

**INTO THE BOX:
O Panorama Actual,
a Mega-Estrutura,
o Poliestireno Expandido
e o Empreendedorismo.**

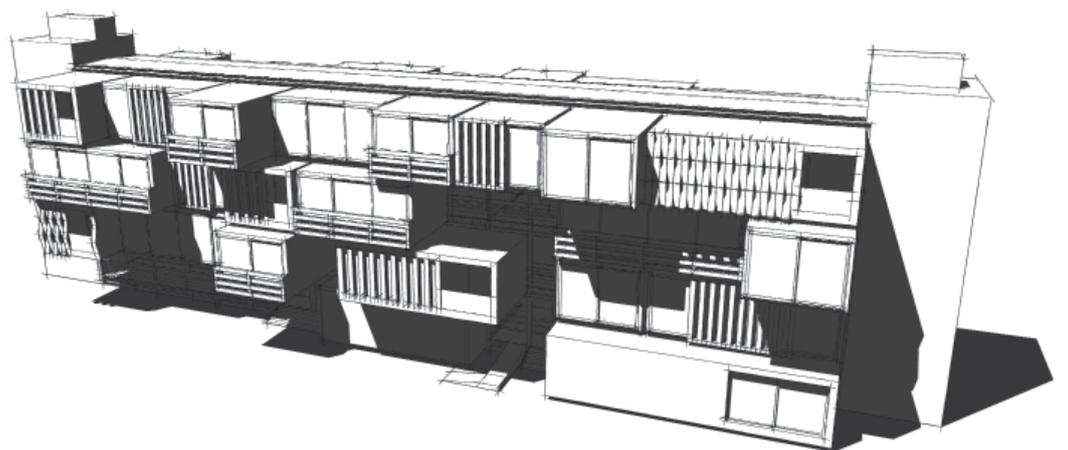


RUI PEDRO MACHADO

DISSERTAÇÃO do MESTRADO INTEGRADO em ARQUITECTURA

Sob orientação do Professor Doutor António Manuel Portovedo Lousa

Departamento de Arquitectura da FCTUC
Coimbra, Junho 2013



[Fig. 1]

Axonometria da Into the Box.

Este Trabalho é enquadrado na Iniciativa Energia para a Sustentabilidade da Universidade de Coimbra e apoiado pelo projecto Energy and Mobility for Sustainable Regions - EMSURE (CENTRO-07-0224-FEDER-002004).

This work has been framed under the Initiative Energy for Sustainability of the University of Coimbra and supported by the Energy and Mobility for Sustainable Regions - EMSURE (CENTRO-07-0224-FEDER-002004).

Agradeço aos meus pais pela dedicação, pelo apoio incondicional durante esta e todas as etapas ultrapassadas anteriormente. Sem eles nada disto seria possível.

Ao Professor Lousa pela sua orientação, pelas dicas, pela confiança e amizade.

À Sofia pela dedicação. Ao Zé, ao Mário, ao Manel, ao Pepe e tantos outros pela amizade e pela troca de ideias.

Ao eng. Afonso Osório pelos conselhos de construção, ao Olavo Abrantes pela ajuda com a maqueta e ao Pedro Lucas pelas fotos à mesma.

Aos amigos e colegas que me acompanharam no percurso académico, principalmente o Daniel, o Paiva e o Murta.

A todos eles quero dizer que nada acabou, apenas que tudo está prestes a começar. Um grande, muito obrigado.

“A casa é um produto para massas. Da mesma forma como 90% da população deixou de mandar fazer sapatos por medida - e em vez disso comprar produtos já prontos que satisfazem a maioria dos requisitos individuais graças aos refinados métodos de produção - no futuro cada pessoa terá a possibilidade de encomendar diretamente a um armazém a sua “casa ideal”. Acredito que a tecnologia atual já pudesse torná-lo possível, mas a indústria imobiliária continua retrógrada e completamente dependente dos métodos de construção tradicionais.”

Após um período de estágio em Madrid, e tendo a possibilidade de trabalhar em obra, descobri as mais valias da utilização do poliestireno expandido como sistema construtivo. Rapidamente me apercebi das potencialidades deste material e decidi adoptá-lo como ponto de partida nesta tese.

De um certo modo sempre me indignou a passividade com que a maioria dos estudantes de arquitectura se inicia na vida profissional. Por estes motivos tenho uma grande admiração pelos Archigram, Superstudio e os Metabolistas japoneses, pois estes, quando terminaram as suas etapas académicas, não se resignaram com o panorama social que encontraram e, com imensos pontos em comum, defenderam os seus ideais, marcando a história do século XX.

Deste modo, e com a ousadia de comparar a época destes ícones com aquela em que vivemos, escolho a ideia de Mega-estrutura como base projectual e defendo-a como método ideal para combinar com um sistema construtivo de poliestireno expandido.

Assim nasce uma marca e um modelo de negócio: Into the Box.

13 – INTRODUÇÃO

19 – MEGA-ESTRUTURAS

25 – ARCHIGRAM

33 – SUPERSTUDIO

43 – FUN PALACE

49 – NAKAGIN CAPSULE TOWER

59 – SÍNTESE

65 – POLIESTIRENO EXPANDIDO

67 – SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SUSTENTÁVEIS

73 – HAI-TECH

– EPS

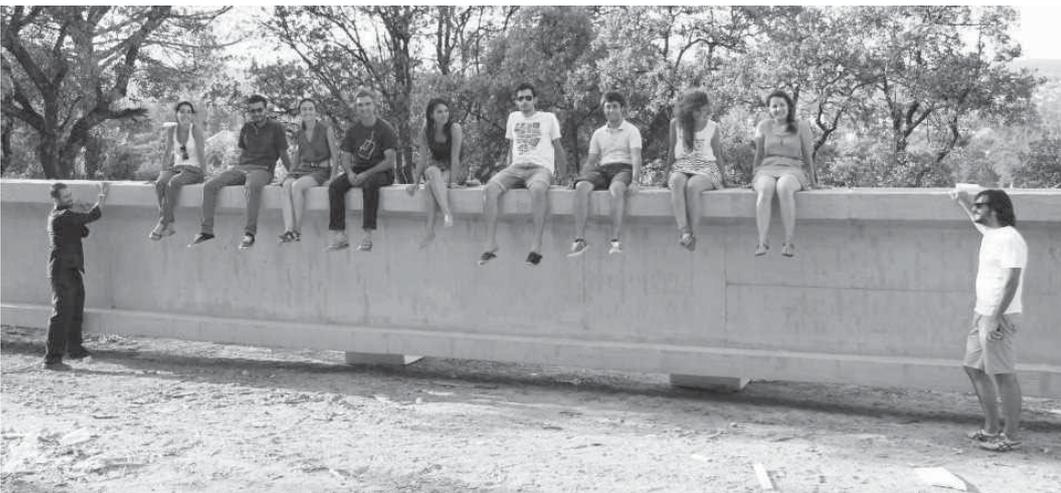
77 – Qualidades

81 – Especificações

93 – Water Glass

97 – PROJECTO –

133 – NOTAS BIBLIOGRÁFICAS



A viga e o Ensemble Studio.

Foi durante a preparação desta tese de mestrado que me surgiu a oportunidade de realizar um estágio, com uma bolsa da universidade, num conceituado atelier europeu. O fascínio e curiosidade pelas obras de Antón Garcia-Abril e o seu atelier Ensamble Studio não me deixaram dúvidas na hora de escolher e rapidamente parti para Madrid.

Nos quatro meses de estágio a minha colaboração, entre outros projectos, esteve centrada no desenvolvimento de estruturas em poliestireno expandido. O objectivo era claro; criar um novo sistema construtivo utilizando apenas este material,

Construímos uma viga em I com 1,5 metros de altura e 16 metros de comprimento, aplicando a lógica do betão pós-esforçado na sua construção - com duas linhas de cabo pós-tencionado e um revestimento à base de resinas - mas com um material que, virtualmente, não pesa nada. Utilizamos poliestireno expandido de 30kg/m^3 de densidade o que confere à viga uma excelente resistência à compressão. Num dos testes realizados, apoiamos a viga pelos extremos e todo o atelier se sentou em cima dela, 12 pessoas, cerca de 1000kg, o equivalente a cerca de 4 ou 5 vezes o peso da viga, sendo que esta apenas deformou 1,5 centímetros. Se compararmos os valores com uma viga de betão, equivale a 100 toneladas sobre uma viga de 25 toneladas. Os cabos pós-tencionados carregam todo o peso e oferecem resistência à compressão exercida na massa da viga, tal como no betão mas eliminando 25 toneladas de peso.

Esta arquitectura desafia as suposições contemporâneas sobre composição, montagem e pré-fabricação. Ao eliminar os pesos mortos da construção prevalecerá a leveza e a flexibilidade. A gravidade torna-se quase irrelevante, ao contrário do vento e das cargas vivas (pessoas e objectos) que são o principal ponto a considerar.

A ideia de romper com o paradigma de como os edifícios são construídos, privilegiando o fabrico destes, ficou-me marcada na experiência que tive em Madrid. Através do exercício de desenho e com o uso e o desenvolvimento de um certo material e de uma certa tecnologia é possível alcançar novos conceitos tectónicos. Assim pretendo criar um produto que seja revolucionário a todos os níveis e que traga um novo conceito associado à sua tecnologia, o que implica a introdução de diferenças no desenho do projecto. Este novo sistema construtivo permite usufruir das vantagens proporcionadas pela pré-fabricação como o tempo, a sustentabilidade, a segurança ou a qualidade, inalcançáveis na construção tradicional.



[Fig. 2]

Maqueta, pormenor.

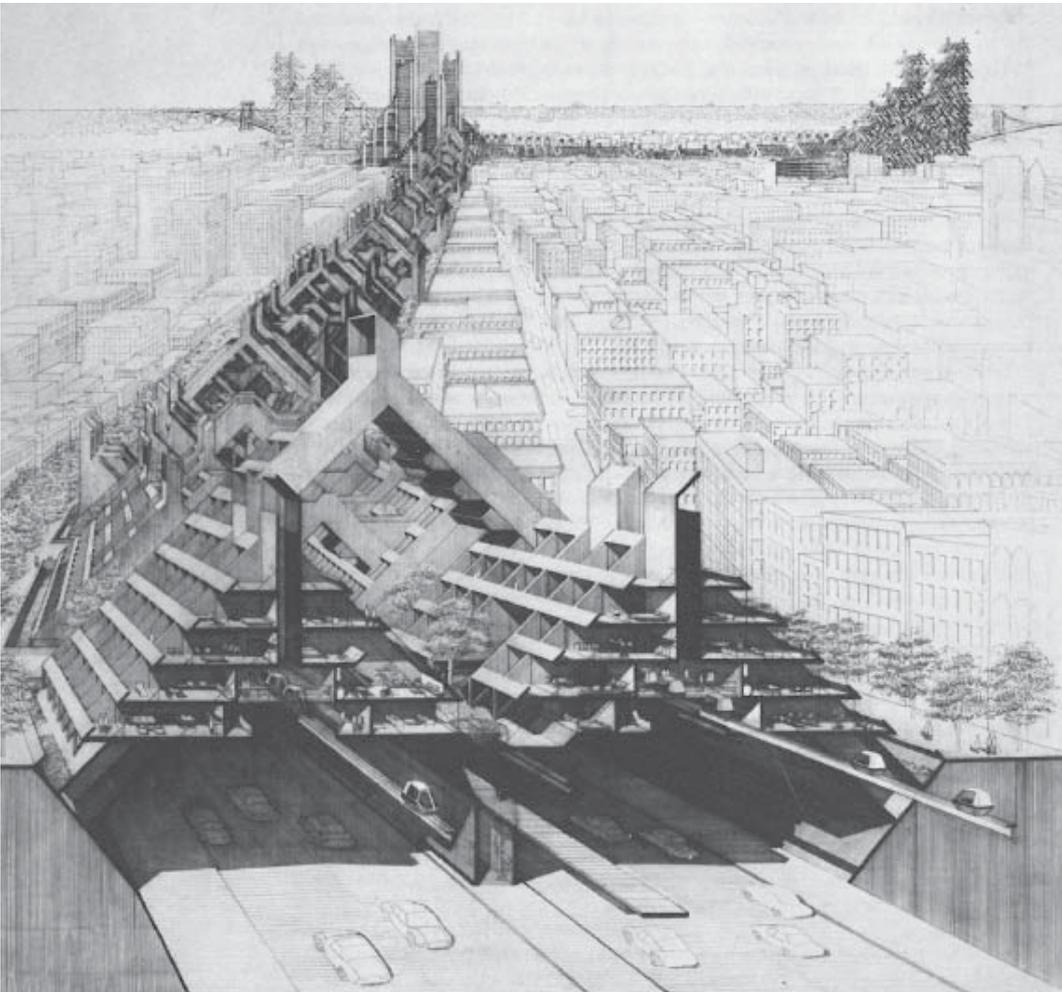
À medida que trabalhava com o poliestireno expandido fui desenvolvendo uma vontade de o associar à minha vida profissional como arquitecto. Assim, envolto num panorama social adverso, procurei aplicar os conhecimentos adquiridos em arquitectura para desenvolver um projecto inovador. É então que se inicia o interesse num conceito abandonado em meados do século passado, a Mega-estrutura.

