fenómeno é conhecido por ilha de calor urbana<sup>17</sup> e é causado por dois fatores principais: pela existência de uma grande área de superfícies escuras tais como redes viárias, parques de estacionamento e coberturas dos edifícios que absorvem o calor e o irradiam; pela falta de vegetação que contribui para o arrefecimento do ar através de zonas sombreadas e evapotranspiração. Com a cidade e o seu meio construído dispersos pelo território, este fenómeno intensifica-se.

Em segundo lugar, devido à dependência do transporte privado, o consumo de combustíveis aumenta exponencialmente pondo em causa a qualidade do ar com emissões de monóxido de carbono, dióxido de carbono e partículas microscópicas<sup>18</sup>. O aumento das temperaturas tem também uma relação com a qualidade do ar, devido à necessidade de sistemas de refrigeração nos espaços que se frequentam no quotidiano, para além de que o buraco na camada de ozono é impulsionado pelas temperaturas altas<sup>19</sup>.

---

<sup>12</sup> (Burchell et al. 2005) cit. por (Bhatta, 2010)

<sup>13</sup> (Weng et al.2007; Wang et al. 2003) cit. por (Bhatta, 2010)

<sup>14</sup> (Stone, 2008) cit. Por (Bhatta, 2010)

<sup>15</sup> (Jacquin et al. 2008) cit. Por (Bhatta, 2010)

<sup>16</sup> (Frumkin, 2002) cit. por (Bhatta, 2010)

<sup>17</sup> (Frumkin, 2002) cit. por (Bhatta, 2010)

<sup>18</sup> (Frumkin, 2002) cit. por (Bhatta, 2010)

<sup>19</sup> (Frumkin, 2002) cit. por (Bhatta, 2010)

Em terceiro lugar, as águas da chuva e provenientes do degelo sazonal são impedidas de abastecer as linhas de água naturais, pois as grandes áreas de pavimentação são compostas por materiais que não são permeáveis como o terreno natural.

Por fim, no emergente prenúncio da cidade moderna continuamente ativa, o meio urbano não se dispersa hoje só no espaço como também no tempo (Rebois, 2011). O tempo reflete-se numa cidade fragmentada que opera a diferentes escalas temporais, cujo contexto de um futuro incerto origina um consumo de espaço insustentável, onde a morfologia da cidade reflete também a dimensão tempo fragmentada através de, por exemplo, abandono de construções e infra-estruturas, deixando porções de território que dificilmente serão reinseridos no ecossistema local devido ao grande esforço económico necessário (Paola, 2006). Finalizadas com outros propósitos, as construções de um contexto mutável tornam-se efémeras quanto à sua funcionalidade, um ciclo de vida inerente às construções que depende essencialmente do meio onde estão inseridas. Assim, as construções integram em si diferentes ciclos de vida que, operando paralelamente com o seu contexto, podem evitar a expansão do ambiente construído impulsionando a reutilização dos recursos já existentes.

### **3.2.2 Ciclos de vida das construções**

Após a construção, todos os edifícios iniciam um processo contínuo de degradação, de evolução normalmente lenta, mas que acelera ao longo do tempo durante a sua fase de uso. Este processo pode ser entendido como um ciclo de vida, que tem início desde o momento da sua construção até ao fim da sua utilização. Neste sentido, o período que compreende o ciclo de vida de uma construção pode ser chamado de *vida útil*, ou seja, o período de tempo durante o qual as suas propriedades respondem aos níveis mínimos aceitáveis para o seu funcionamento, numa situação de manutenção corrente (Lima & Brito, 2003). No entanto, este conceito torna-se bastante complexo devido à subjetividade dos fatores que podem determinar

a longevidade do período de vida útil, estando estes dependentes do critério de quem os avalia. Os principais fatores a considerar são os seus utilizadores, e o contexto social, económico, político, normativo e ambiental que enquandra a sua avaliação (Lima & Brito, 2003).

Assim, à grande variedade de fatores que determinam a avaliação do desempenho de um edifício, correspondem categorias de vida útil, das quais se distinguem a deterioração física, a obsolescência económica, funcional, tecnológica, social, contextual (referente à envolvente), alterações normativas, obsolescência estética e alterações climáticas.

Em suma, são identificados três componentes essenciais que determinam o fim de vida útil de uma construção: as componentes funcional, económica e física, existindo, assim, três ciclos de vida que se integram numa construção.

### **Vida útil funcional**

Entende-se por vida útil funcional o período de tempo durante o qual uma construção permite a sua utilização, independentemente do fim para o qual foi concebida, ultrapassando a natureza programática do projeto, dado que se entende a adequação ao uso como uma resposta às expectativas dos utilizadores (Lima & Brito, 2003). Desta definição é possível constatar a complexidade associada ao tema da vida útil funcional, pela natureza subjetiva que integra a noção de adequado e de apropriado para o uso por parte dos ocupantes do objeto arquitetónico. Em primeiro lugar, devido às mudanças constantes das exigências dos utilizadores, tornando o que é mais desejável ou mais adequado dois fatores de grande efemeridade. Em segundo, o conceito de vida útil pressupõe uma grande flexibilidade ao longo do tempo que lhe permita a adequação a variações de carácter espontâneo, tais como variações climáticas e mudanças nos padrões de utilização de certos espaços (Lima & Brito, 2003). Em terceiro, o período de vida útil funcional é dos mais difíceis de prever devido à ambiguidade da

noção de funcionalidade numa construção, visto que existem diversas soluções tipológicas para um certo tipo de uso (Lima & Brito, 2003).

Por fim, o ciclo de vida funcional pode ser entendido como uma componente que sobrevive através do equilíbrio entre as exigências de desempenho de natureza fisiológica, psicológica e social, todas manifestadas pelo Homem como ser vivo, inteligente e social.

### **Vida útil económica**

Esta traduz-se no período de tempo durante o qual é financeiramente vantajosa a sua manutenção e reabilitação de modo a que a construção continue a ser rentável (Lima & Brito, 2004)

Neste conceito, o edifício é entendido como um investimento, sendo capaz de gerar lucro e bem-estar. A obsolescência económica pode originar o abandono que, por sua vez, resulta na deterioração física da construção por não ser vantajosa a sua manutenção pois a atividade que alberga em si não sustenta os custos de uma adaptação a uma nova atividade mais rentável. No caso desta impossibilidade, a construção é abandonada ou demolida, como se observa nos casos das antigas áreas produtivas, hoje abandonadas, pela falta de utilização de uma atividade geradora de lucros que mantinham as estruturas em funcionamento (Paola, 2006). De modo a uma melhor compreensão da componente económica de um empreendimento, são identificados os custos associados à sua construção. Neste sentido, os custos associados, referem-se, essencialmente à carga energética incorporada. Inerente a esta, são identificáveis o conjunto dos gastos relacionados com a sua utilização, os custos de extração e produção de materiais e a sua destruição no caso de uma demolição. Por outro lado, a avaliação de valor do terreno onde se implanta e a quantificação dos fatores que determinam a procura no contexto onde se insere também são tidos em conta no que diz respeito à componente económica de uma construção, assim como, do ponto de vista do interesse privado, a venda, o arrendamento e o rendimento das atividades que se desenvolvem. Por fim, o custo de oportunidade,

associado ao tipo de ganhos ou perdas, tem influência no impacto económico do empreendimento quando comparado com outras possibilidades de investimento inicial (Lima & Brito, 2004).

### **Vida útil física**

No caso das edificações, o processo de degradação é geralmente lento, o que dificulta o estudo do fenómeno (Lima & Brito, 2003), sobretudo no contexto de uma sociedade virada para o presente ou para um futuro de muito curto prazo. Ainda assim, enquadrada no tema da sustentabilidade, devido à crescente escassez de recursos, a compreensão de vida útil física das construções é cada vez mais importante.

Tradicionalmente, a durabilidade física pressupõe uma resposta às exigências dos utilizadores tão longa quanto possível; no entanto, a definição, sobretudo no pós-guerra, evolui para um conceito que restringe a durabilidade física aos limites das exigências de serviço que lhe são colocadas para um determinado uso, numa perspetiva equilibrada de custo/benefício (Lima & Brito, 2003).

Este conceito alberga em si, à semelhança dos anteriormente descritos, alguma relatividade que decorre do entendimento de equilíbrio entre exigências funcionais e custo/benefício.

Mesmo ao considerar apenas aspetos técnicos da componente física das construções, também neste caso seria necessária uma contextualização constante, pois, à semelhança das exigências funcionais, estas também estão em constante evolução.

Por fim, é de salientar a distinção entre durabilidade física e vida útil física que, embora de grande importância, não condiciona as intervenções nas construções, podendo o tempo de vida útil física terminar muito antes da sua durabilidade em termos de deterioração.

Após a análise das diferentes componentes que determinam o ciclo de vida de uma construção é possível estabelecer uma hierarquia e relação de dependência entre estas.

De facto, a durabilidade física, quanto à sua capacidade de albergar em si qualquer tipo de usos, é o ciclo de vida que maior longevidade detém; para a sua manutenção, podem ocorrer intervenções que evitem a sua rutura total. No entanto, de modo a ocorrerem intervenções deste carácter, é necessário, geralmente, um grande investimento (Lima & Brito, 2003), para além de que o risco só é tomado se houver um equilíbrio custo/benefício para que se retire proveito da operação. Como foi visto, a vida útil económica de uma construção termina devido à incomformidade com este equilíbrio.

Deste modo, é possível constatar o papel da componente funcional nas acima mencionadas, considerando o facto de o uso de um edifício ser um dos principais motores que geram lucro e o tornam sustentável economicamente (Lima & Brito, 2004).

Assim, uma arquitectura fixa e invariável pode ter como consequência um envelhecimento rápido do edifício. Enquanto que a durabilidade física era a causa principal de decadência de uma construção, agora, o envelhecimento funcional será a primeira causa de desvalorização do mesmo, originando, em segundo, a decadência económica e, em terceiro, a obsolescência física (Otto, 1979).

Por fim, estabelecida esta hierarquia e relação de dependência entre os diferentes ciclos de vida, é de salientar a importância do aumento da longevidade funcional da construção no que diz respeito às mudanças de utilização. O projeto necessita, assim, de flexibilidade a nível tipológico de modo a que as renovações funcionais num mesmo objeto sejam amortizadas por intervenções de baixo custo de modo a conseguir uma correspondência entre o ciclo de vida físico e a durabilidade da construção. Deste modo, ao restabelecer a longevidade física dentro dos parâmetros requeridos para a sua utilização, é possível um melhor aproveitamento das estruturas existentes, logo, um menor consumo de espaço.



### 3.3. Arquitetura atemporal

#### *Nota Introdutória*

Através da visão de Peter Eisenman quanto à génese do Movimento Moderno, bem como da ideia de Arquitetura como Comunicação de Robert Venturi e Denise Scott Brown, pretende-se com este subcapítulo estabelecer um paralelismo entre ambos em prol do ideal de uma arquitetura adaptável e resiliente aquando das transformações da sua envolvente urbana. Ambas são uma reacção ao método projetual inerente ao Funcionalismo do Movimento Moderno que cristaliza o objeto arquitetónico no tempo, não permitindo a sua utilização futura através da sua renovação funcional e estética.

#### 3.3.1 Depois do Funcionalismo

Em meados do século XIX foi reconhecida uma transição na atitude perante o mundo físico, conhecido como o Modernismo (Eisenmann, 1976). Esta transição manifestou-se não só através da expressão estética, como também em diferentes áreas, tais como a matemática, sociologia, filosofia e tecnologia. Como refere Eisenmann, caracteriza-se essencialmente pelo afastamento da até então dominante atitude humanista: “Modernism, as a sensibility based on the fundamental displacement of man, represents(...) a non-humanistic attitude toward the relationship of an individual to his physical environment.” (Eisenmann, 1976, p. 83) . Foi identificável na música, pintura, literatura, cinema e fotografia, através da abstração, atemporalidade e atonalidade. Ainda que estas sejam apenas manifestações estéticas da sensibilidade moderna, os conceitos referidos representam sintomas de uma descentralização do Homem do centro do seu mundo material, deixando este de ser o agente primário da

criação artística, onde os objetos são assumidos como ideias, independentes do Homem (Eisenmann, 1976).

As teorias chamadas humanistas, em arquitetura, são caracterizadas por uma oscilação entre a procura pela materialização ideal de um programa ou pela sua articulação numa forma, sendo que ambas, tipologia e função, representam a visão de uma relação ideal do Homem com a sua envolvente física (Eisenmann, 1976). Com a Revolução Industrial, a capacidade de representar a relação pura forma-tipologia desabou com o aumento da complexidade dos programas inerentes aos programas requeridos pela industrialização. Assim, o imperativo *forma segue a função* emerge como mote ético de atribuir forma à arquitetura: "(...) for the past fifty years, architects have understood design as the product of some oversimplified form-follows-function formula." (Eisenmann, 1976, p. 81).