Um sistema construtivo à base de poliestireno expandido (leve, barato e móvel) é o sistema ideal para conjugar com uma estrutura desenvolvida para suportar e alimentar módulos habitacionais, construídos previamente. Deste modo, é fácil criar um negócio que tem como público-alvo jovens a estudar longe da terra natal, proporcionando-lhes a possibilidade de obter uma casa por um preço mais reduzido que o aluguer de um apartamento durante o período de estudos. Assim, é possível desenvolver uma dinâmica de rotatividade que oferece uma nova vida a um conceito que, no século passado, ficou ligado a utopias inconsequentes construtivamente.

O próprio conceito de Mega-estrutura está bastante ligado ao momento que atravesso, quer pelo fim do ciclo de estudos, quer pelo panorama actual de crise. Foi em revolta contra o Movimento Moderno e por falta de soluções no mercado de trabalho, que os Archigram, os Superstudio e os Metabolistas japoneses desenvolveram utopias à volta de um conceito novo na época. A perseverança destes recém arquitectos em expor as sociedades em que viviam e a falta de condições de trabalho que lhes era apresentada foi demonstrada ao mundo através da criação de imagens sublimes e projectos icónicos. Extasiados pela ligação entre as novas tecnologias e a arquitectura, reinventaram a educação sobre a matéria, chegando a antever a revolução na informação com bastante antecedência. É, então, natural o aparecimento de projectos que procuravam alterar e chocar uma sociedade que acabava de sofrer com as consequências de uma grande guerra, necessitando portanto, de mudança.

No primeiro capítulo desta tese viajo até aos anos 60 procurando compreender as motivações dos grupos que estão ligados à história da mega-estrutura, tentando também, compreender o que falhou nas suas abordagens. No capítulo seguinte faço uma recolha de dados específicos sobre as capacidades físicas do poliestireno expandido e das vantagens que este material oferece à construção nos dias de hoje. Por último, apresento a INTO THE BOX, que é uma marca que vende módulos habitacionais que, caso seja do interesse do cliente, pode ser alocada numa das várias mega-estruturas espalhadas pelo país. Estas mega-estruturas estão disponíveis, preferencialmente, junto a universidades permitindo, aos clientes da marca, espaço para alocar o seu módulo, fornecendo-lhe também, água, energia e facilidades.

Esta tese pretende ser mais que uma simulação de um projecto inovador. Into the Box é uma marca que tem como intenção projectar-se para o mundo empresarial com um plano de acção sustentado. A sua pertinência sustenta-se no panorama actual de crise económica; no reaproveitamento do conceito de Mega-estrutura tornando-a viável na sociedade actual e servindo-se das potencialidades mecânicas do poliestireno expandido; e no empreendedorismo proveniente da reflexão sobre o campo empresarial a que o arquitecto tem de estar preparado. Portanto, **Into the Box: o Panorama Actual, a Mega-estrutura, o Poliestireno Expandido e o Empreendedorismo.**



[Fig. 3]

Imagem da capa do livro de Reyner Banham: *"Megastructure. Urban Futures of the Recent Past"*, 1976.

“The megastructure was defined by Ralph Wilcoxon in 1968 as follows: not only a structure of great size, but ... also a structure which is frequently:

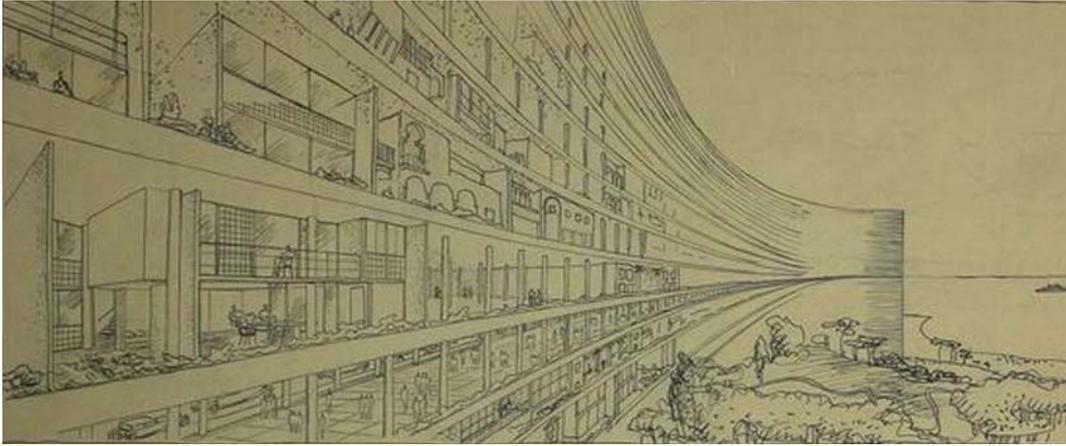
1 – constructed of modular units;

2 – capable of great or even ‘unlimited’ extension;

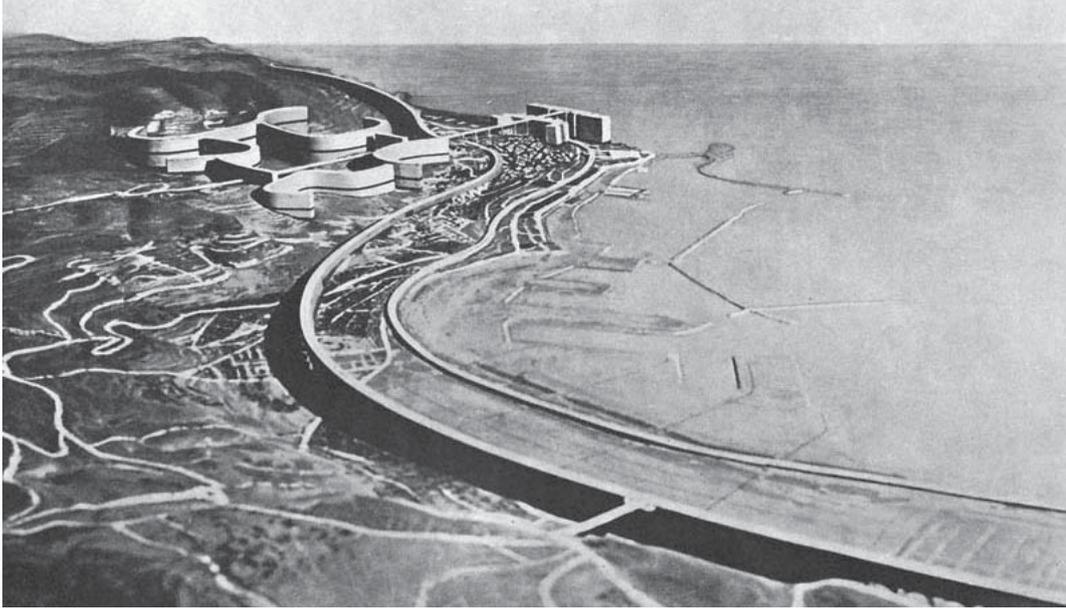
3 – a structural framework into which smaller structural units (for example, rooms, houses, or a small building of other sorts) can be built – or even ‘plugged-in’ or ‘clipped-on’ after having been prefabricated elsewhere;

4 – a structural framework expected to have a useful life much longer than that of the smaller units it might support.”¹

¹ EATON, Ruth - Ideal cities. Utopianism and the (Un)Built Environment. p. 218/219.



[Fig. 4]
 Le Corbusier, plano Obus:
 paisagem do edifício de frente
 para o mar.



[Fig. 5]
 Maqueta do plano Obus de Le
 Corbusier.



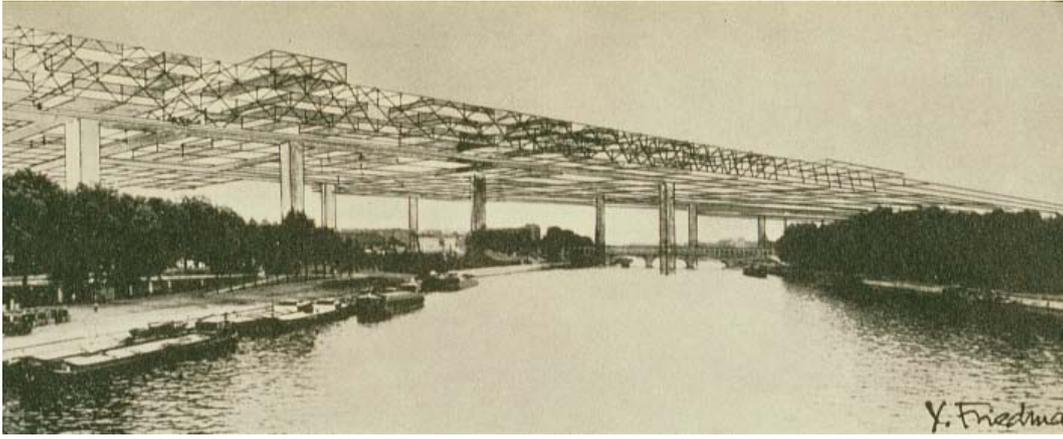
[Fig. 6]
 "Free Time Node Trailer
 Cage", Archigram, 1957

Com a finalidade de reintegrar o ser humano como dono do seu espaço, apareceu, em meados do século XX, a tentativa de transpor os esquemas urbanos utópicos e de cidade ideal que caíam em distopia, fruto da sua própria filosofia. Numa reacção ao período de pré-guerra, os anos 60 foram inundados com propostas de cidades alternativas que procuravam garantir uma maior liberdade aos indivíduos relativamente aos projectos das gerações anteriores. Estas cidades propostas eram, na realidade, cidades-edifício (um edifício com todas as instalações de uma cidade); estruturas gigantes agrupadas, sob o termo “*megastructure*”, que eram provenientes do período anterior à segunda guerra mundial. Conceptualmente desenvolvido por Le Corbusier, o primeiro exemplo de mega-estrutura foi o Plano Obus de 1931, no “*Fort l’Empereur*” na Argélia. Era uma gigante via-rápida elevada, que abria caminho pela encosta, originando um edifício “*sem fim*”. Esta estrutura permitia, nos seus módulos, dúplexes projectados ao gosto dos habitantes e não do arquitecto, o que permitia a cada indivíduo ter liberdade na escolha da sua casa sem, com isso, destabilizar o mega-plano.

Estes esquemas mega-estruturalistas abrigam dois pontos fundamentais de tensão: o geral e o particular. O primeiro representa a estrutura em si mesma: forte, firme, dura, rígida, permanente e autoritária, que está sempre dentro do controlo do arquitecto; contrariamente ao segundo, que representa as unidades: flexível, leve, mutável, passageiro, liberal e sem qualquer tipo de planeamento inicial.

Vários grupos se destacaram na década de 60: os Archigram com propostas “*ultra-high-tech*”, perseguindo o nomadismo e a flexibilidade; Yona Friedman num registo mais “*Low-Tech*”; os Superstudio rejeitando os objectos e a arquitectura e os Metabolistas japoneses com propostas mais “*reais*”, chegando mesmo a construir alguns dos seus projectos. Estes “*Megastructuralists*”, contudo, ainda tinham “*um pé*” no Modernismo, o que é demonstrado não só pela rigidez das estruturas de apoio, como pelo facto de aceitarem e crerem nas premissas de uma sociedade de consumo industrial e na intransigível fé nos benefícios provenientes do progresso dos materiais.