Posteriormente, a arquitetura assumiu formas e manifestações estéticas conseguidas através dos materiais e soluções estruturais derivadas dos avanços tecnológicos que são apercebidas como a sensibilidade moderna. Apesar da expressão abstrata nas formas da arquitetura do modernismo, tendo como génese de criação o funcionalismo, este representa uma continuidade com a atitude humanista: "Twentieth-century functionalism (...) emphasizing the determination of form by function, is thus an extension of humanist beliefs, and is therefore not truly modern." (Eisenmann, 1976, p. 78).

A descentralização do Homem inerente à atitude cultural moderna requer uma atemporalidade na criação arquitetónica onde o processo de desenvolvimento não tem um início e um fim (Eisenmann, 1976). Neste sentido, a procura por um resultado estético relacionado com um desempenho funcional paralisa a construção no tempo (Schmidt, Eguchi, Austin, & Gibb, 2010), sendo necessária a introdução da dimensão temporal no desenvolvimento projetual.

O tempo, como premissa, é essencial tendo em conta que o objeto arquitetónico se insere num contexto ativo e em constantes transformações, o que, por sua vez, requer uma adaptação do seu ambiente construído em resposta às mudanças ao longo do tempo. A resiliência assume

os projetos não como trabalhos terminados mas como objetos em constante evolução funcional, tecnologia e estética ao seu contexto (Schmidt, Eguchi, Austin, & Gibb, 2010).

### **3.3.2 Arquitetura comunicativa**

O contexto é um elemento essencial no processo de desenvolvimento do projeto, pois enaltece a qualidade de um espaço como um todo, transcende o edifício como elemento individual e estabelece uma continuidade entre o objeto e a envolvente, atribuindo significado ao projeto. (Venturi & Brown, 2004).

A arquitetura do Movimento Moderno, através do desenho do interior para o exterior, inerente ao funcionalismo como método de projeto e a procura por formas abstratas, não acomodam a envolvente em toda a sua complexidade social e urbana, assumindo-a como um elemento passivo. Neste sentido, uma arquitetura consciente do seu contexto integra em si todos estes aspetos, sendo capaz de o refletir na sua expressão estética. Hoje, a abundância de informação e tecnologia manifestam-se no espaço construído ainda que não como elementos integrantes da arquitetura, ou como acidentais elementos do objeto arquitetónico. A arquitetura como meio de comunicação é identificável em praticamente todos os períodos da História, manifestando-se através de ornamentos, esculturas, pinturas, mosaicos e vitrais que decoravam as fachadas e interiores dos templos romanos, catedrais góticas e igrejas do Renascimento (Schmidt, Eguchi, Austin, & Gibb, 2010). Estes elementos presentes na arquitetura são entendidos por Robert Venturi e Denise Scott Brown como explícita comunicação através da arte, que tinham como intuito a representação simbólica do conteúdo programático do edifício, a instrução do povo iletrado e a propaganda religiosa. Assim, é estabelecido um paralelismo entre esta forma de comunicação dos povos antigos com o modo como se o faz hoje, através de cartazes e ecrãs que se renovam à velocidade da era da informação e integram em si a tecnologia digital: “Viva electronic pixels as well as mosaic

tesserae – as pixels ever-changing and evolving to accommodate multiculturalism!” (Venturi & Brown, 2004, p. 34). Pela dominância de informação e aceleração da escala temporal da globalização, a comunicação evolui da gravação em pedra para os cartazes amovíveis e pixels dos ecrãs publicitários que se renovam à velocidade das transformações atuais.

### 3.3.3. Cidade adaptável

As transformações dos padrões de uso nas cidades estão altamente relacionadas com os quotidianos dos seus habitantes e afectam essencialmente a sua morfologia (Rebois, 2011). Do mesmo modo que, nos projetos de arquitetura, a avaliação da dimensão temporal nas cidades, em paralelo com a sua componente física, se torna uma necessidade na procura por um espaço urbano resiliente aquando uma alteração na vivência do espaço urbano. Assim, é necessário que as construções integrantes da paisagem urbana se voltem a alinhar em prol do bom funcionamento da cidade (Rebois, 2011). Neste sentido, surge a necessidade de uma arquitetura funcionalmente adaptável que, do mesmo modo que a comunicação evolui do estático para o dinâmico, permita uma evolução da componente programática do específico para o genérico, albergando uma vasta gama de funções ao longo do tempo, tornando-se consciente desta dimensão, agora íntegra na sua génese projetual.

Inerente ao tema do funcionalismo, emerge a questão da subjetividade da formalização espacial ideal para uma função específica, que assume o seu resultado mediante interpretações do autor do projeto. Ainda que a subjetividade do arquitecto seja uma potencial mais-valia para o projeto, esta só é considerada se houver uma consciência desta por parte do autor, deixando liberdade para a interpretação final do habitante do espaço sobre a sua vivência ideal (Venturi & Brown, 2004). Através desta atitude de procura por uma menor adesão a um programa específico, em prol de uma maior flexibilidade para uma vasta gama de possibilidades programáticas, surgem os espaços *generalizados* de Mies Van Der Rohe e

espaços de *serviço* de Louis Khan, onde o desenho procura o genérico em vez do específico. Assim, é incorporada uma flexibilidade que torna o projeto atemporal quanto à sua utilização: “(..) Buildings planned for change *per se* had a better chance of satisfying over their lifetime(..)” (Venturi & Brown, 2004, p. 154)

Neste sentido, a cidade adaptável ao integrar no seu espaço construído a adaptabilidade através do edifício, integra também em si, a dimensão temporal nas seguintes escalas inerentes à sua componente física, tais como, o quarteirão e aglomerados urbanos.

#### *Nota conclusiva*

Em suma a adaptabilidade incorpora no objeto arquitectónico a consciência temporal dos padrões de uso o que permite o constante alinhamento das construções em prol do bom funcionamento da cidade. Deste modo o espaço físico da cidade está em constante concordância com os modelos de atividade da sociedade tornando as construções atemporais.

## 4. Adaptabilidade no projeto

### 4.1. Retrospeção

Atualmente, entende-se a arquitetura como a fixação do projetado. O processo projetual como otimização teórica, apesar de promover o desenvolvimento da arquitetura, adultera-o Assim, pela tendência protetora do projetado e imobilização do mesmo, a construção dos primitivos como um processo evolutivo com os seus modos de vida, é monesprezada (Otto, 1979). No entanto, o ser humano varia constantemente e, sendo o ambiente construído um modo do Homem se adaptar ao seu contexto, este deve acompanhar os processos que ocorrem. Do mesmo modo que os diferentes estilos são substituídos ao longo da história, os edifícios de betão armado, vidro e aço introduzidos pela Industrialização e Movimento Moderno também o serão (Otto, 1979). Mediante uma retrospeção, de um ponto de vista contextual que supera a Revolução Industrial, é possível um melhor entendimento relativamente ao aparecimento do funcionalismo e suas reacções.

Como reacção à segunda guerra mundial, surgiram movimentos pacifistas que promoveram o desejo pela construção humanizada e o aproveitamento da tecnologia para realojar os desalojados. A máquina, utilizada na guerra para matar deve, então, ajudar para viver (Otto, 1979). Surge o funcionalismo, que visa o direito à igualdade no acesso à habitação e dá primazia ao indivíduo. Assim, incia-se uma primeira fase que rompe com as manifestações estilísticas dos anos 10, 20 e 30 e uniformiza-se o processo projetual como um código ético internacional de atingir a beleza da forma, “Puritanamente (e é o Norte da Europa e a América que ditam, impõem, ensaiam, experimentam, recomendam e aplicam; nós só resistimos), tudo passa a dever ser «funcional»(...)”<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Em (Dias, 1983) pp. S5

Numa segunda fase, é possível identificar uma reacção à padronização do funcionalismo com o aparecimento da arquitetura orgânica (Otto, 1979). A arquitetura orgânica defende, neste sentido, que esta responda às necessidades locais e dos seus habitantes, sendo deste modo enraizada no local onde se implanta (Wright, 1910). Assim, a individualidade é recuperada pela atenção às condições desiguais dos diferentes países e culturas e a beleza, alcançada pela ordem que o projeto estabelece com o local onde se insere, “ (...) las construcciones populares que surgieron para responder a una necesidad real fueron adaptadas al ambiente por gentes que no sabían hacer otra cosa mejor que adaptarlos al sentimiento del lugar(...) son hoy, para nosotros, más dignos de estudio que los altamente afectados intentos académicos de alcanzar la belleza en toda Europa.”<sup>21</sup>

Posteriormente, surgem indícios de um aparecimento de uma terceira fase, que consiste, essencialmente, na procura de um equilíbrio entre o indivíduo e a Sociedade. Neste sentido, a concordância entre o construído e o indivíduo tende a regressar ao modelo praticado pelos primitivos, onde a arquitetura serve os condições de vida humanas e não o contrário. No entanto, no período contemporâneo, existem diferenças significativas relativamente ao período primitivo no que diz respeito ao contexto e ao indivíduo. A escala temporal da atualidade e o seu modo de construção mediante o processo projetual contrastam com a construção espontânea e os ritmos da época primitiva. Já o homem contemporâneo é consciente da sua pegada ecológica no que diz respeito ao crescente consumo de espaço e seus efeitos negativos no ambiente. Assim, o período atual pode ser caracterizado pela emergente consciencialização ecológica e transitoriedade (Medlin, 1979) que remete para a necessidade de uma construção que responda a estas necessidades.

De facto, ambos os problemas identificados estão relacionados na medida em que a rápida alteração dos modelos de atividade tende para uma constante reposição de uma arquitetura

---

<sup>21</sup> Em (Wright, 1910), pp.4

que responda às necessidades consideradas atuais. Assim, é necessária uma alternativa ao modo de utilização da cidade que, por sua vez, requer uma construção que a torne possível.

#### **4.2 Urbanismo adaptável**

A adaptabilidade, identificada tanto nos períodos primitivos como nas experimentações teóricas, requer um conjunto de características que em separado ou em conjunto atribuem níveis distintos de adaptabilidade à construção. Entre estas, foram identificadas a conformidade, planificação, mobilidade e ampliação. No entanto, estas não são aplicáveis à atualidade do mesmo modo que nas precedentes épocas históricas. Assim, num contexto onde a imprevisibilidade humana e o crescente consumo de espaço imperam, de que modo é que se aplicam estes conceitos na cidade?

A contínua expansão do território urbano é um sintoma de uma fragmentação da escala temporal em paralelo com a fragmentação do espaço construído (Rebois, 2011). A formação de núcleos no espaço urbano por funções está em concordância com a fragmentação do tempo, também este, segregado funcionalmente. Assim, operam diferentes ciclos de atividades num mesmo meio urbano, o tempo na cidade deixa de ser singular para uma pluralidade onde estão em correlação vários ciclos temporais. Neste sentido, a dimensão temporal nas cidades deve ser explorada no seu espectro mais amplo, o que requer uma gestão do espaço urbano que concilia a dimensão temporal e a dimensão física da cidade. Através do uso multifuncional do espaço urbano em conciliação com os diferentes ciclos temporais é conseguida a capacidade de fazer coincidir num mesmo espaço diferentes funções que operam a distintas escalas temporais (Rebois, 2011).

Num paradigma de uma cidade que se rege sob estes modelos, a arquitectura poderá definir-se como lenta ou rápida (Otto, 1979) no que diz respeito à capacidade de transformação às diferentes escalas temporais. Deste modo, também a cidade é desfragmentada e a segregação



funcional é ditada pelo tempo e não pelo espaço. Assim, as partes integrantes da cidade albergam em si a flexibilidade, planificação, amplitude e mobilidade que ao funcionar em conjunto com as alterações de uso permitem uma utilização mais eficiente do espaço disponível o que torna a cidade num meio adaptável.

#### **4.3 Arquitectura adaptável**

Do ponto de vista da conformidade, a adaptabilidade refere-se à alteração da tipologia interior conforme as atividades realizadas, à semelhança dos aglomerados dos povos índios ou do *typical plan* (Koolhaas, 1995), onde o perímetro permanece inalterado aquando mutações no seu interior. Neste sentido, é essencial o aumento da longevidade física da construção. Visto que o envelhecimento físico de uma construção ocorre a diferentes ritmos, a individualização das partes integrantes de uma construção é essencial para uma fácil manutenção. Assim, é possível entender uma construção como uma sobreposição de camadas de durabilidade variável onde o envelhecimento mais acelerado diz respeito às camadas que mais interagem com o quotidiano, tais como a compartimentação e o mobiliário, e o envelhecimento mais lento diz respeito à estrutura, fachadas e infra-estruturas (Lima & Brito, 2004). Inerente a estas está em constante diálogo a envolvente social e a envolvente física; esta última, geralmente associada a maior estabilidade, assume, no paradigma atual um carácter efémero. Assim, numa situação de adaptabilidade por conformidade, a componente exterior à construção tem impacto na alteração da compartimentação e do mobiliário e a edificação é entendida como elemento inerte mas hóspede de diferentes situações programáticas interiores.