A todo este desenvolvimento está também ligado o apogeu da popart. Esta é uma época em que o ser humano se depara com o consumismo e a necessidade de comprar o que nem sempre necessita. O aparecimento da alta tecnologia criou nos indivíduos o desejo de consumo como forma de realização, o que levou as sociedades a questionarem-se sobre as reais ambições sociais dos mega-estruturalistas. Estariam eles apenas a provocar



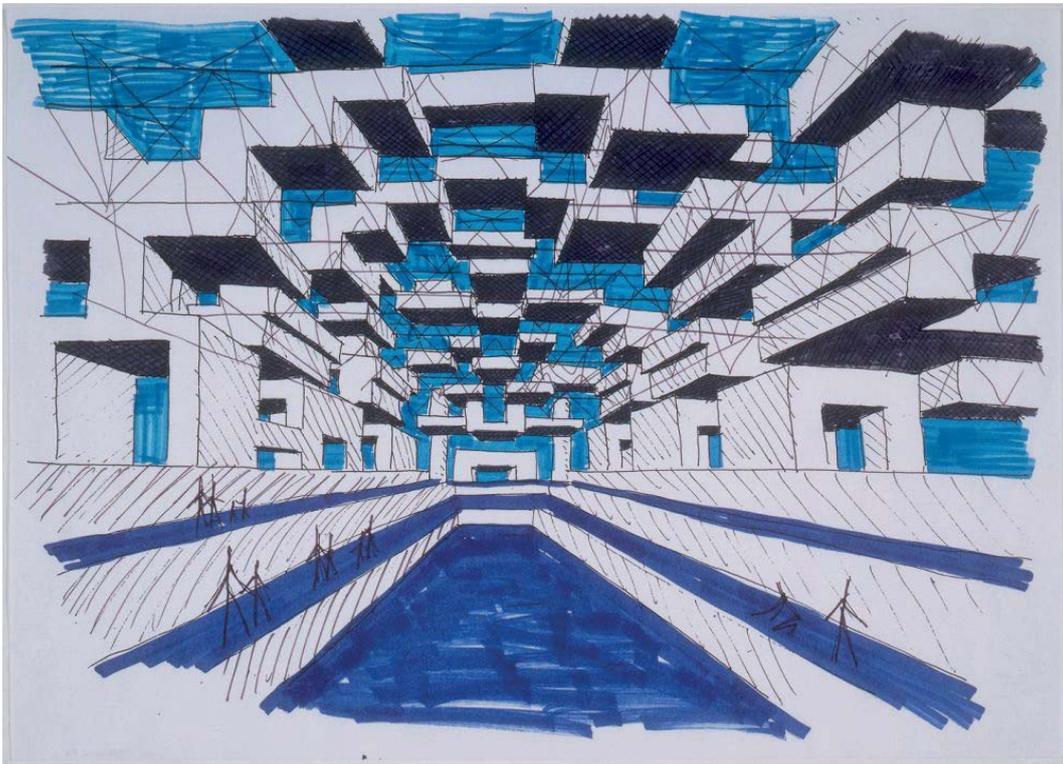
[Fig. 7]

"La Ville Spatiale" de Yona Friedman, 1959.



[Fig. 8]

Colagem de "La Ville Spatiale" de Yona Friedman, 1959.



[Fig. 9]

Esboço de "La Ville Spatiale" de Yona Friedman, 1959.

a dúvida numa sociedade que necessitava de uma transformação social e política profunda, ou a criar realmente uma cidade-ideal proveniente de desenvolvimentos tecnológicos e sociais?

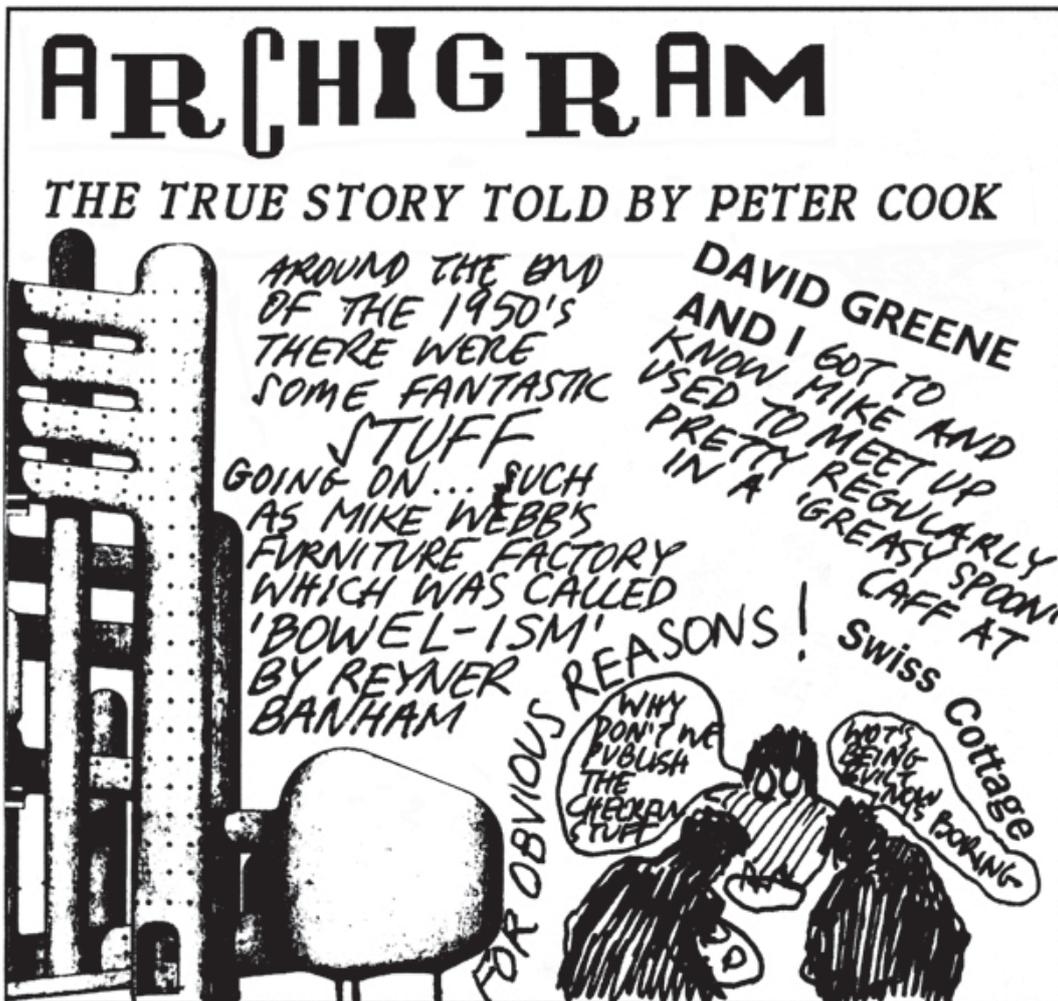
*“Imagine not a single Eiffel Tower, but ten, twenty or even more, like an immense metal forest, connected by bridges, roads and platforms. Within this gigantic “three-dimensional” spider-web are ranged dwellings, schools, theatres, commercial enterprises... The structure is lighter and more transparent than Eiffel could have dreamed in 1887.”*¹

Em meados do século passado os arquitectos, os mega-estruturalistas, acreditavam que através da arquitectura seria possível promover a mudança, a evolução. Nesta altura era geral o desejo de uma grande mudança na sociedade; tornar o “*Homo Faber*” em “*Homo Ludens*”, pois a tecnologia avançava a um ritmo exponencial e pensava-se que seria possível que esta tomasse o lugar do indivíduo laboral, permitindo a este aproveitar o lado lúdico que a sociedade lhe proporcionava. Entrávamos, então, noutra utopia gerada pelo frenesim e vício do desenvolvimento tecnológico. Este fanatismo e a megalomania que lhe estava inerente foram impulsionadores para os pensadores da época. Viviam-se tempos de mudança mas estas vontades e propostas desmedidas de mudar todo um panorama social esbarrou no desvio da própria realidade, transitando-se, assim, de uma utopia para outra. Apesar de oportunos, estes projectos estavam demasiado agarrados à paixão excessiva pela tecnologia emergente, o que travou a realização de muitos deles, tornando-se assim, pura evolução especulativa, quase como um passatempo para estes entusiastas, muito por via da falta de consciência de processos sustentáveis, porém atraíam adeptos e chamavam a atenção dos media para este tipo de propostas.

“Yona Friedman explains: “the essential for the spatial town is what I call a “spatial infrastructure”: a multilevel space-frame grid supported by pillars separated by large spans... This infrastructure represents the fixed part of the city; the mobile part consists in the walls, floor labs, partitions, which make possible individually decided space arrangements: the “filling in” within the infrastructure. Thus all elements which are in direct contact with the user (i.e. those which he sees, touches, etc.) are mobile, as opposed to the infrastructure which serves for collective use and is fixed”.”²

¹ EATON, Ruth - Ideal cities. Utopianism and the (Un)Built Environment. p. 221.

² EATON, Ruth - Ideal cities. Utopianism and the (Un)Built Environment. p. 226.



[Fig. 10]

"Archigram - The True Story told by Peter Cook", edição Centre George Pompidou, 1994.



[Fig. 11]

Grupo Archigram, Peter Cook, David Greene, Mike Webb, Ron Herron, Warren Chalk e Dennis Crompton.

“Archigram – The True Story told by Peter Cook

Around the end of the 50’s there were some fantastic stuff going on ... such as Mike Webb’s furniture factory which was called “bowel-ism” by Reyner Banham – for obvious reasons! David Greene and I got to know Mike and used to meet up pretty regularly in a “greasy spoon caff at Swiss Cottage.

- Why don’t we publish the checken stuff? – What is being built is boring.

So we chatted on and on and invited some more people ‘round... We sat around in different flats, each week... Debating the issues of the architectural scene ... and inevitably we started talking about some sort of publication.

(...) Then I got this phone call... “Do you want to come and work on this scheme for Euton?” It was Theo Crosby. Ron Harrow, Warren Chak and Dennis Crompton were already there... David Greene, Mike Webb and I joined. And the three of us who were still only a years out of the school were still in a bit in awe of Ron Warren and Dennis who had built stuff! The Euston office became a good place for the two groups to get to know each other and ... Mike would make these odd space cities under his drawing board...

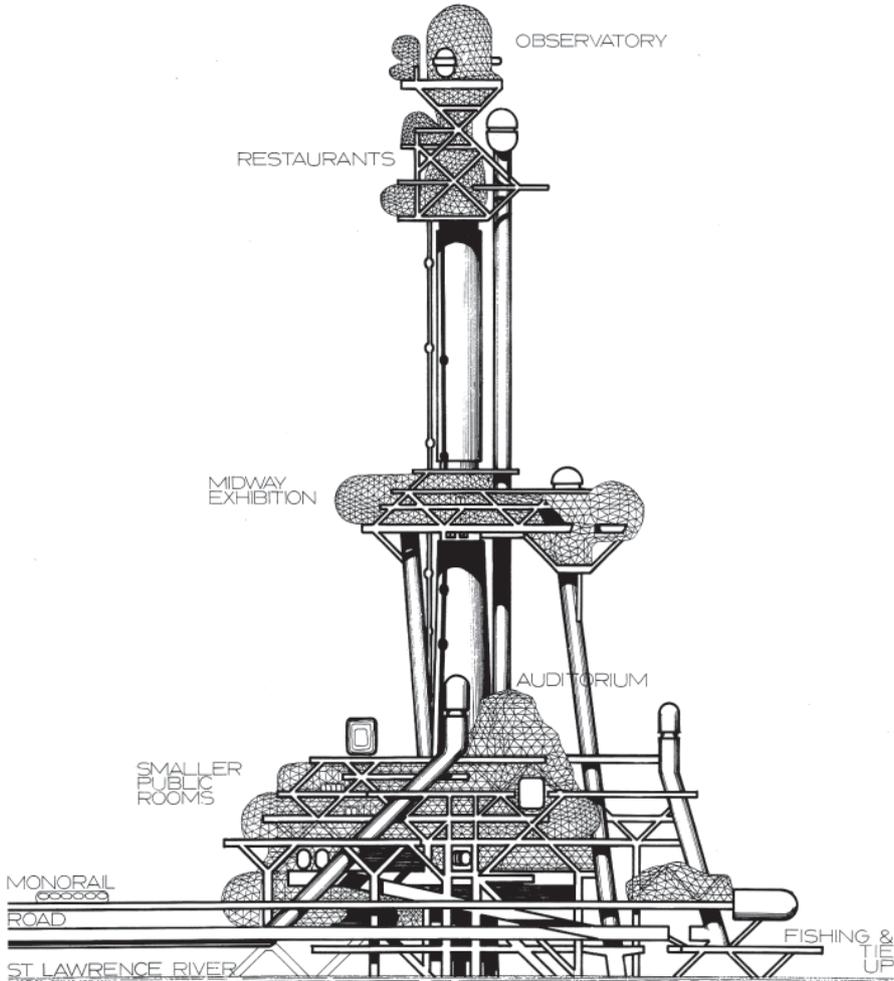
Theo Crosby suggested that we could do an exhibition about cities at the Institute of Contemporary Arts, and that is how he came to do the exhibition. The LCC group and the Swiss Cottage Eaters effectively became one group.

(...) Reyner Banham was the first serious person to notice us, and talked about the work of Archigram group. Funnily enough, we ourselves didn’t call ourselves that name but more and more other people did... so one we said “what the hell”... and made a letterhead with “ARCHIGRAM GROUP” on it... and there we were...