Referente à arquitectura móvel na cidade adaptável, as construções acompanham as mudanças funcionais no espaço realojando-se em diferentes pontos da cidade, por isso são também temporárias na sua localização. Tal como nas propostas utópicas da *walking city* de *archigram* e *very large structure* de Manuel Dominguez (Stott, 2013) que idealizam uma cidade

nómada que se move em busca de recursos pelo território, a mobilidade permite uma maior proximidade entre os espaços reduzindo a necessidade de deslocação do habitante cidadão, o que, por sua vez, reduz a expansão do ambiente construído por meio de vias de transportes. Por outro lado, a arquitectura móvel pode ser entendida como um conjunto de funções móveis que se inserem numa estrutura, tal como é idealizado em *Ville spatiale e moving city* (Friedman, 2006), a ampliação do espaço é também incorporada pela possibilidade de adicionar ou eliminar elementos de uma estrutura maior que os interliga. Assim, numa arquitectura móvel como se verifica nos casos da total deslocação da edificação, é de notar a total separação entre a envolvente física e o objeto arquitetónico. No caso da mobilidade de partes integrantes, verifica-se a individualização da estrutura, das infra-estruturas, das camadas referentes à fachada e compartimentação interior.

Por outro lado, apesar do planeamento inerente a uma estrutura móvel, amplificável e conformável, a planificação desempenha na cidade adaptável um papel urbanístico. Neste sentido, esta componente da adaptabilidade cinge-se ao planeamento do tempo urbano (Rebois, 2011), de modo a reger a utilização do espaço público e edificado da cidade em relação com os ritmos temporais que nela operam. Assim, numa cidade onde prevalece a arquitetura temporária, surgem conceitos tais como, *utilizadores temporários* e *cidadãos temporários* com o propósito de atingir uma noção de direito de igualdade de acesso à cidade, no espaço e no tempo (Rebois, 2011) tornando o indivíduo em sincronia com a sociedade.

#### **4.4 Avanços tecnológicos**

Atualmente, avanços e pesquisas no campo dos materiais e das tecnologias demonstram uma procura por uma maior liberdade na configuração dos materiais, sobretudo através da capacidade de produzir soluções personalizadas e programáveis.

A base de qualquer artefacto inventado pelo Homem tem como elementos primários a geometria, o processo e o material que o constitui (MIT, 2012). Pesquisas no departamento de

materiais do Massachusetts Institute of Technology focam-se na procura pela combinação ideal de desenho geométrico, material e a sua reacção à energia que impulsiona a adaptação da sua forma sem intervenção humana (MIT, 2012). Com o enfoque na aplicação desta técnica no ambiente construído, as realizações práticas cingem-se ainda à escala da instalação e equipamentos. Através da impressão 3D de estruturas que combinam diversos materiais com diferentes reacções à temperatura, força gravítica, cinética, eletrónica, é possível programar a sua futura configuração criando estruturas que se auto-constroem, tanto pela alteração formal ou auto-assimilação de peças (Tibbits, 2013).

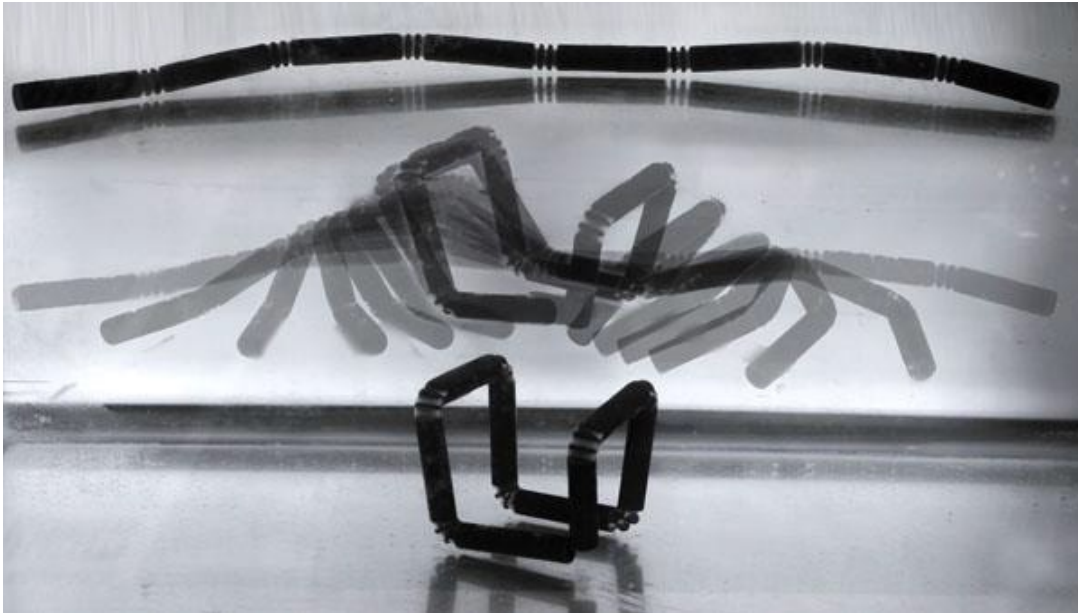


Figura 1 – “A multi-material 3D-printed strand that folds into a cube” (Wainwright, 2013)

No seguimento desta ideologia geométrica como base elementar dos artefactos físicos, o promissor material do futuro, o grafeno, foi elevado a um novo patamar através da sua configuração geométrica que lhe atribui capacidades estruturais dez vezes superiores às do aço. A inovação na recente pesquisa do MIT observa-se no complexo desenho geométrico atribuído ao material conseguindo a sua realização física mediante a impressão 3D (Lynch, 2017).

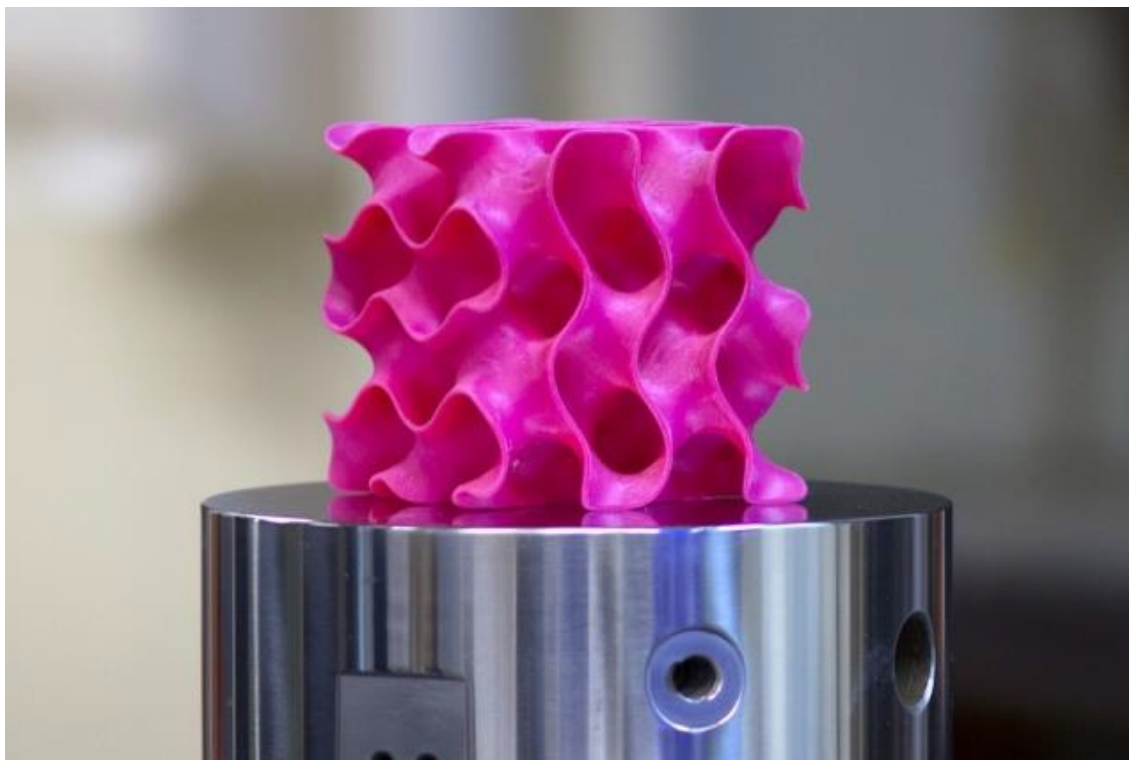


Figura 2 – Estrutura em grafeno (Chandler, 2017)

Também a recente pesquisa na Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences, sobre estruturas reconfiguráveis, demonstra como a geometria pode promover a formalização de diferentes soluções com um só objeto. Mediante o desenvolvimento geométrico das diferentes estruturas, a sua forma é facilmente configurável e adicionável a estruturas semelhantes. Esta pesquisa representa um indício para um futuro multifuncional através da reconfiguração formal do ambiente construído (Sciences, 2017).



Figura 3 – Estrutura reconfigurável (Burrows, 2016)

Por outro lado, a inovadora utilização de materiais orgânicos, que são integrados na componente estrutural, confere um paradigma de espontaneidade e redução da densidade material. O arquitecto Dirk Hebel, em conjunto com o engenheiro Philippe Block, experimentam a utilização de fungos numa estrutura de uma habitação. A geometria, mais uma vez, é o fator dominante, que atribui a resistência a um material com pouca capacidade resistente. Os blocos que integram a estrutura são produzidos organicamente, através da mistura de nutrientes com o fungo que fomenta o seu crescimento dentro de um molde pré-concebido (Fearson, 2017).



Figura 4 – Estrutura de Philippe Block e Dirk Hebel (Fearson, 2017)

Por fim, para além destes exemplos, outros, tais como o desenvolvimento de materiais com memória de forma (Brenny, 2014) e os avanços no processo de fabricação 3D com aplicações no campo da construção (Thorns, 2017) demonstram uma procura por uma arquitetura menos rígida e que torne o processo construtivo mais acelerado (Tibbits, 2013). Ainda que estes avanços e experimentações ainda não tenham atingido a escala arquitetónica, verificam-se duas tendências; a primeira cinge-se à geometria como base elementar da arquitetura que, atribuída a um material, é capaz de resolver a forma, a função e a estrutura do objeto: "You can replace the material itself with anything, (...) The geometry is the dominant factor." ; a segunda, refere-se ao regresso ao processo construtivo espontâneo inerente dos primitivos, que tornavam a sua arquitetura em concordância com os seus modos de vida. Embora ainda numa fase transitória, a arquitetura encontra materiais e técnicas que permitem aplicar esta espontaneidade ao contexto atual.



Figura 5 – Material com memória de forma (Brenny, 2014)

Figura 6 – Impressão 3D de estruturas (Thorns, 2017)

<sup>22</sup> Cit. Por Markus Buehler em, (Lynch, 2017).

## **Conclusão**

As renovações estilísticas e formais da arquitetura representam frequentemente uma mudança de atitude do Homem perante o seu mundo físico. No contexto atual, esta atitude pode ser caracterizada pelo efêmero, genérico, dinâmico e global. A arquitetura, encontra-se, assim, numa fase de transição cujas renovações referem-se à sua materialidade e modo de construção, para garantir a capacidade de concordância entre os seus aspetos formais e as exigências dos utilizadores.

Neste sentido, o funcionalismo, incorporado pelo movimento moderno, aporta consigo uma rigidez na sua formalização focalizada na especificidade funcional que, acompanhada pela construção em betão armado, cristaliza o objeto arquitetónico no tempo, impedindo a sua rápida modificação ao ritmo do contexto onde se insere. Após a revisão histórica da cultura arquitetónica de um ponto de vista da arquitetura adaptável, é possível concluir que a espontaneidade construtiva, leveza material e simplicidade construtiva são os fatores que contribuem para que a arquitetura esteja em concordância com os modos de vida de uma sociedade.

Posteriormente, através da visão de Peter Eisenmann quantos à génese do movimento moderno, é possível identificar conceitos tais como a atemporalidade, atonalidade e abstração como bases deste movimento, que contrastam com os ideais do funcionalismo, que apontam para o específico e concreto. Também a arquitetura comunicativa de Robert Venturi e Denise Scott Brown corrobora a renovação dos estilos da arquitetura e promove mutações no contexto onde se insere. Assim, num contexto onde estas mutações acontecem a uma escala temporal mais acelerada e as construções são rígidas quanto à sua modificação, as cidades expandem-se com construções novas que servem as novas exigências. Dado o elevado crescimento populacional e a globalização, a constante reposição de espaço construído representa um grande consumo de espaço, tornando-se insustentável do ponto de vista ambiental.



Por fim, conclui-se que o funcionalismo é instalado numa situação de pós-guerra e de unificação das civilizações em prol de uma melhoria da qualidade de vidas das populações afetadas pelas guerras. No entanto, reações a esta padronização do processo projetual ocorrem num sentido de maior identificação e correspondência entre o objeto construído e o contexto onde se insere; numa primeira fase, no que diz respeito à tradição e cultura locais; numa segunda, ainda em processo, no que corresponde à estreita relação entre os modos de vida da sociedade e o ambiente construído, retirando, para este efeito, uso dos avanços tecnológicos conseguidos na atualidade.

## Bibliografia

- Barata, P. M. (Jan - Mar. de 2006). O programa como forma, a forma para lá do programa. *Jornal Arquitectos*, pp. 24 - 25.
- Bhatta, B. (2010). *Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data*. Springer - Verlag Berlin Heidelberg.
- Bubner, E. (1979). Resumen histórico. Em O. Frei, *Arquitectura adaptable* (pp. 26 - 31 ). Barcelona: G.Gil.
- Cidraes, A. E. (s.d.). Estudo sobre as portas de correr japonesas.
- Dias, M. G. (Março/ Abril/Maio de 1983). Moderno, funcional e depois. *Jornal Arquitectos*, p. S5.
- Doesburg, V. (1924). *Hacia una arquitectura plástica*.
- Eesteren, V., Doesburg, V., & Rietveld. (1923). *Manifesto V*.
- Eisenmann, P. (1976). *Post Modernism*. Lisboa.
- Friedman, Y. (2006). *Pro Domo*. paris: Ingoprint.
- Furtado, G. (Jan - Fev. de 2010). Transitoriedade, flexibilidade e mobilidade : a necessidade de ponderar a condição contemporânea e um resvalar para a a-política. *Arq./a*, pp. 112 - 115.
- Hall, P. (1994). *Urban and regional planning*. Routledge.
- Hundertwasser. (1997). *Hundertwasser Architecture: for a more human architecture in harmony with nature*. Alemanha: Taschen.
- Joedicke, J. (1979). El problema de la variabilidad y flexibilidad en la construcción. Em F. Otto, *arquitectura adaptable* (pp. 112 - 113). Barcelona: G.Gili.
- Koolhaas, R. (1995). *S,M,L,XL*. Jennifer Sigler.
- Lima, P. G., & Brito, J. (Outubro de 2003). Critério de análise : o ciclo de vida das construções, parte I. *Arquitectura e Vida*, pp. 98-103.
- Lima, P. G., & Brito, J. (Dezembro de 2003). Vida útil física : o ciclo de vida das construções, parte II. *Arquitectura e Vida*, pp. 70-75.

- Lima, P. G., & Brito, J. (Novembro de 2003). Vida útil funcional : o ciclo de vida das construções, parte II. *Arquitectura e Vida*, pp. 74-78.
- Lima, P. G., & Brito, J. (Janeiro de 2004). Vida útil económica : o ciclo de vida das construções, parte II. *Arquitectura e vida*, pp. 70-75.
- Medlin, R. L. (1979). Tipos de adaptabilidad. Em F. Otto, *Arquitectura adaptable* (pp. 134-137). Barcelona: G.Gili.
- Nitschke, A. (1979). El objetivo de la concordancia entre sociedad y arquitectura. Em F. Otto, *Arquitectura adaptable* (pp. 70 - 72). Barcelona: G.Gili.
- Otto, F. (1979). Adaptabilidad. Em F. Otto, *Arquitectura Adaptable* (pp. 128- 131). Barcelona: G.Gili.
- Paola, C. (Jan - Mar. de 2006). Programar a flexibilidade. *Jornal Arquitectos*, pp. 18-23.
- Passino, C. (29 de Nov de 2013). The Changing Face of London Homes: New Urban Living Trends. *Forbes*.
- Rainwater, B. (2015). 4 ways cities will dramatically change in the future - and how we can prepare. *Business insider*.
- Rebois, D. (2011). Adaptable City - inserting the urban rhythms. *Europan 11* (pp. 4-31). Oslo: EUROPAN - La Grande Arche, Pilier Sud.
- Schmidt III, R., Eguchi, T., Austin, S., & Gibb, A. (2010). *What is the meaning of adaptability in the building industry*. United Kingdom: Loughborough University.
- Venturi, R., & Brown, D. S. (2004). *Architecture as Signs and Systems: For a Mannerist Time*. England: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Wright, F. L. (1910). *La soberanía de lo individual. El idioma de una arquitectura orgánica*.

**Webgrafia**

- Brenny, C. (31 de Março de 2014). *archdaily*. Obtido de Archdaily:  
<http://www.archdaily.com/491127/material-substance-when-material-and-mechanism-are-one>
- Fearson, A. (4 de Setembro de 2017). *Dezeen*. Obtido de Dezeen:  
<https://www.dezeen.com/2017/09/04/mycotree-dirk-hebel-philippe-block-mushroom-mycelium-building-structure-seoul-biennale/>
- Lynch, P. (16 de Abril de 2016). *Archdaily*. Obtido de Archdaily:  
<http://www.archdaily.com/784723/etfe-the-rise-of-architectures-favorite-polymer>
- Lynch, P. (19 de Janeiro de 2017). *Archdaily*. Obtido de Archdaily:  
<http://www.archdaily.com/803787/mit-researchers-develop-3d-graphene-structure-10-times-stronger-than-steel>
- MIT, A. a. (02 de 10 de 2012). *Youtube*. Obtido de Youtube:  
<https://www.youtube.com/watch?v=vRfNbhyPPKs>
- Sciences, H. J. (18 de Janeiro de 2017). *Youtube*. Obtido de Youtube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=7A\\_jPky3jRY](https://www.youtube.com/watch?v=7A_jPky3jRY)
- Stott, R. (28 de Novembro de 2013). *Uma "Walking city " para o século XXI*. Obtido de Archdaily: <http://www.archdaily.com.br/br/01-155760/uma-walking-city-para-o-seculo-xxi>
- Thorns, E. (29 de Setembro de 2017). *Archdaily*. Obtido de Archdaily:  
<http://www.archdaily.com/880432/arup-develops-affordable-3d-printing-sand-casts-for-complex-steel-structural-elements>
- Tibbits, S. (Fevereiro de 2013). *Ted* . Obtido de ted:  
[https://www.ted.com/talks/skylar\\_tibbits\\_the\\_emergence\\_of\\_4d\\_printing](https://www.ted.com/talks/skylar_tibbits_the_emergence_of_4d_printing)







Escola de Tecnologias e Arquitetura  
Departamento de Arquitetura e Urbanismo  
Mestrado Integrado em Arquitetura

### **Interface de Alenquer**

João Miguel Rodrigues Trindade Montalvão

Trabalho de projeto submetido como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em  
Arquitetura e Urbanismo

Tutor: Arquiteto Pedro Mendes, professor auxiliar, ISCTE-IUL

**Outubro, 2017**





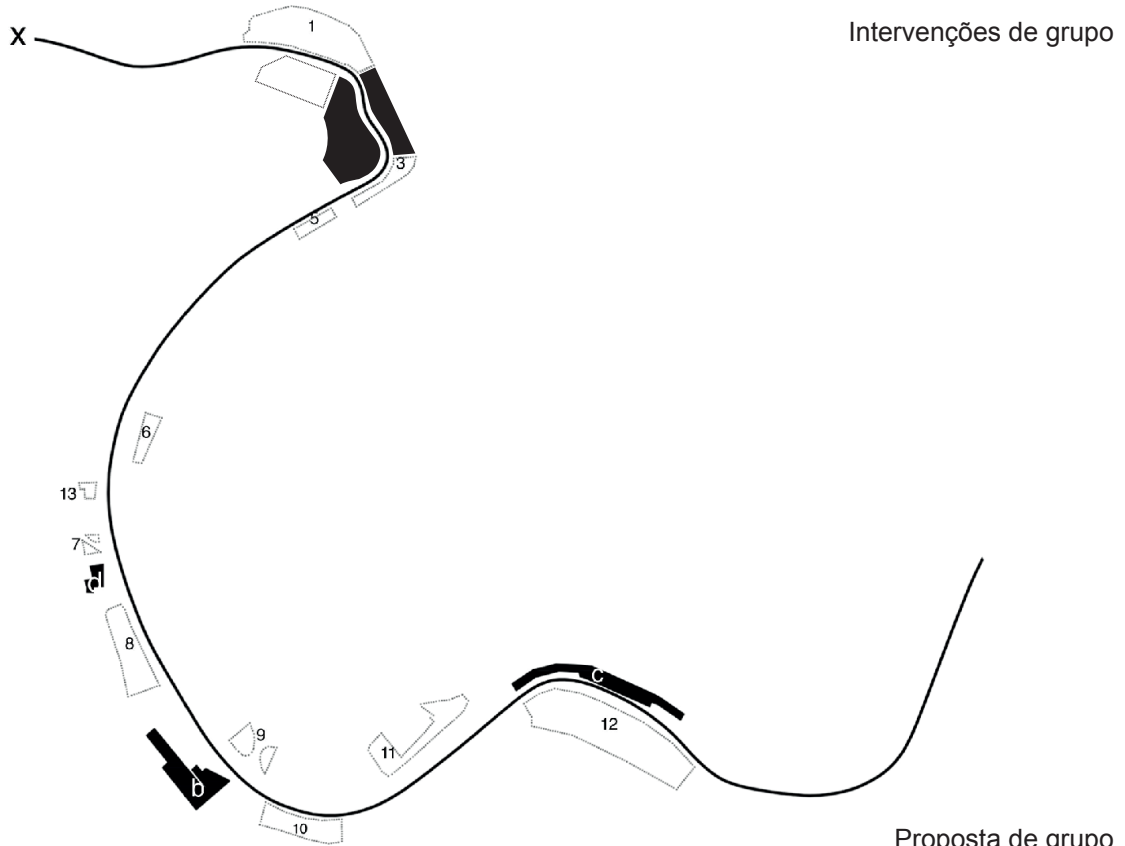
## Índice

<b>Memória descritiva</b> .....	1
Zona de intervenção .....	4
Intervenção .....	6
Funcionamento .....	8
Estrutura e materialidade.....	10
<b>Desenhos</b> .....	13
Implantação .....	14
Plantas .....	14
Cortes .....	22
Alçados .....	22
Pormenores .....	30
Axonometria.....	38



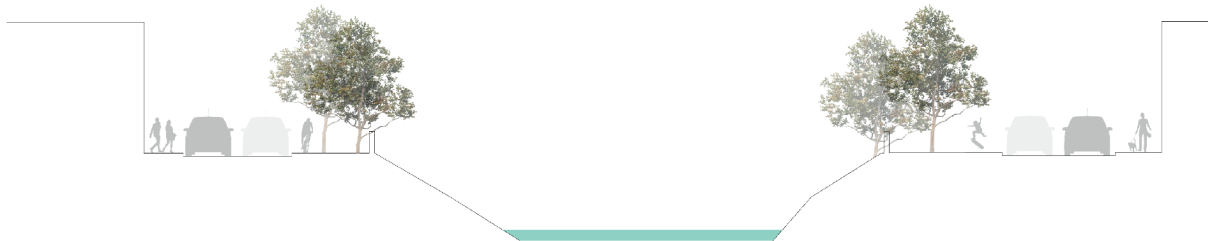


No sentido de dar continuidade á proposta de grupo, cujas premissas assentam numa maior proximidade da população com o valor natural da cidade de Alenquer, as intervenções individuais operam ao longo do rio, sendo este assumido como o elemento estruturante da cidade.



Intervenções de grupo

Proposta de grupo  
redefinição do perfil do rio



## **Zona de intervenção**

O local escolhido para esta intervenção tem lugar no início do percurso da proposta de grupo, mais precisamente num terreiro ao qual se dá o nome de areal. Confinante á antiga fábrica da moagem, o local é caracterizado por um grande vazio, praticamente de nível que representa o culminar do tecido urbano da zona alta da cidade, onde se situa o castelo e o antigo bairro judaico. Por outro lado, o local é também caracterizado pela mata do areal, uma grande mancha verde que tem uma presença significativa no terreiro e que se situa na margem norte do rio, adjacente á estrada nacional, na encosta oposta á do castelo e bairro judaico.

Para além destas, o areal representa também um espaço de convivência sendo utilizado para eventos da cidade pela população. No entanto, a sua situação um pouco periférica, adjacente á estrada nacional N9 torna esta espaço alheio á vida quotidiana da cidade.