Archigram 4 was the flag for what became a high period of... not only slogans but... schemes. Sometimes individual, sometimes done by the whole group, always discussable.

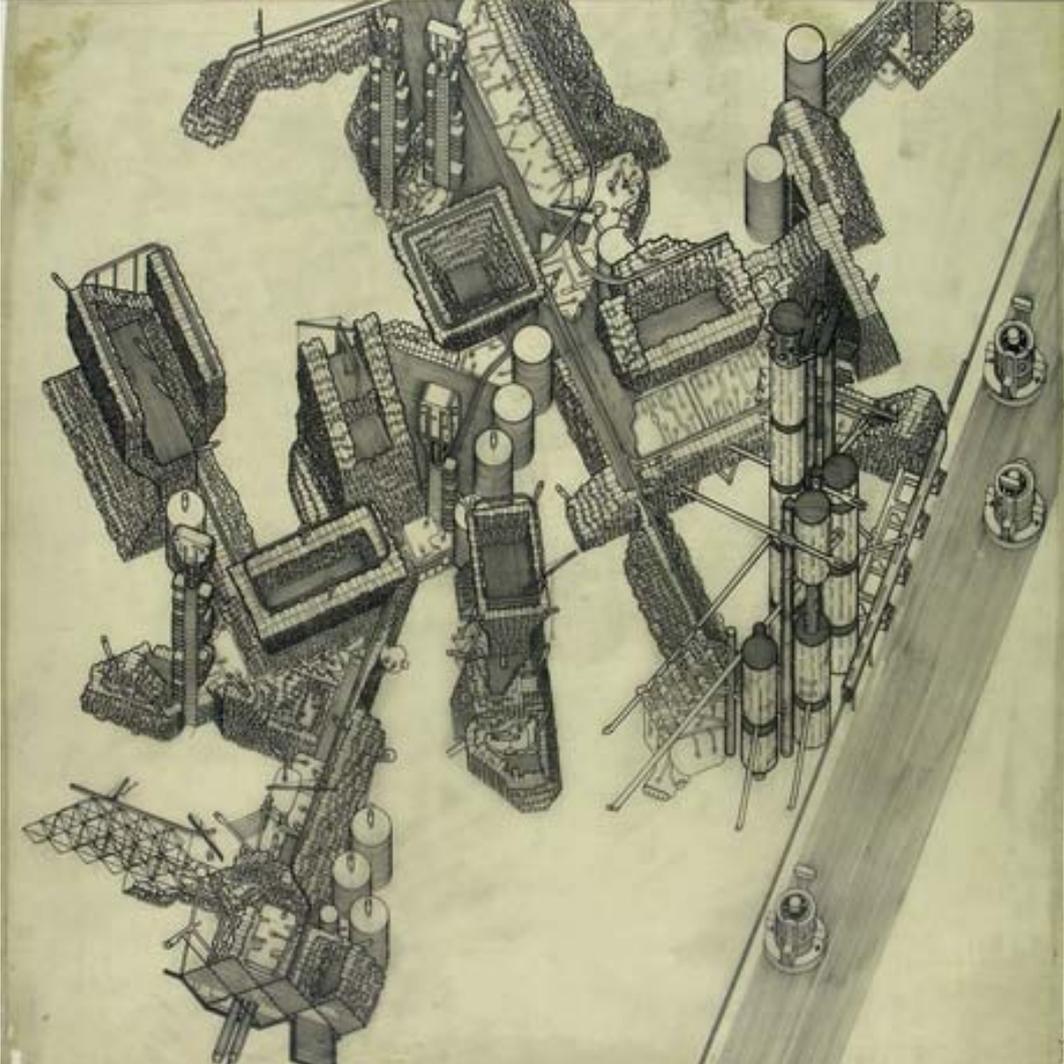
¹ COOK, Peter - Archigram, The True Story Told by Peter Cook. p. 1-6.

That’s what Archigram has always been about.”¹



[Fig. 12]

Corte da "Tower Complex for World's Fair Montreal", 1967.



[Fig. 13]

Axonometria da "Plug-in City", 1964.

Este texto mostra algo que muitas vezes não é referido nos livros de história: a iniciativa tomada por estes recém-formados arquitectos de fazer algo de construtivo quando à sua volta só viam cenários que, para eles, eram aborrecidos. Foi esta iniciativa o que mais me motivou no trabalho dos Archigram.

“This was the early 1960s (...), a time of great social and cultural change. We were concerned about the way that cities were being developed in the United Kingdom. The population of London (and the southeast of the United Kingdom) was predicted to expand at a tremendous rate for a variety of reasons”.¹

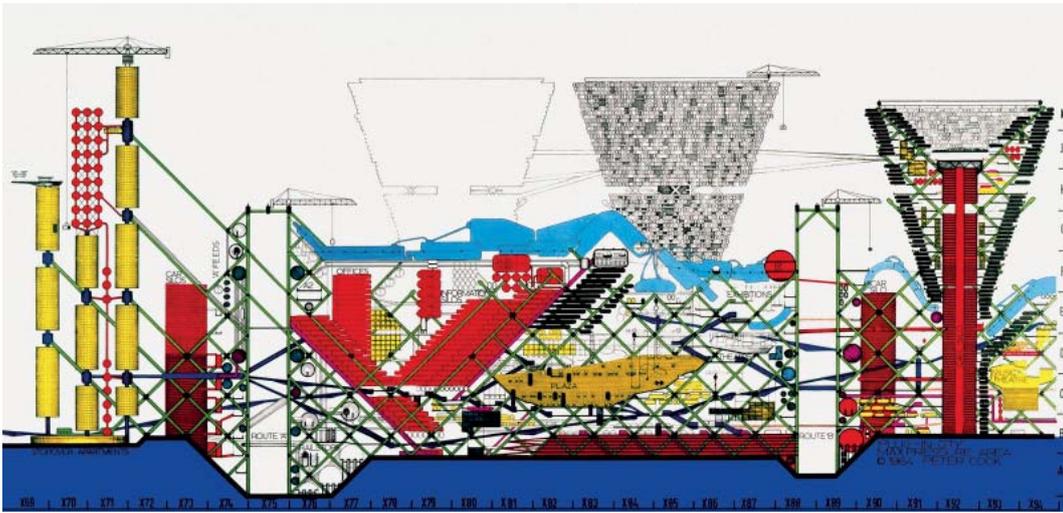
O nome Archigram (*Architecture + Telegram*) foi inventado para descrever uma publicação que, em 1961, juntou Peter Cook e David Greene com Mike Webb. Esta magazine tinha como intuito a exploração de novos projectos e novos pensamentos, acabando por derrubar as ordens rigorosas modernistas dos anos sessenta. Estes recém arquitectos tornaram-se num dos grupos mais influentes do século XX, produziram imagens e projectos icónicos, repensaram a ligação entre a tecnologia, sociedade e arquitectura, reinventaram a educação sobre a matéria e anteveram a revolução na informação com décadas de antecedência.

Surpreendentes projectos foram criados atraindo populações para uma revolução na informação digital e para o “boom” consumista norte-americano. Os Archigram desenvolveram uma nova visão de como a vida e as sociedades viriam a ser num futuro imediato, com propostas que variavam entre o uso de cápsulas habitáveis, mega-estruturas, componentes insufláveis e temporários, carros, mobiliário e dispositivos que substituiriam as formas convencionais da arquitectura da época. Todo um frenesim e êxtase à volta das novas tecnologias que apareciam para repensar o modo como a sociedade operava.

Desinibidos de pensar em construir o que desenhavam, propuseram bastantes projectos entre 1961-1974. Um dos projectos mais famosos é a *Plug-In City* - presente na quarta edição da *“Amazing Archigram”* em 1964 - que foi o resultado de uma série de trabalhos e ideias. Aparece numa altura em que seria inevitável a investigação do que aconteceria caso o meio urbano pudesse ser estruturado e programado para constantes mudanças, fruto da recente “explosão” tecnológica do consumismo. A qualidade de vida nas cidades, muito questionada, passou a estar em causa, assim como a sua capacidade em se adaptar a uma nova era de tecnologia.

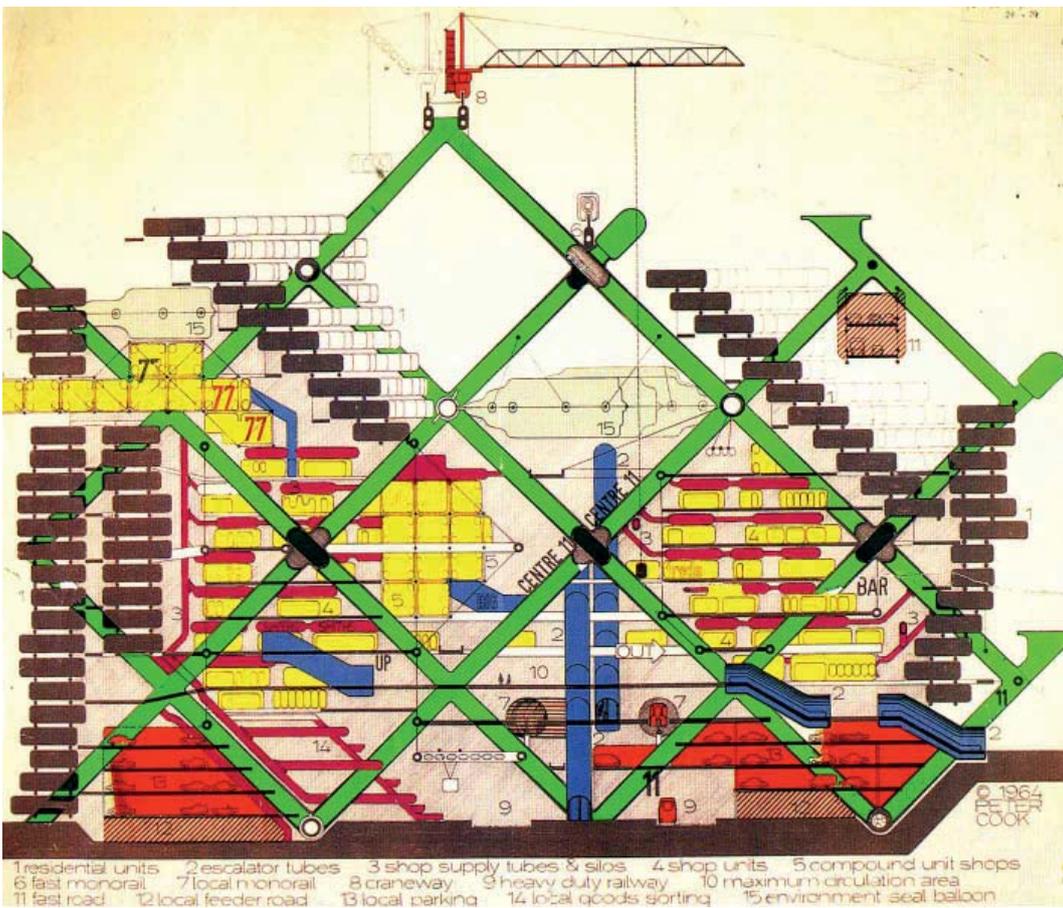
Neste projecto rejeita-se os tradicionais edifícios “aprisionados” ao seu local, sugerindo,

¹ CROMPTON, Dennis - Archigram: At Work. p. 88.



[Fig. 14]

“Plug-in City Max Pressure Area”, 1964.



[Fig. 15]

Corte da “Plug-In City”, 1964.

então, a existência de andaimes ou estruturas em ferro permanentes que serviam de suporte às habitações/cápsulas móveis. Nesta cidade jamais nos sentiríamos presos ao mesmo local, se fosse o caso, simplesmente pegariamos no nosso módulo habitacional com um dos guindastes disponíveis na estrutura, e o ligariamos num outro local disponível. Em Inglaterra, este projecto foi bastante bem recebido devido a esta liberdade, na altura comparada à dinâmica social de uma *“cocktail party”*.