O projeto tem como objetivos, tornar o areal num ponto de interesse da cidade e que este assuma um papel no funcionamento da cidade tornando-se num local utilizado diariamente pela população. Neste sentido, pela sua situação na cidade, junto á estrada nacional e num dos pontos de entrada em Alenquer, o areal é, assim, entendido como um potencial ponto de chegadas e partidas atraindo a o quotidiano da população para esta zona através da localização do interface de Alenquer neste local. Por outro lado, o areal, é visto também como um potencial local de recreação e lazer tendo em conta a sua proximidade com o rio e a mata do areal.

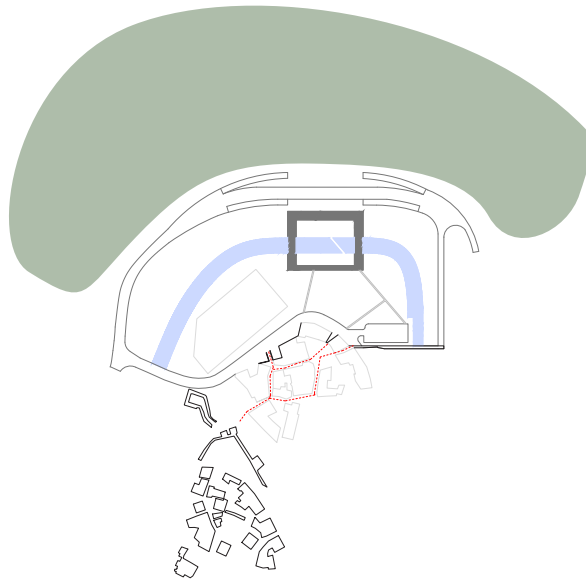
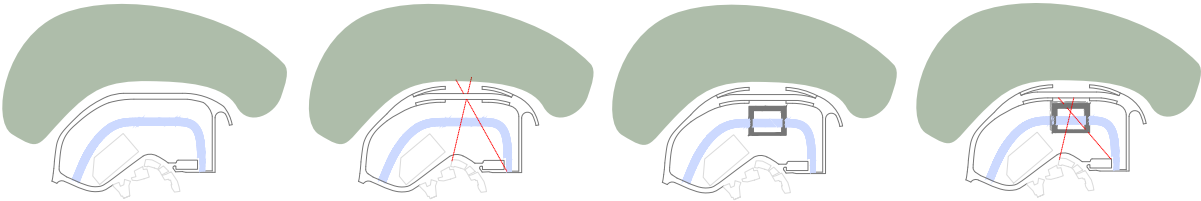
Por fim, deste modo, o percurso regenerador da proposta de grupo tem início num local de interesse natural para a cidade e o interface é complementado pelas ciclovias que integram no percurso ao longo do rio.



## **Intervenção**

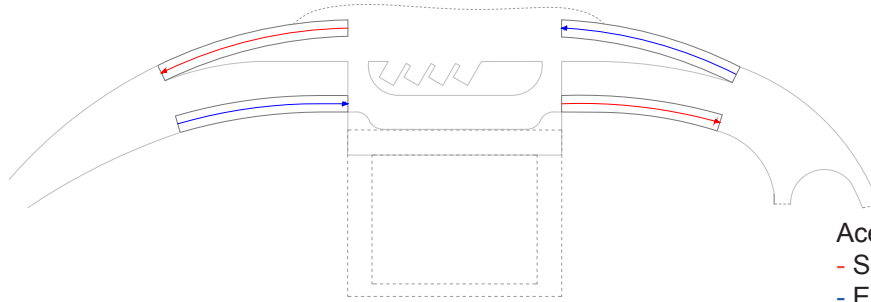
A proposta de intervenção resume-se na transposição da barreira imposta pela estrada nacional que torna intransponível o acesso á mata do areal. Com este gesto torna-se possível uma invasão do verde ao areal e o acesso a uma área que é já provida de algum equipamento recreativo, como o parque das merendas. Assim, o projeto assume-se como um volume levantado que galga a margem do areal, envolve o rio e cria um grande pátio verde no seu interior. A elevação deste volume permite a continuidade entre o areal e a mata do areal e deste modo a mancha verde é trazida para o terreiro e para a cidade ancorada no seu interior. A implantação do projeto tem como preocupação inerente, a preservação do carácter de terreiro do areal e estabelecer um ponto de mediação entre a grande escala da mancha verde, a escala da fábrica da moagem e a da cidade, constituída por edificações de menor porte. Posteriormente, ao nível do piso térreo, o terreiro contrai direções provenientes de ruas que nele desaguardam e que dão acesso a zonas de interesse histórico da cidade, tais como, as muralhas do castelo e o bairro judaico. Deste modo adquire-se uma fluidez entre o verde e a cidade sendo que o areal figura como elemento distribuidor.



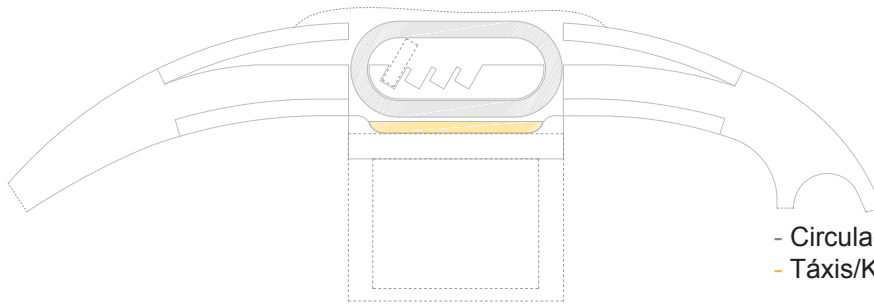


## **Funcionamento**

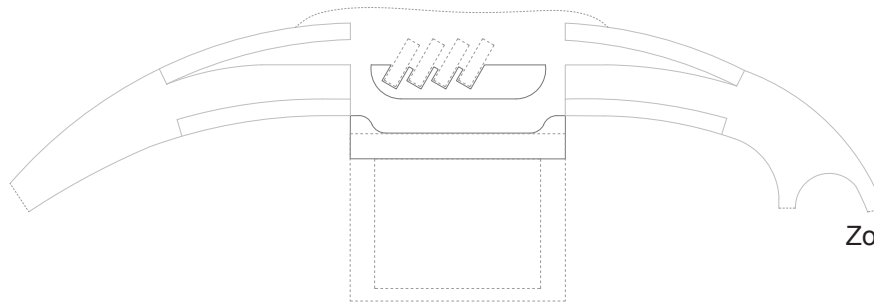
Ao nível do areal, de modo a preservar o seu caráter de terreiro e fluidez de circulação, surgem elementos soltos cujo programa está relacionado com o interface e valor natural do rio aproximando-se deste modo ao quotidiano da população. O funcionamento do interface ocorre, na escavação feita por debaixo da estrada nacional que alberga as paragens de autocarros. O acesso a esta zona é feito por saídas descendentes da estrada a esta zona que se encontra á cota do areal. Posteriormente, o terreiro é modelado com desníveis nas margens do rio e é criado um patamar á cota da entrada da fábrica da moagem, que, posteriormente, se desnivela até á cota do areal onde se implanta o projeto. Ao nível do piso superior, no volume, de geometria rígida e apoiado nos elementos ao nível do piso térreo, é criada uma rua elevada de circulação em torno do pátio que envolve o rio e a mancha verde. A circulação, exterior e adjacente ao pátio, cria um grande terraço virado para o terreiro do areal e para o pátio interior adquirindo assim, este piso superior um potencial recreativo e de lazer. Por fim, ao longo desta circulação, são distribuídos espaços que podem receber funções tais como espaços de co-working, salas de leitura e espaços expositivos, sendo que as únicas funções que se mantêm fixas são a da esplanada do café que funciona a dois pisos e a administração da interface.



Acessos interface  
- Saídas  
- Entradas



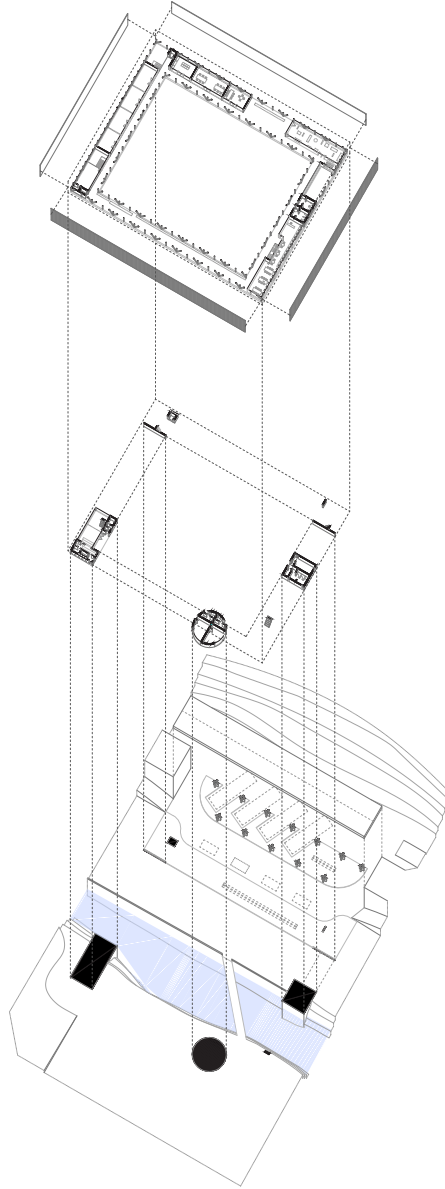
- Circulação autocarros  
- Táxis/Kiss'n'go



Zonas de Espera

### **Estrutura e materialidade**

As bases de apoio do volume, ao nível do piso térreo são construídos em betão armado que serve de estrutura de apoio do volume composto por treliças metálicas. Assim, a materialidade do piso térreo assume um carácter de massa e base de apoio a um volume leve, de metal e vidro. Posteriormente, fixo ás treliças é adicionado uma tela metálica transparente que serve de sombreamento aos espaços multiusos e que mantém o contato visual com a envolvente. Por fim, as telas de sombreamento atribuem um maior nível de leveza ao volume pela sua translucidez e aposição á estrutura tornando-o não complanar com esta.

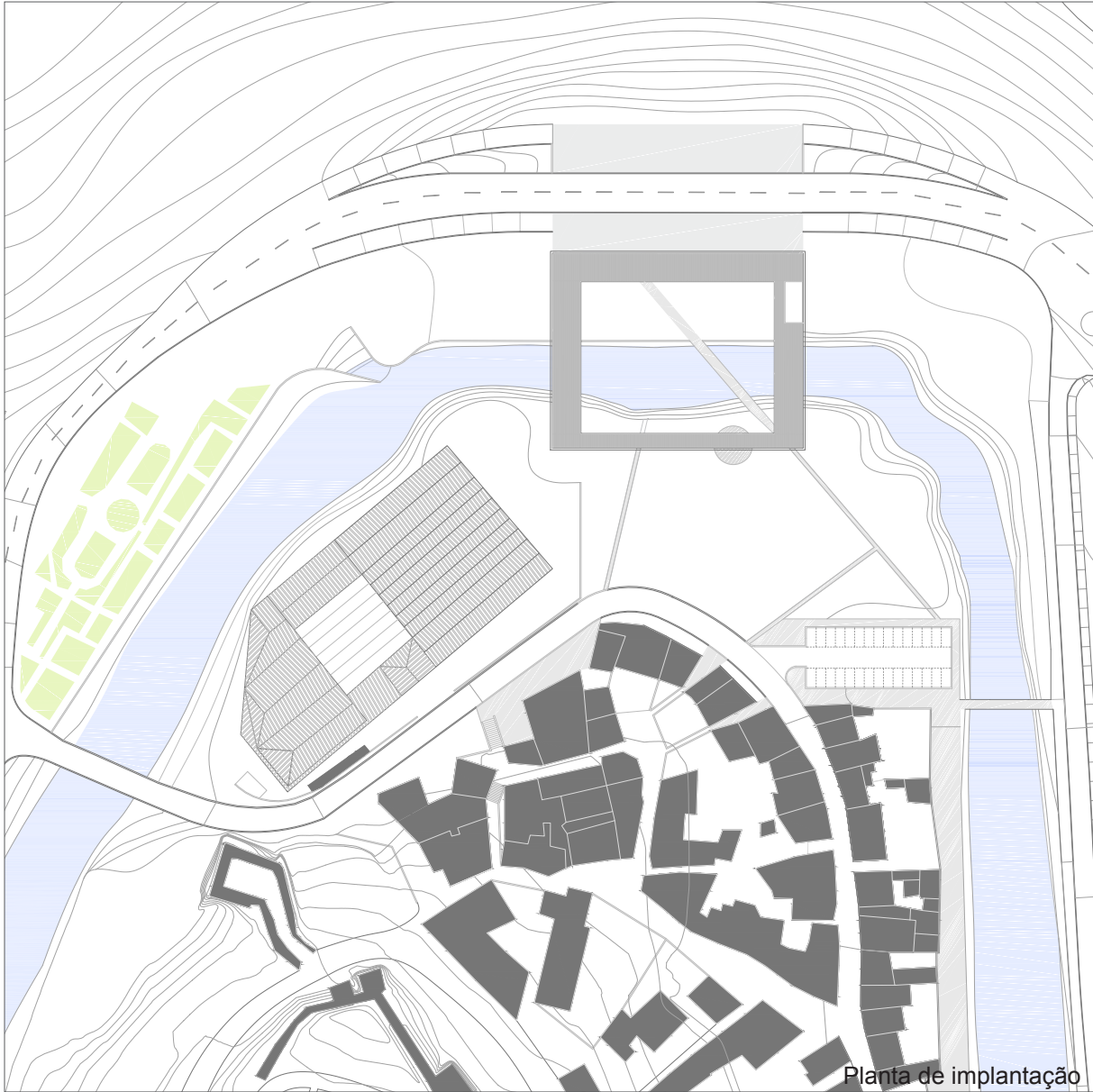






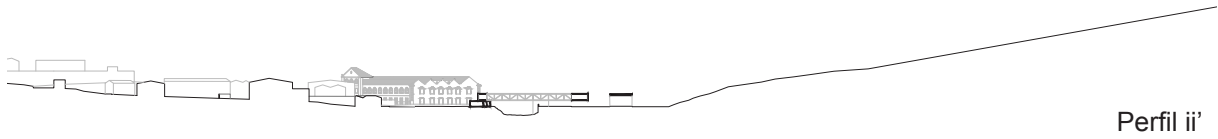
## Implantação



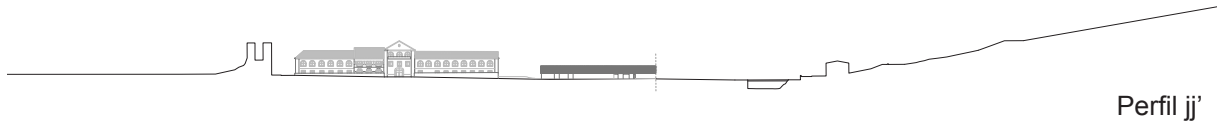


Planta de implantação

INTERFACE DE ALENQUER



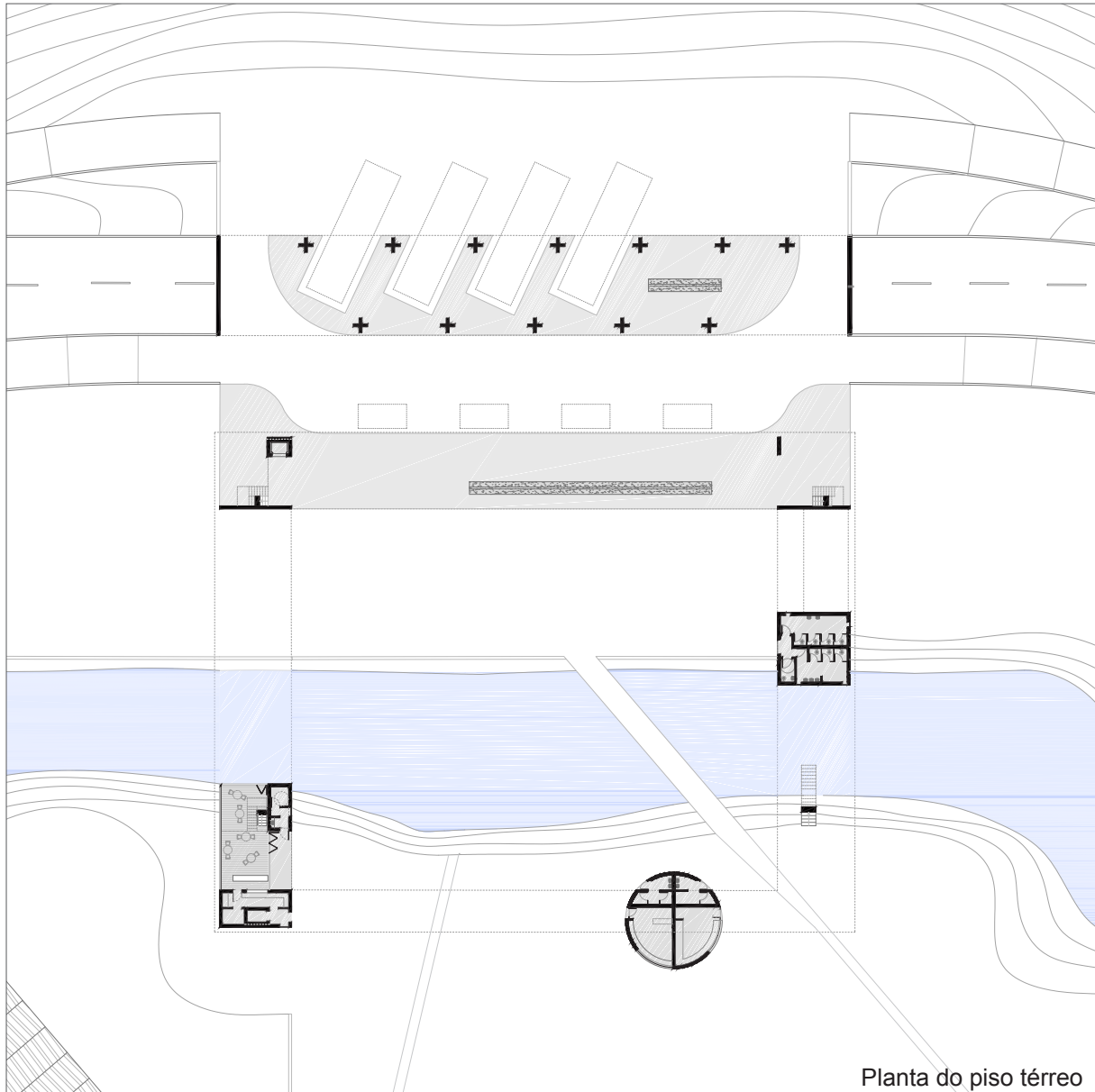
Perfil ii'



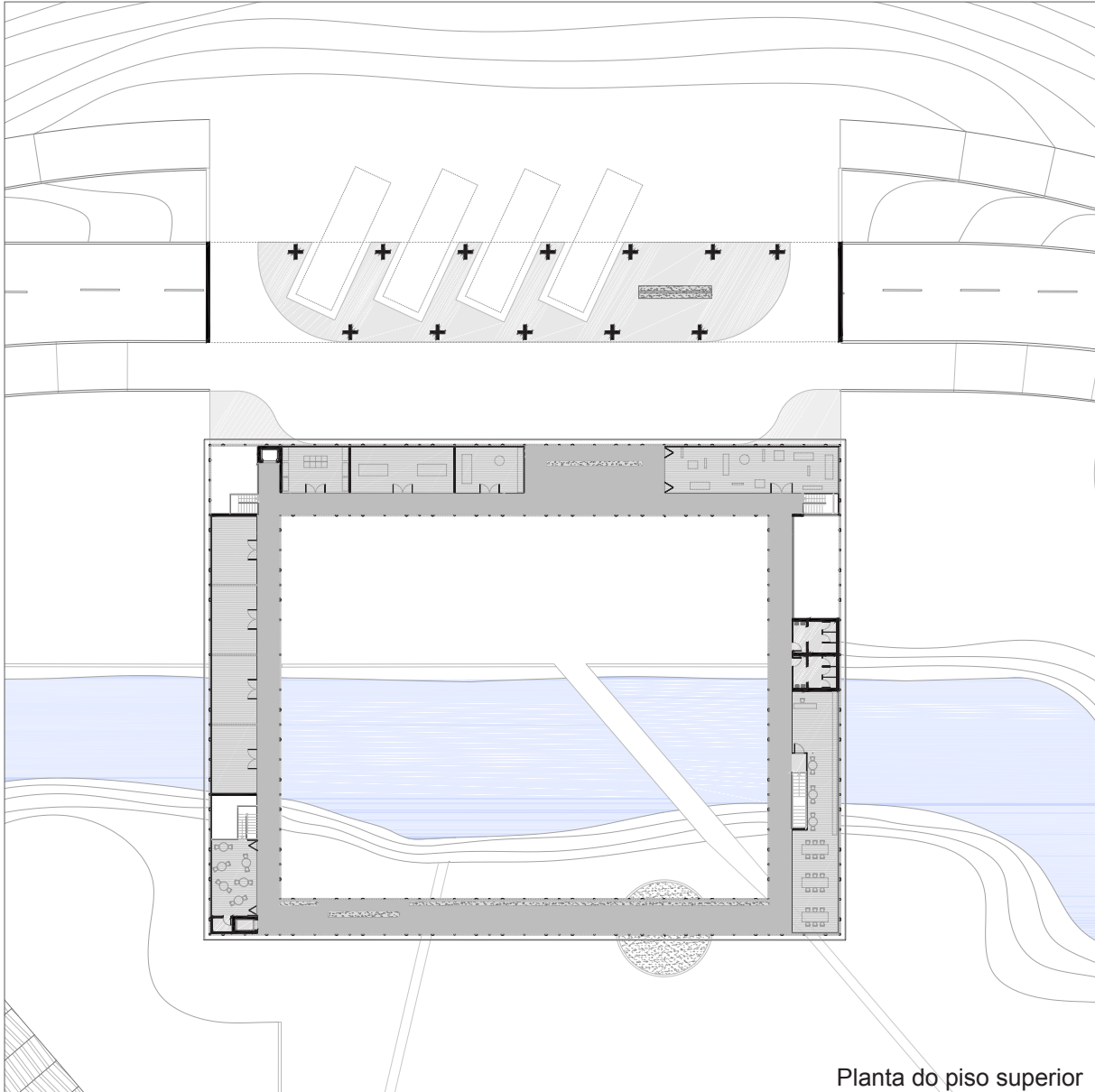
Perfil jj'