“Plug-In City: Speculative series of proposals for a computer-controlled city designed for change with removable elements plugged into a “megastructure” service framework”.¹

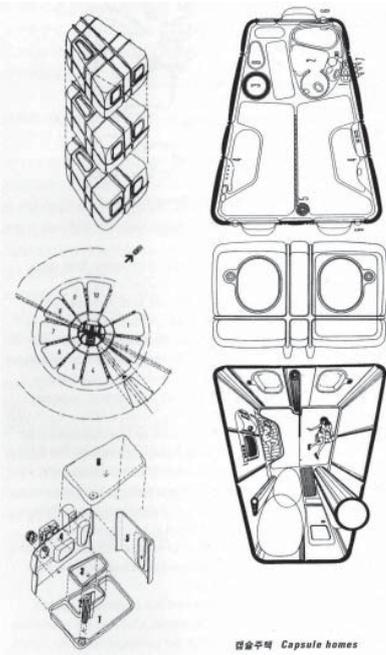
É difícil especificar quais dos trabalhos da *Plug-In City* são definitivos. Este foi um projecto que foi alterando e expandindo à medida que o tempo passava e as ideias assentavam, o que torna os desenhos, de certa forma, inconsistentes. O termo *“city”* passa então, como Peter Cook chegou mesmo a explicar, a ser usado como *“colectivo”*, como uma mala onde se vão acumulando novas e diversas ideias, o que não implica uma reposição de cidades, mas um crescimento paralelo a estas. É aqui que nos devemos lembrar do sufixo do nome *“Archigram”* – telegrama – a mensagem que o grupo queria deixar passar, focando-se em chocar as mentes mais conservadoras. O recurso a axonometrias e a elementos futuristas, mas com hierarquias conhecidas, torna os desenhos imagens definitivas. A maior parte dos pormenores propostos já eram do conhecimento geral, como o guindaste/grua que corre junto a viadutos ou os sistemas de túnel de serviço, ficando todo este conceito e processo a um pequeno passo da incorporação de elementos habitáveis e, conseqüentemente, da simpatia do público.

A *Plug-In City* é uma configuração específica de uma rede estrutural de grande escala que contém vias de acesso e serviços essenciais para qualquer terreno. Nesta rede estão colocadas unidades preparadas para serem providenciadas de todas as necessidades. Estas unidades estão também pensadas para serem obsoletas e são servidas e manobradas por guindastes que operam desde trilhos colocados nos topos das estruturas. Os interiores contêm várias instalações eléctricas e mecânicas capazes de substituir os operadores da época. Além do trilho da grua principal, existiriam outros mais pequenos e rampas mecanizadas, bem como elementos de manuseamento telescópico. O topo desta rede, para além do transporte de passageiros, podia também carregar parte da própria rede estrutural de modo a que esta se pudesse reconstruir a si própria, bem como alargar-se, demolir-se ou mudar de direcção, *“(…) all with less trouble than digging up a road today”*.²

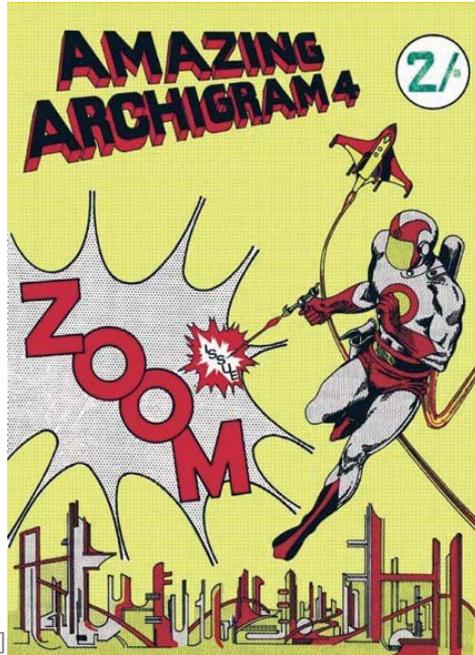
¹ COOK, Peter - Archigram [Em linha em <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=56>].

² CHAPMAN, Priscilla - Plug-In City Article [Em linha em <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=63>].

Este projecto, íngreme mas direccionado, mecanicista mas dimensionável, derivou de uns planos já desenhados, que colocavam a rede estrutural junto à rota de um monocarril



정승주씨 Capsule homes [Fig. 16]



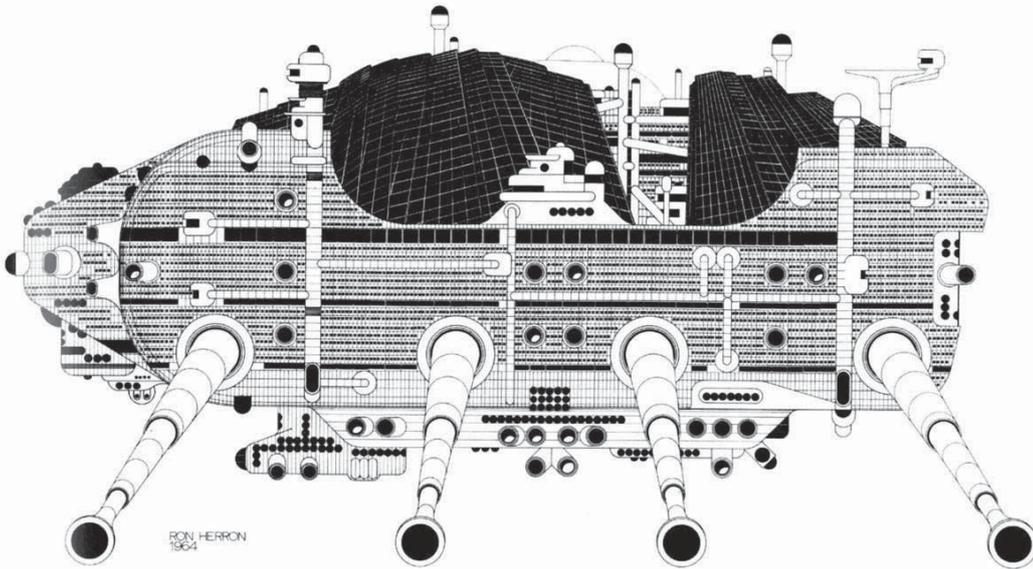
[Fig. 17]

[Fig. 16]

"Capsule Homes", 1964.

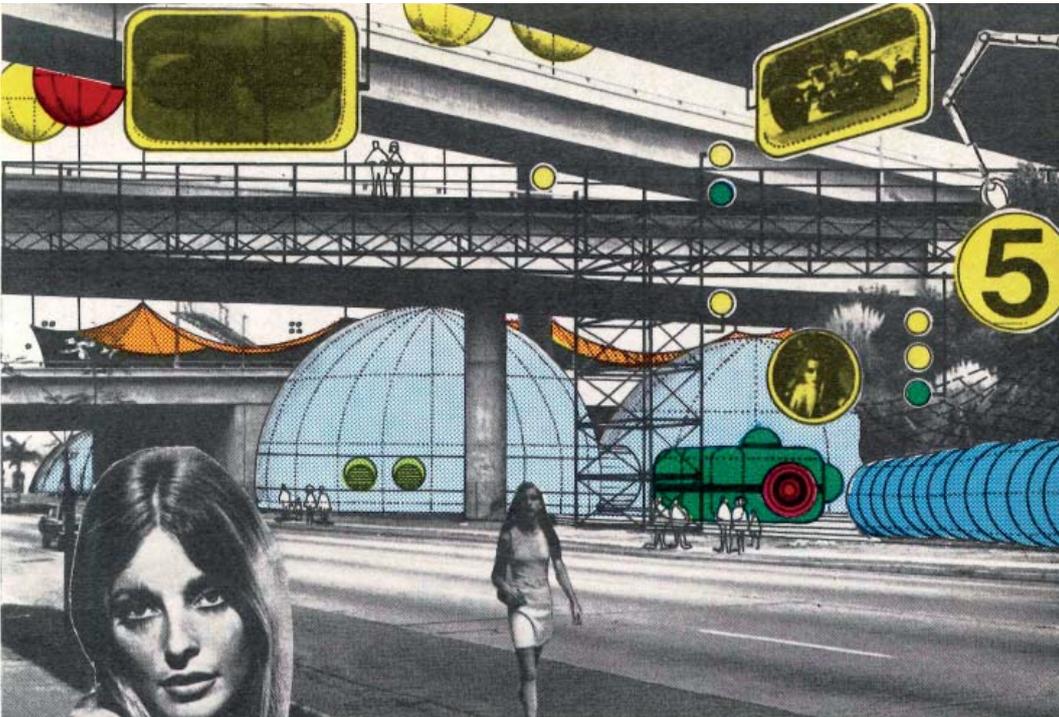
[Fig. 17]

Capa da quarta edição, "Amazing Archigram / Zoom", 1964.



[Fig. 18]

"Walking City", 1964.



[Fig. 19]

"Instant City", Archigram

que serviria para ligar cidades existentes. Começaria em Londres e, numa direcção, estender-se-ia até Liverpool; noutra passaria o Canal-da-Mancha até Paris, seguindo Europa dentro, sem nunca substituir cidades, sendo o seu caminho sempre tangente a estas.

A *Plug-in City* foi publicada primeiramente na edição “Zoom” dos Archigram, mais tarde alterada para “*Amazing Archigram*”, desenvolvida como uma banda desenhada espacial. Para a época toda esta filosofia pareceu muito fria e um devaneio de ficção científica. “*On a technical level it is set apart from other plans by its purchase on life as it will be in the future. It grasps the rate at which people and things will change and, in effect, acknowledges throw-away architecture.*”¹

Outro aspecto que perturbava este grupo era a construção em alvenaria – demorada, custosa e pouco versátil. Quartos de metal e plástico rapidamente substituíriam a construção tradicional, o que seria benéfico devido aos baixos custos e extensibilidade provenientes da produção em massa. “*You might choose a Ford bathroom and a Vauxhall kitchen...*”²

Não seria necessária uma imposição deste inovador modo de cidade, pois, segundo eles, as pessoas estariam psicologicamente preparadas para grandes mudanças, bem como atraídas pela evolução tecnológica e pelo consumismo. Assim como o vestuário é descartável, também os edifícios o seriam de uma forma pouco chocante. “*...the terrible thing in England is that architects are so over-intellectualized that they are afraid of taking a step for fear it won't be right.*”³

Apesar de não terem sido realizados, as maquetas e projectos dos Archigram, providenciaram estruturas e infra-estruturas para a nossa colecção imaginativa. Se por um lado, a arquitectura que de facto foi construída deve ser alvo de julgamentos práticos e aos quais estamos acostumados, por outro, a arquitectura especulativa tem grande valor na sua impraticabilidade ultrajante. Os Archigram e esta arquitectura radical estão ligados à ficção científica e jamais seria expectável que os seus projectos se concretizassem.

Também nos dias de hoje necessitamos de mais grupos como este, não só pelas dificuldades de empregabilidade, mas também porque são necessários movimentos em que o choque e o confronto sejam a palavra de ordem. O meu fascínio pelos Archigram vai muito além dos guindastes, das cidades caminhantes e das suas axonometrias (desenhadas cuidadosamente à mão); foi a forma como um grupo de jovens conseguiu questionar e chocar o mundo que me cativou.

¹ CHAPMAN, Priscilla - Plug-In City Article [Em linha em <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=63>].

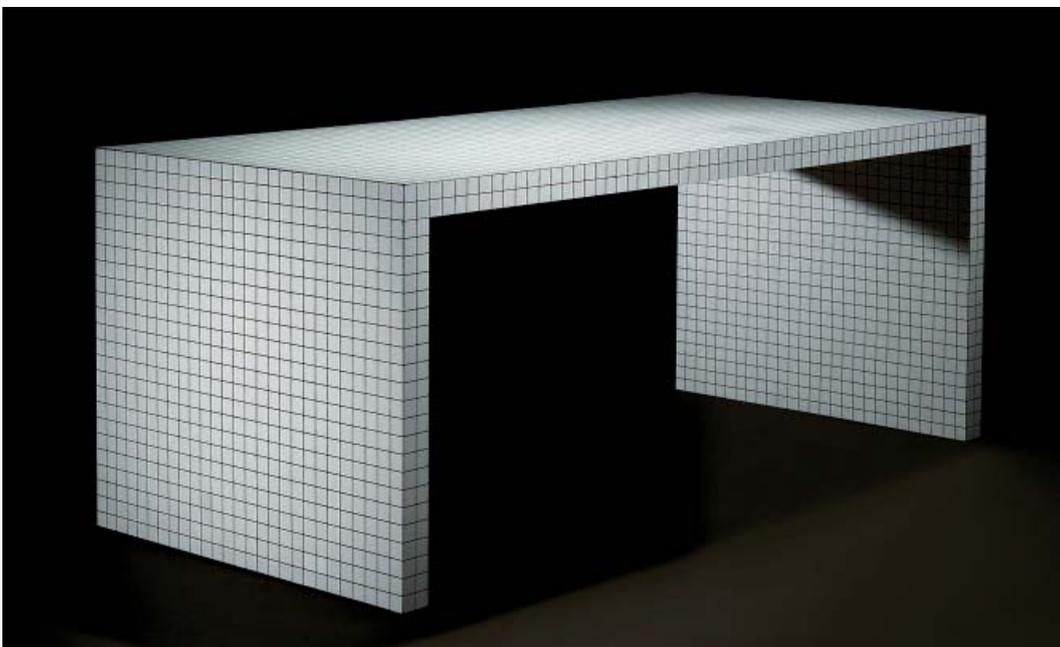
² CHAPMAN, Priscilla - Plug-In City Article [Em linha em <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=63>].

³ CHAPMAN, Priscilla - Plug-In City Article [Em linha em <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=63>].



[Fig. 20]

Os Superstudio - Adolfo Natalini, Cristiano di Francia, Roberto Magris, Piero Frassineli e Alessandro Polis.



[Fig. 21]

“Quaderna”, a linha de mobiliário dos Superstudio, 1970.

Desde o final da segunda grande guerra que um ambiente de crise estava instalado na Europa. O sistema autoritário e hierárquico regente, quer a nível político, quer a nível educacional foi gerando conflitos e revoltas, resultando em confrontos e greves gerais.

Foi neste ambiente de incerteza no desenvolvimento do movimento moderno, e na ânsia de uma revolução que nasceram os Superstudio – Adolfo Natalini, Cristiano di Francia, Roberto Magris, Piero Frassineli, Alessandro Magris e Alessandro Polis - um grupo de finalistas de arquitectura (1966) que desenvolveu “*propostas radicais que tomavam as contribuições tecnológicas como referência conceptual e critica.*”. ¹(Montaner, 2001: 223) Este era o início da geração de Florença que serviu como gênese para este fenómeno, apelidada de geração *Superarchitecture*.

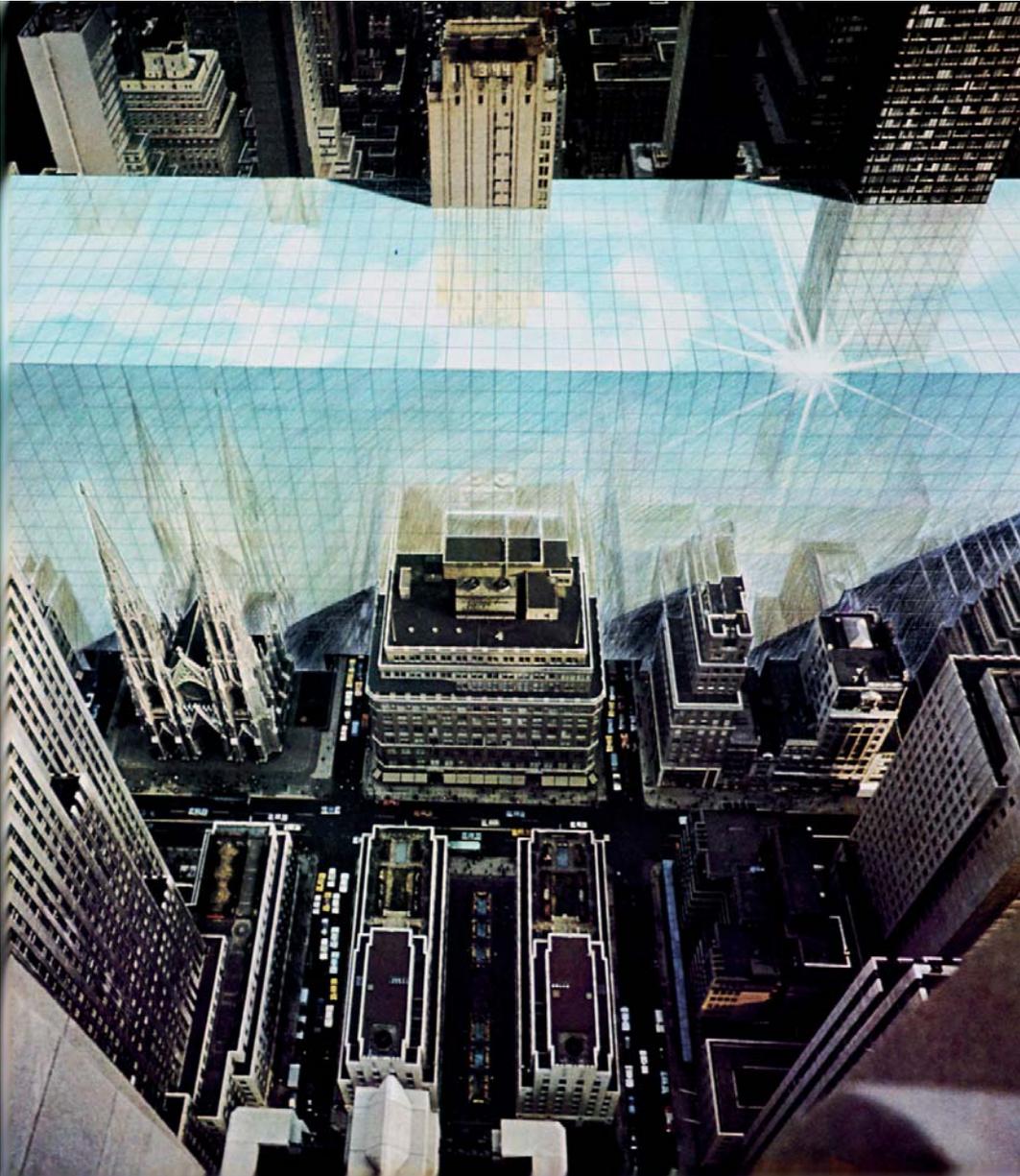
Entramos numa fase em que a crítica à cidade e sociedade moderna era feita através de sistemáticas metáforas, que pretendiam demonstrar a verdade através do absurdo. Utopias político-sociais eram cada vez mais alimentadas na procura da cidade ideal, para usufruto de uma sociedade também ideal.

“*A arquitectura radical representa, para além de qualquer teoria arquitectónica, um processo contínuo de crítica relativo à estrutura da sociedade.*”². É nesta época – inícios dos anos 60 – que esta vanguarda arquitectónica tem início, ficando conhecida pelo termo radical, e torna-se um marco pela variedade de tendências excêntricas gerando uma arquitectura conceptual, ímpar até então, bem reportada pelos Superstudio. Na busca de um futuro ideal, as propostas utópicas pretendiam denunciar a crise vivida por uma sociedade com fortes diferenças sociais.

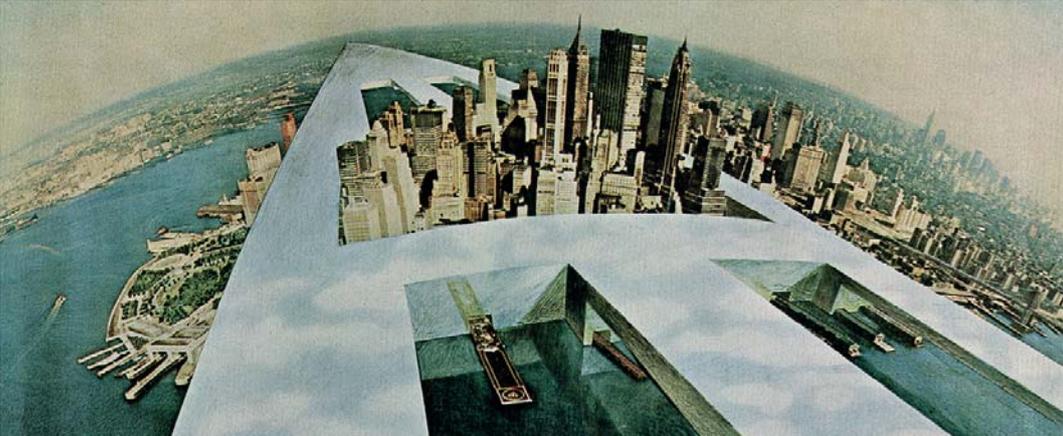
A evolução dos Superstudio é, porém, um pouco dúbia e antitética. Na sua fase inicial, desejavam uma evolução crítica das suas propostas e conceitos; no entanto, entraram no mercado do design através de mobiliário luxuoso e bens de consumo – facilitado pela economia italiana de artesãos que lhes oferecia oportunidades de se expressarem através do design. Estas pretensões subversivas originaram um novo nível de consumismo. Foi inequivocamente uma estratégia e prática que rompeu com os ideais defendidos nos manifestos por eles escritos. Em 1967, o manifesto “*Evasion Design and Invention Design*” serviu de redenção da atitude elitista da produção de mobiliário, e iniciou toda uma ideologia de negação da sociedade, apresentando modelos de vida alternativos, promovendo uma sociedade de relações humanas e não de profissões. O discurso crítico é fiel às ideologias do manifesto e classifica o design como apenas um incentivo à

¹ MONTANER, Josep Maria - Depois do Movimento Moderno: Arquitectura da Segunda Metade do Século XX. p. 223.

² Hilde Heynen apud BBYVANCK, Valentijn - Superstudio - The Middelburg Lectures. p. 66.



[Fig. 22]
“The Continuous Monument”
em Manhattan.



[Fig. 23]
“The Continuous Monument”
em Manhattan.

aquisição de bens e forma de adquirir status social, acabando por propor a sua destruição e a redução dos objectos a elementos facilmente descartáveis e neutros. No artigo “*Destruction Metamorphosis and Reconstruction of the Object*” a antítese acresce-se, pois a defesa de um mundo livre, altamente tecnológico e ao mesmo tempo sem objectos, mantendo a produção destes, é um discurso demasiado evasivo; facilmente identificável nas palavras de Natalini: “*If design is merely an inducement to consume, then we must reject design; if architecture is merely the codifying of bourgeois model of ownership and society, then we must reject architecture; if architecture and town planning is merely the formalization of present unjust social divisions, then we must reject town planning and its cities...until all design activities are aimed towards meeting primary needs. Until then, design must disappear. We can live without architecture...*”¹.

Em 1969, na perspectiva de marcar uma oposição teórica da relação entre o homem e os ambientes construídos, nasce a obra mais carismática: “*The Continuous Monument: an Architectural Model for Total Urbanization*”. Muito ao jeito do modo representativo dos Archigram, o *Continuous Monument* é apresentado em fotomontagens e com um *storyboard* em que é relatado o abuso do planeta pela raça humana. O *Continuous Monument* é uma contaminação pública, uma invasão de massa construída que pousou uniformemente por todo o planeta, criando espaços homogéneos e ambientes culturais e tecnológicos idênticos. Nestas colagens que representam uma “super-arquitectura”, o *Continuous Monument* aparece como a própria linguagem do grupo. As representações deste projecto manifestam as contradições dos projectos dos Superstudio, em que o espaço arquitectónico se apresenta homogénio e modulado por uma malha de células quadradas, em oposição ao ambiente em que se insere. Esta malha quadrada pretende criar uma acessibilidade de comunicação ao mesmo tempo que sugere disciplina e uniformidade, que seria imposta pela tecnologia, pela cultura e por outras formas de controlo social, fruto do imperialismo.

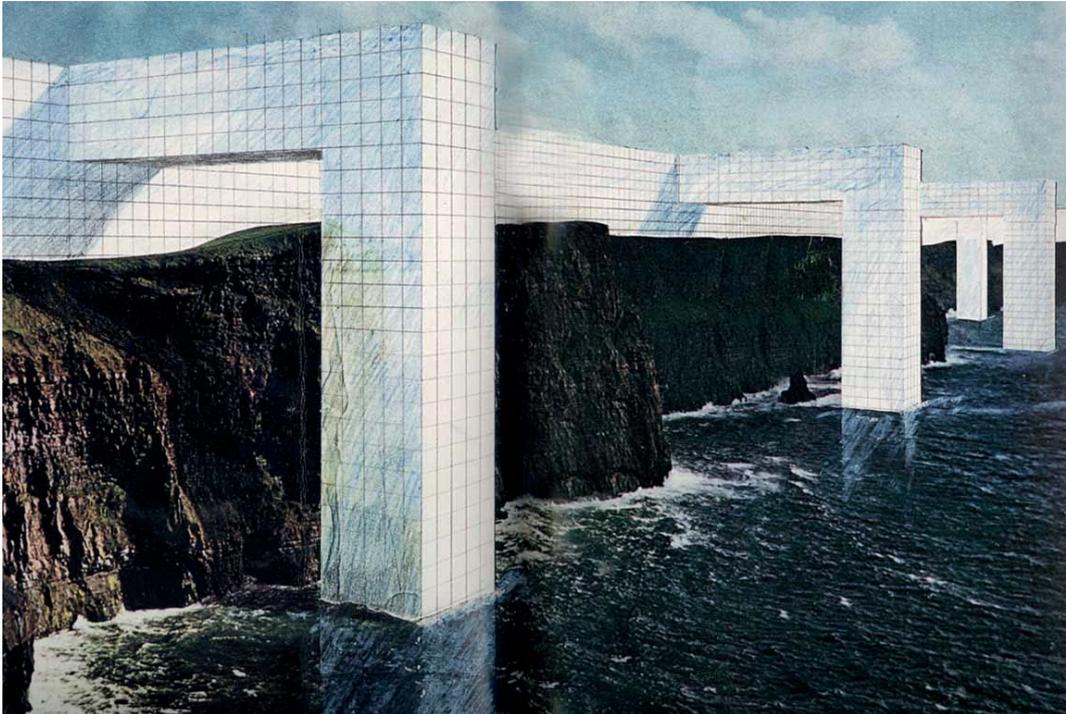
Do ponto de vista gráfico o resultado é extremamente atraente; a configuração geométrica da malha introduz uma ideia intuitiva de escala e a sobreposição de imagens de elementos e cenários naturais, muito ligado à cultura pop, produzem uma flexibilidade interpretativa que é essencial para surpreender o espectador. Os Superstudio inventam, assim, uma forma de representação de arquitectura que democratiza os seus desenhos por serem compreensíveis para o público em geral.