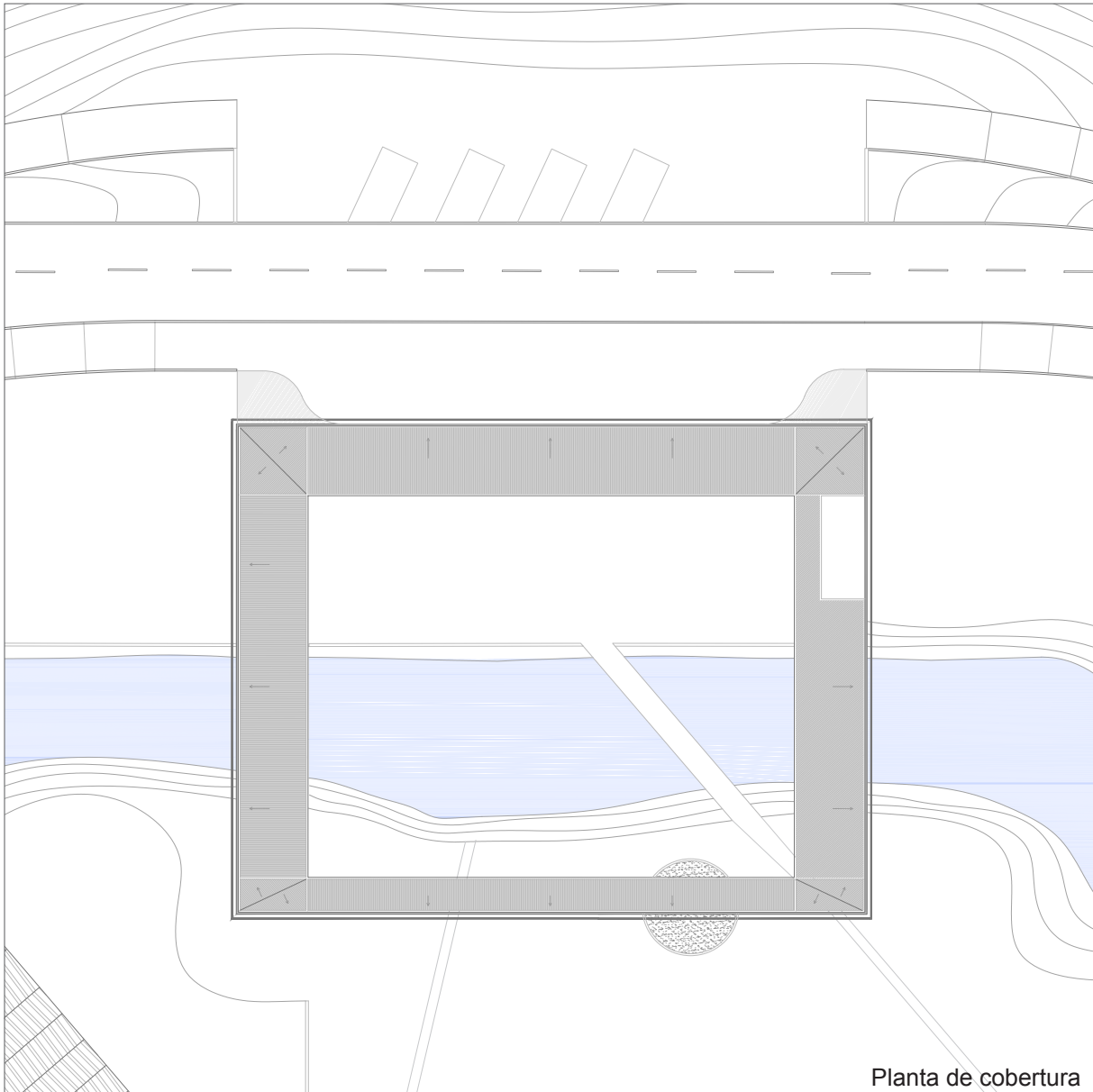
## Plantas



Planta do piso térreo



Planta do piso superior

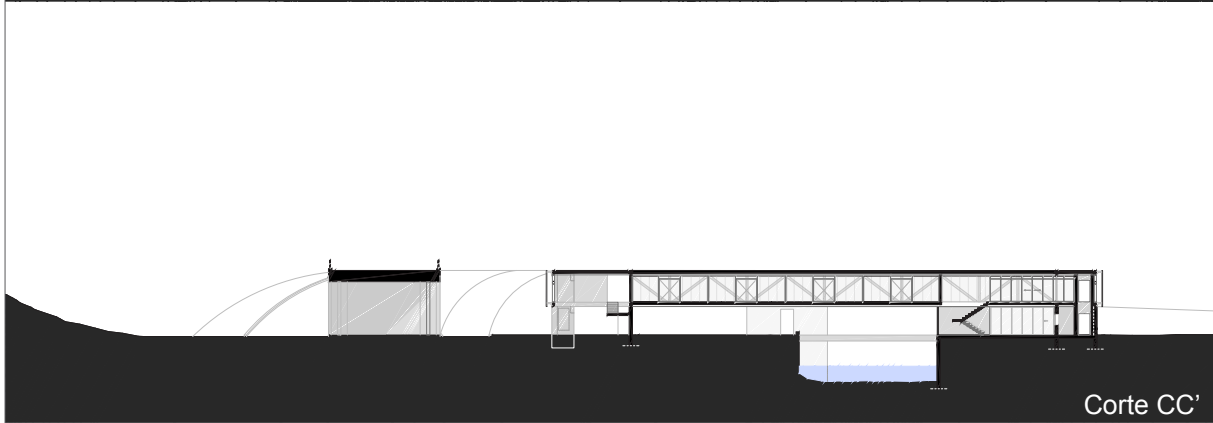
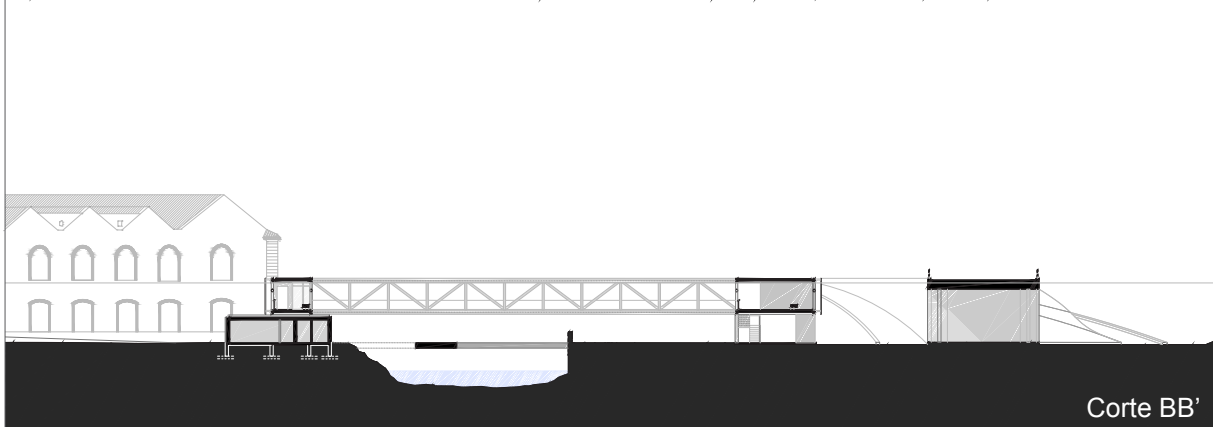
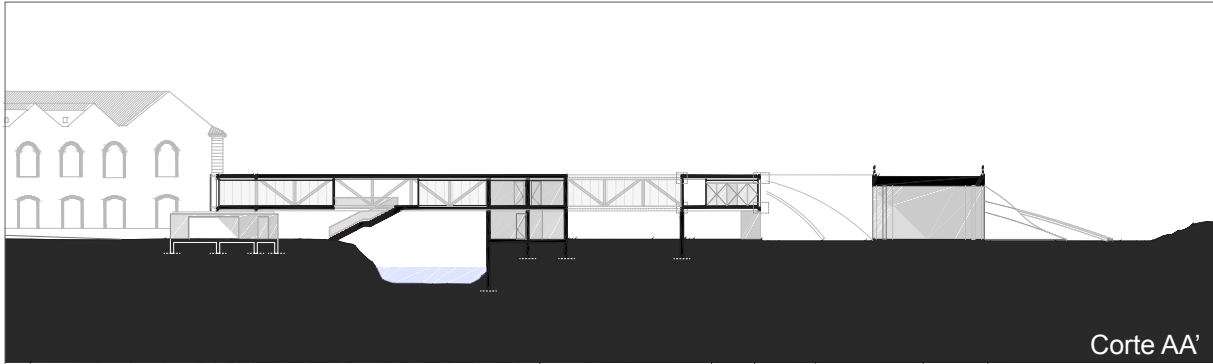


Planta de cobertura

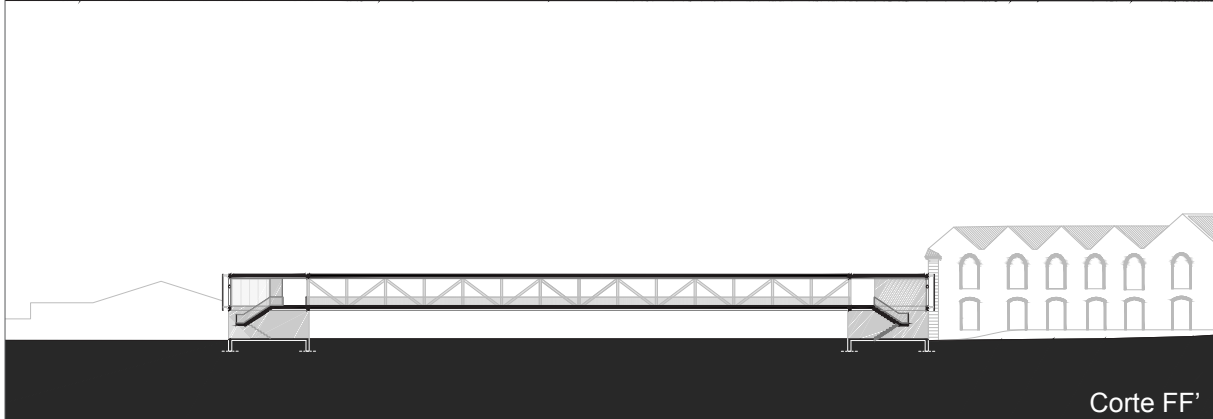
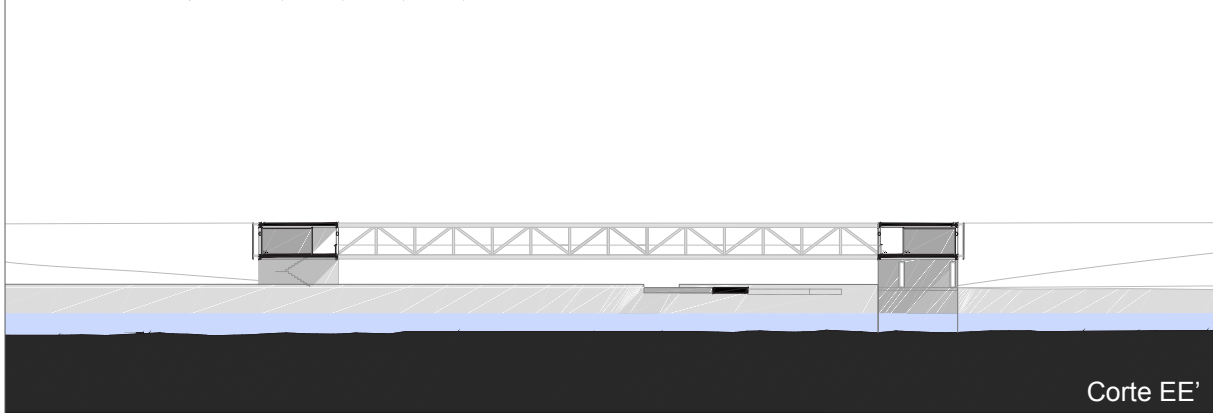
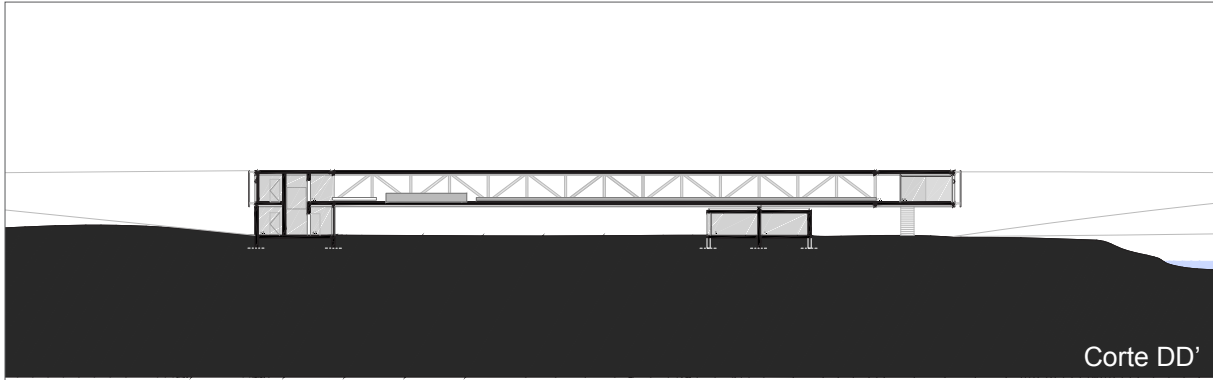
**Cortes**