Sempre através da ironia, os Superstudio foram largando as suas utopias. Surgiu, portanto, com naturalidade, o desenvolvimento das doze cidades ideais – “*Twelve Cautionary Tales for Christmas. Premonitions of the Mystical Rebirth of Urbanism*”, 1971.

¹ LANG, Peter - Superstudio: Life Without Objects. p. 20.



[Fig. 24]
“Fundamental Acts: Life. The Encampment”, 1971.



[Fig. 25]
“The Continuous Monument”

Estas doze cidades, ideais e perfeitas, eram a crítica à sociedade automatizada, pela falta de domínio dos seus habitantes na vida das próprias cidades. Esta ideologia demonstra uma evolução da crítica do grupo para uma vertente antropológica centrando-se na relação homem – arquitectura.

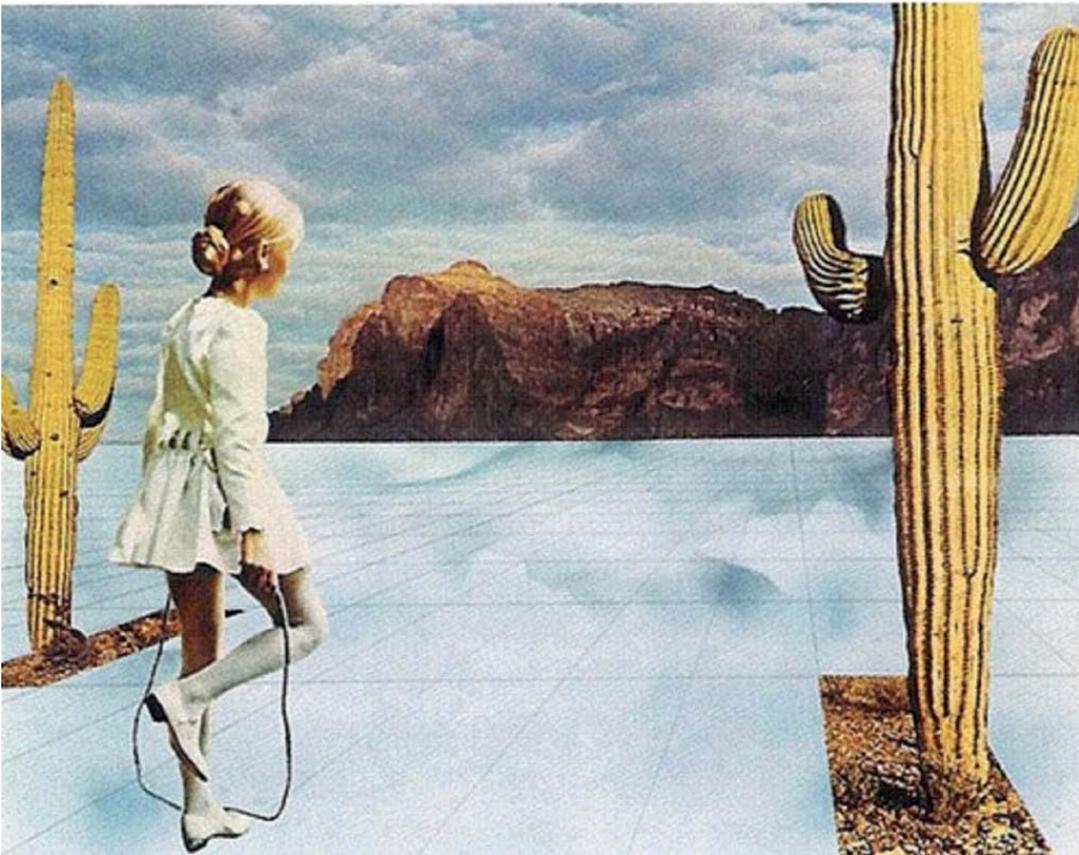
“Fundamental Acts: Life. The Encampment. You can be where you like, taking with you the tribe or family. There’s no need for shelters, since the climatic conditions and the body mechanisms of thermoregulation have been modified to guarantee total comfort. At the most we can play at making a shelter, or rather at home, at architecture.”

Entende-se, deste modo a evolução dos Superstudio – arquitectura de imagens, do movimento e tecnomórfica. Inicialmente focaram-se no estudo do objecto, caindo posteriormente na descrença e cepticismo da relevância destes para a felicidade do ser humano, chegando a um estado de pureza: *“Life Without Objects”*. Numa fase seguinte, deu-se a *“pop e o monumental”*, de onde surge o *Continuous Monument* e os seus *storyboards* e *slideshows*. É a fase derradeira, que vai além da arquitectura e urbanismo, entrando mais na parte social e antropológica, onde a narrativa das doze cidades tem lugar.

O cariz revolucionário do trabalho dos Superstudio, no apelo à revisão social procurando uma sociedade igualitária contra as características da arquitectura moderna, culmina sempre nas mesmas teorias: *“...pela destruição dos objectos, referem-se à destruição da sua definição e conotação de status; a eliminação da cidade sugere, também, a eliminação dos modelos sociais e hierárquicos, pela busca de sistemas livres e igualitários com as mesmas oportunidades para todos; e pelo desaparecimento do trabalho pretendiam o fim do trabalho repetitivo como uma actividade alienante, e o desenvolvimento de uma sociedade revolucionária capaz de fazer uso das suas verdadeiras capacidades para responder às suas carências.”*¹

No mesmo ramo, mas com uma atitude díspar, os Archigram também tiveram uma atitude de ruptura com as tendências da época. Também eram jovens recém-formados, também criaram grande polémica, também utilizaram imagens de ficção-científica muito ao jeito pop e também se apoiaram num utópico desenvolvimento tecnológico para apresentar os seus ideias à população. Porém, foi com ironia, humor e um carácter muito positivo que o fizeram, o que contribuiu para uma maior crença nas suas propostas. Pelo menos junto dos modernistas, os Archigram, conseguiram ter um efeito mais prático, por seguirem uma tendência e preocupação que já tinha sido revista por nomes como Cedric Price ou Reyner Banham. Apesar de extremistas, sempre evitaram o lado político, elegendo como mais importante a construção em si. Constituíram uma

¹ AMBASZ, Emilio - Italy: The New Domestic Landscape. Achievements and Problems of Italian Design. p. 245.



[Fig. 26]

"The Continuous Monument"

crítica capaz de proporcionar mudanças na maneira de conceber sistemas construtivos – aqui está, talvez, o maior afastamento dos Superstudio – e fizeram-no sem descorar a ideia de liberdade absoluta para o ser humano. É verdade que não havia uma grande preocupação nas consequências sociais das propostas, mas um apelo ao imaginário. Esta abordagem era eficaz de um ponto de vista prático, por experimentarem estruturas leves e “*high-tech*” que pudessem estimular outros tipos de construção. Em suma, os Archigram serviram apenas de inspiração na atitude e métodos tomados no rompimento do pensamento moderno.

Manfredo Tafuri foi um dos principais críticos destes visionários italianos, onde também se encontravam os Archizoom, entre outros. Eram trabalhos que “*caminhavam sob os mesmos terrenos que cobriam as vanguardas dos anos anteriores, e através da ironia, libertavam as suas utopias.*”.¹

Na realidade, Natalini e os Superstudio sempre mantiveram uma popularidade e discurso paradoxais, principalmente devido à disparidade entre as suas ideologias e os trabalhos desenvolvidos, em maior número, no início das suas carreiras. Natalini chega mesmo a classificar o seu trabalho como anti-utópico, como resistência aos experimentalismos cínicos e inúteis de uma arquitectura globalizada e que “*a única reacção possível é um regresso à ordem, ou melhor, à tradição.*”.²

Estas lógicas, aliadas a uma negação absolutista, são características destas vanguardas radicais que, levadas ao extremo, acabam por ser mais opressivas em vez de atribuírem uma liberdade pura, como pretendido. A sociedade para o homem moderno, prosperada pelos Superstudio, desenhada para permitir maior dinamismo e flexibilidade, torna-se incompatível com a paz e harmonia.

As propostas dos Superstudio representavam, acima de tudo, uma tendência recorrente em épocas de clima económico pobre em que o trabalho, era escasso restando estas arquitecturas de papel.

“Todas as novas arquitecturas italianas – Archizoom, Superstudio e outros – afirmaram que os seus objectivos eram conceptuais e comportamentais. (...) Esta é uma arquitectura que não tem a intenção de ser utilizada por um cliente ou de se transformar a sua ferramenta, não oferece nada além das atitudes ideológicas. Não deseja produzir ou completar objectos ou edifícios, mas prefere funcionar através de um comportamento ideológico e acções de ruptura da arquitectura e design passados. O seu significado reside na atenção sistemática que dá, não ao que pode ser produzido, mas a uma ética absoluta e operativa. Isto consiste em consciencializar as pessoas (não através de produtos comerciais, mas através da libertação

¹ LANG, Peter - Superstudio: Life Without Objects. p. 56.

² Adolfo Natalini apud BYVANCK, Valentijn - Superstudio - The Middelburg Lectures. p.27.

destes, acabando com o sistema presente) na medida em que o design e arquitectura foram violentamente desviados por terem sido feitos subservientes para uma repressão ideológica e comportamental.”.¹

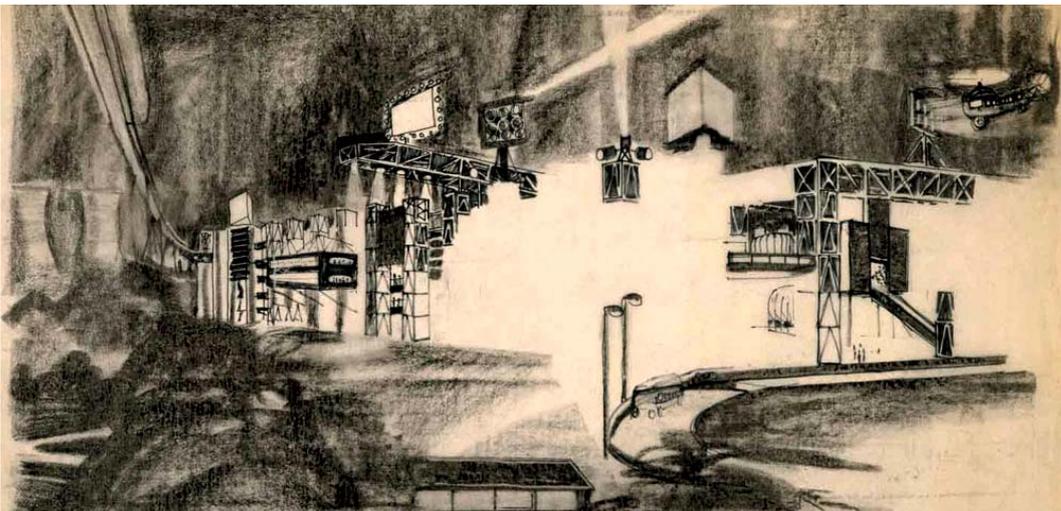
Estas atitudes extremistas foram um modo de suplantar uma sociedade cega pelos ideais de riqueza. Seria expectável que isto fosse feito através de quimeras ou ambientes fantasiosos – como os Archigram – para ser mais alargada a vontade de mudança. Contudo, estas utopias marcam uma época inovadora, motivada por um futuro ideal. Em suma, a preocupação dos Superstudio era a rendição de uma sociedade capitalista, persuadida por um novo estilo de vida, divulgado principalmente pela cultura consumista americana. Isto, aliado ao predomínio da cidade moderna, sempre com divisões de funções, suscitando a separação da classe trabalhadora da classe consumista, contribuiu para um mau estar social. Primeiro vinham os interesses económicos, renegando de certa forma os factores humanos que apenas influenciavam na organização dos edifícios.