INTERFACE DE ALENQUER



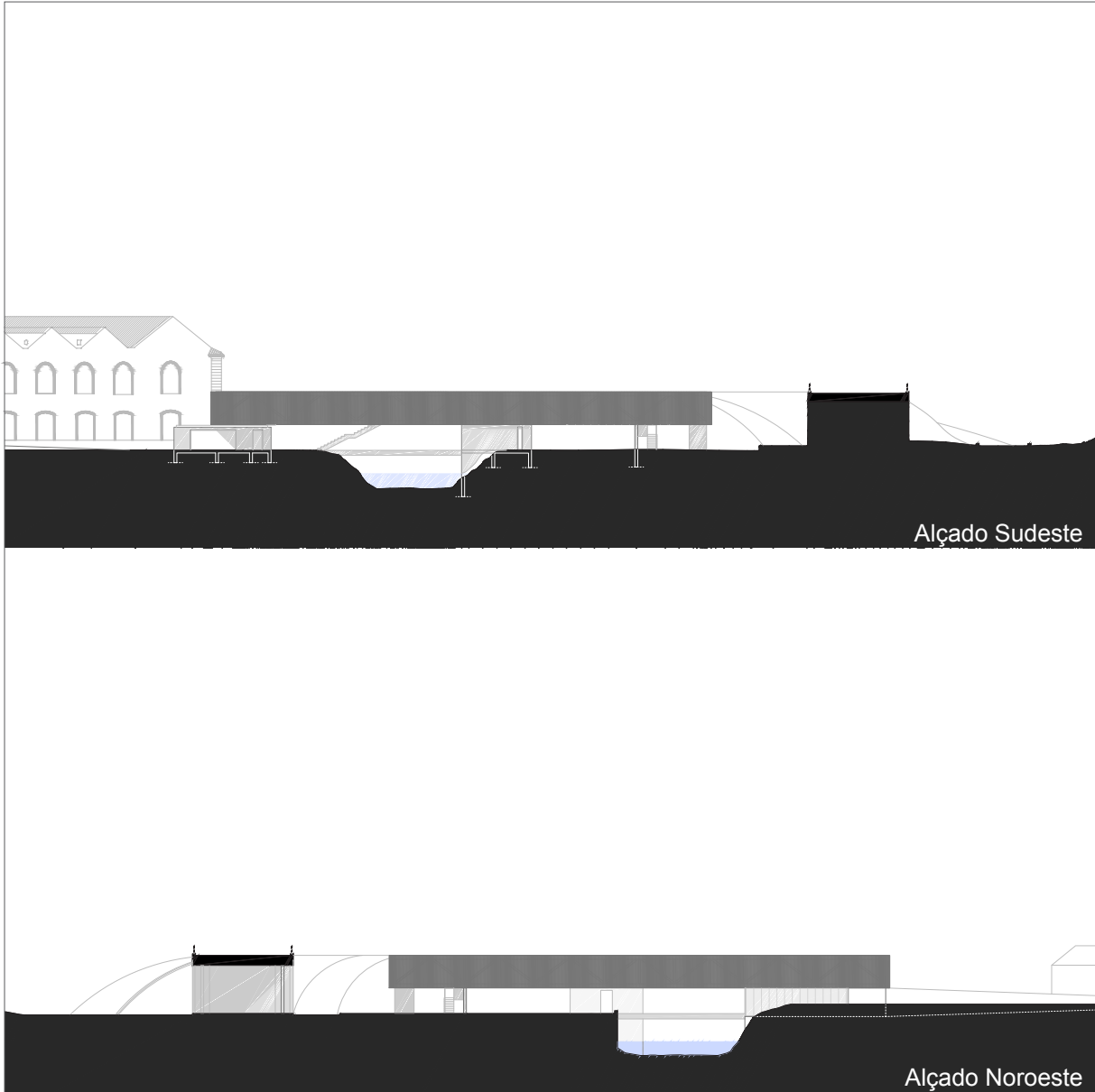
INTERFACE DE ALENQUER





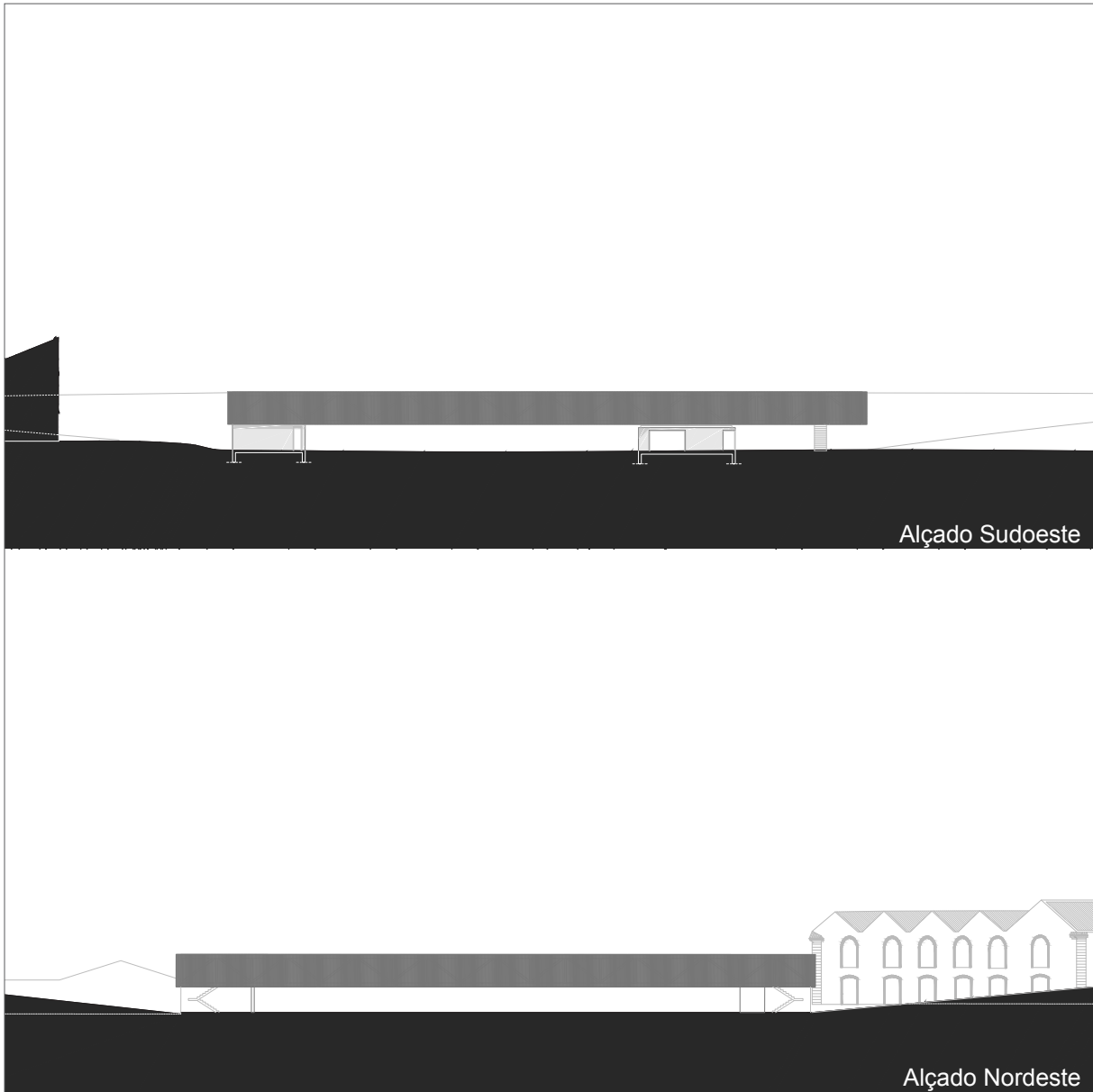
## **Alçados**

INTERFACE DE ALENQUER



Alçado Sudeste

Alçado Noroeste

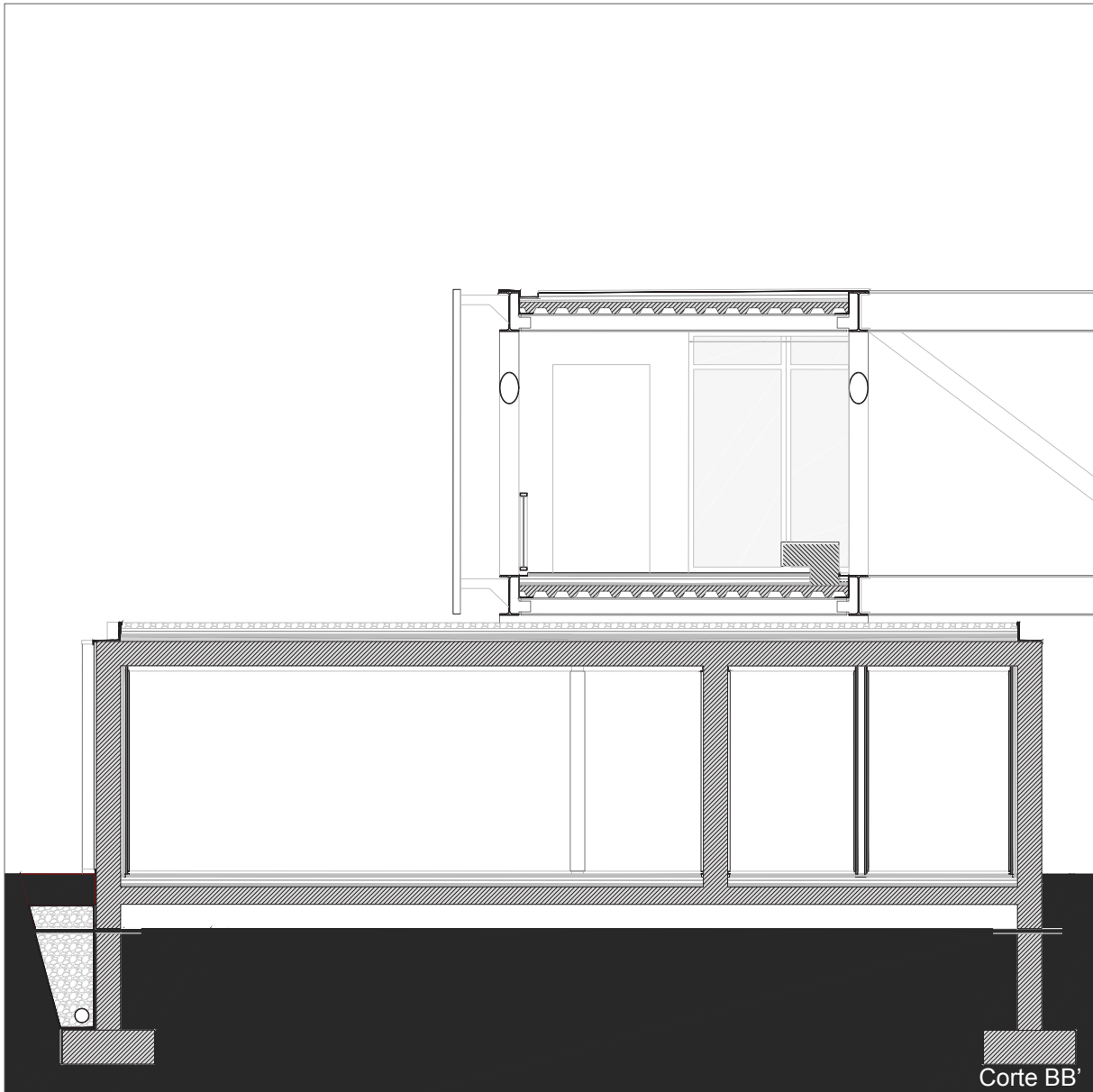




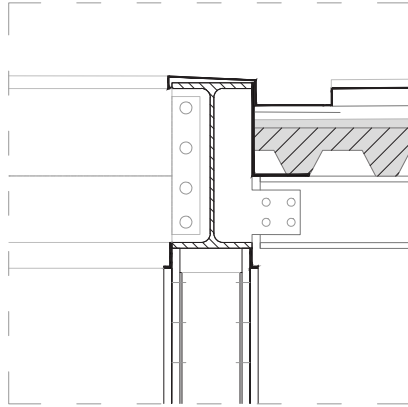
## **Pormenores**



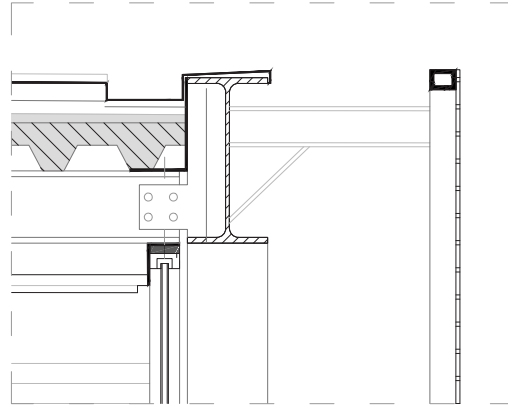
INTERFACE DE ALENQUER



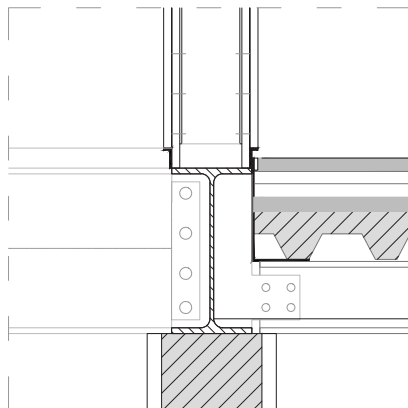
Corte BB'



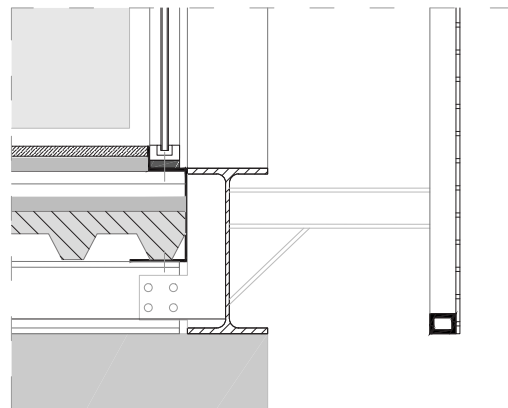
Pormenor 01a



Pormenor 02a



Pormenor 01



Pormenor 02



## Axonometria