¹ Germano Celant apud
AMBASZ, Emilio - Italy: The
New Domestic Landscape.
Achievements and Problems of
Italian Design. p. 382.



[Fig. 27]

Cedric Price.



[Fig. 28]

Esquisso do Fun Palace.

O projecto *Fun Palace* de Cedric Price foi um projecto que não se voltou para uma arquitectura tradicional, mas para teorias em voga nos anos sessenta. A tecnologia emergente, cibernética, teoria de jogos, tecnologia de informação, arquitectura de situação e teatro serviram para desenvolver um novo e radical conceito, uma arquitectura de improviso, uma arquitectura virtual, que fosse capaz de lidar com a incerteza social proveniente do pós-guerra.

O pretendido era desenvolver uma arquitectura de interacção social, que promovia e integrava conceitos de tecnologia permutáveis com a interacção e improvisação do público. Tratava-se de um grande espaço lúdico, sem espaços fixos ou permanentes, que funcionaria apenas com a participação social. Todo este conceito parece fenomenal, no entanto, foi excessivo para a época; houve demasiado querer sem a preocupação da efectiva viabilidade. Não se pode considerar de todo um fracasso; fica o estudo e o visionamento. A desmesurada convicção e pouca flexibilidade de um conceito que é bastante questionável a níveis construtivos, mesmo para os dias de hoje, levaram este projecto a ser cancelado, no entanto, esteve prestes a realizar-se,

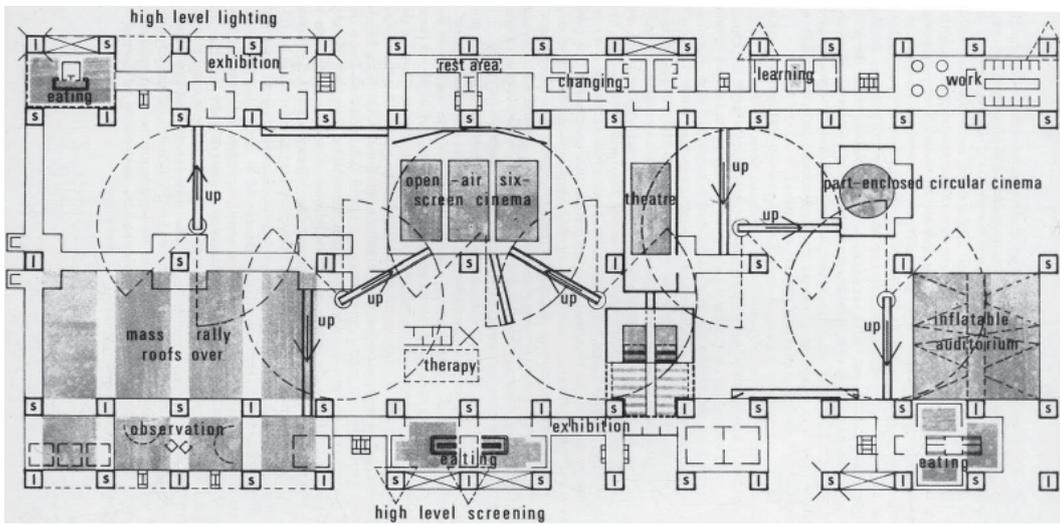
*“In London we are going to create a university of the streets – not a gracious park, but a foretaste of the pleasures of the future... the essence of the place will be informality – nothing obligatory – anything goes. There will be no permanent structures. Nothing is to last more than ten years, some things not even ten days: no concrete stadia, stained and cracking, no legacy of noble contemporary architecture, quickly dating...”*¹

O *Fun Palace* seria diferente de qualquer edifício alguma vez construído. Londres nos anos 60 era o local onde tudo se alterava e tudo parecia possível. Novas ideias radicais apareciam num panorama social em rico desenvolvimento, com vitalidade, originalidade e energia - como os Beatles ou os Archigram - toda uma efervescência cultural denominada “*Swinging London*”.

A arquitectura de Price reflectia este carácter de mudança na sociedade britânica e actuou como catalisador para uma transformação social, uma busca de novas possibilidades arquitectónicas no meio do caos cultural da época. *“...it would be hard to tell... the Fun Palace – not really a building at all but a vast, socially interactive machine, an improvisational architecture, constantly changing in a ceaseless cycle of assembly and dismantling.”*²

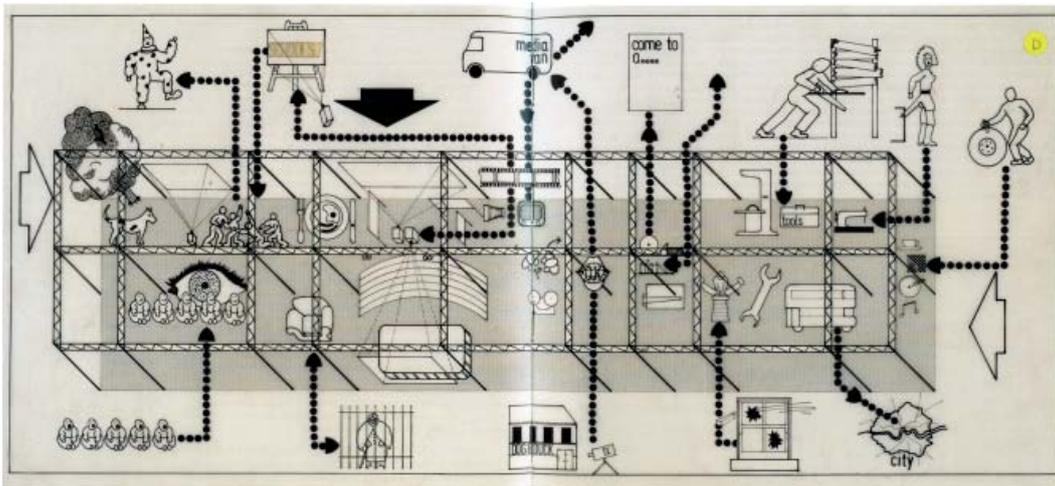
¹ LITTLEWOOD, Joan - A Laboratory of Fun. p. 432.

² MATHEWS, Stanley - The Fun Palace as Virtual Architecture, Cedric Price and the Practices of Indeterminacy. p. 39.



[Fig. 29]

Diagrama de Infra-estruturas do "Fun Palace", 1961.



[Fig. 30]

Diversidade do Programa do "Fun Palace", 1961.



[Fig. 31]

Fotomontagem do "Fun Palace" em Lea River Site, 1961



[Fig. 32]

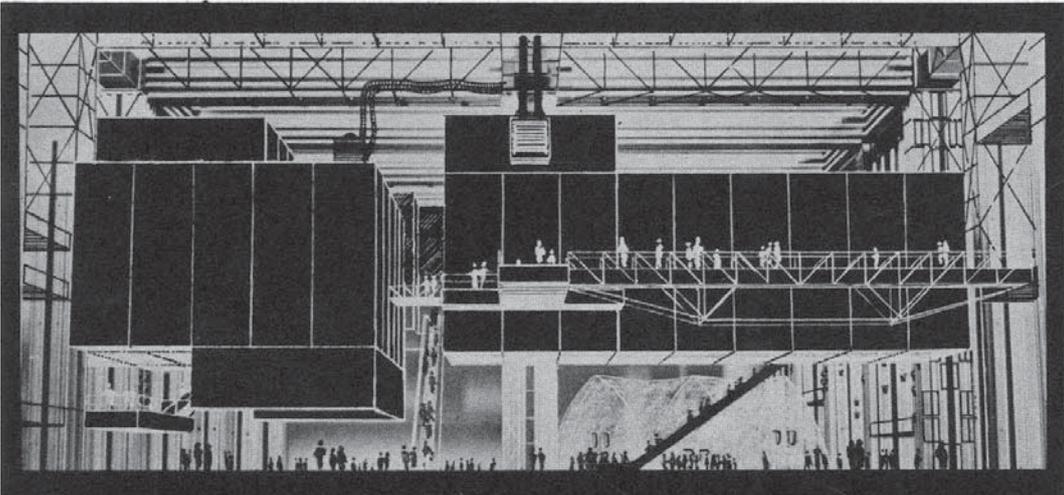
Centre Georges Pompidou, Paris, 1977

A “universidade das ruas”, como chamavam a este projecto, funcionaria com a interacção das pessoas, que se auto-divertiam e podiam escapar da monotonia do dia-a-dia, embarcando numa viagem emocionante de criatividade, ensino ou desenvolvimento pessoal. Seria um novo estilo de teatro, sem palco, actores ou audiência, mas um espaço de bricolage cultural onde as pessoas participariam na sua contínua transformação, não como espectadores, mas como intervenientes. Tratava-se, portanto, de uma arquitectura interactiva e de improviso. Apesar de não se ter construído, o *Fun Palace* serviu como inspiração, principalmente para os *Archigram*, que viam Cedric Price como um guru, que lhes ofereceu conselhos, informações e novas ideias. O *Fun Palace* foi um projecto real que esteve bastante próximo de ser construído e foi também o modelo formal “*high-tech*”. Apesar das diferenças foi o “*state of the art*” para Renzo Piano e Richard Rogers no desenvolvimento do *Centre Pompidou* em Paris. A imagem explicitamente mecânica do *Fun Palace* não possuía tratamento estético, era apenas o esqueleto estrutural do edifício, de forma a que o programa interactivo pudesse desempenhar-se fluidamente. Deste modo não poderia adoptar as normativas da prática da arquitectura que, normalmente, requerem um programa e configurações específicas. O objectivo não era abrigar exposições ou eventos generalizados, mas responder a novas necessidades e desejos do público inglês.

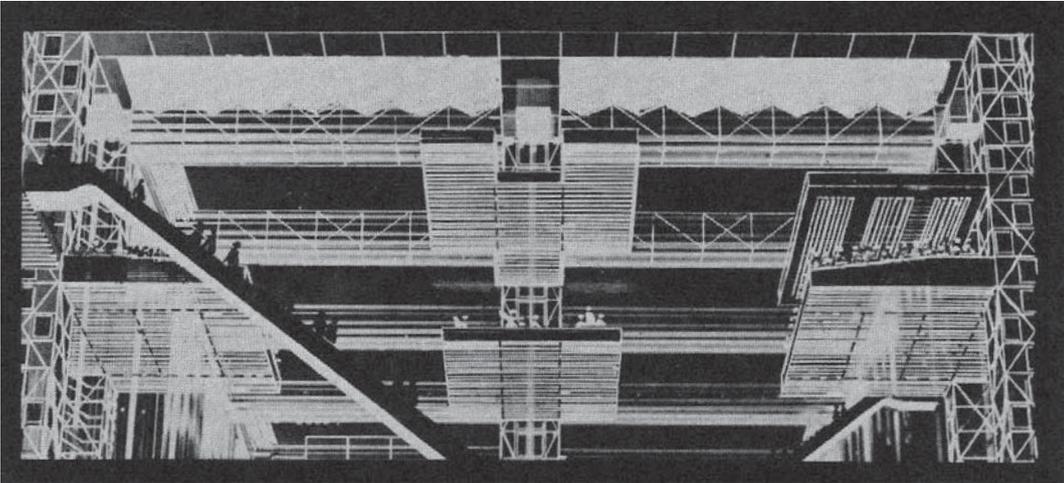
Em vez de depender das metodologias mecânicas e de desenho, Price derivou o paradigma da arquitectura deste projecto para um campo emergente, a tecnologia da informação e cibernética, como forma de modelar um sistema de acaso e indeterminação. Price foi o primeiro arquitecto a reconhecer um novo tipo de arquitectura virtual adaptável, com o intuito de regular e controlar a maneira como o *Fun Palace* adaptaria a sua forma a um programa imprevisível e em constante mudança. Não existiria administração; a cibernética e os dados algorítmicos controlariam a sua “inteligência” e comportamento. O programa seria sempre pontual, definido pelos utilizadores e, quase de uma forma meteorológica, o seu comportamento seria instável e indeterminável. O *Fun Palace* auto-regular-se-ia, adaptando a sua configuração em antecipação a prováveis padrões de uso; o edifício “aprenderia” sozinho.

Em 1964, Gordon Pask foi convidado a dirigir a parte da cibernética, na expectativa de desenvolver algoritmos e sistemas para interacção do edifício com o público, o que limitou as actividades do *Fun Palace* a um sistemático fluxograma que tornava o ser humano em informação/dados. “*This described three procedural stages for the control of human subject: data collection, compilation, and feedback and modification of spaces and activities within the Fun Palace. The feedback cycle would function by comparing people coming in (unmodified people) to people leaving (modified people).*”.¹

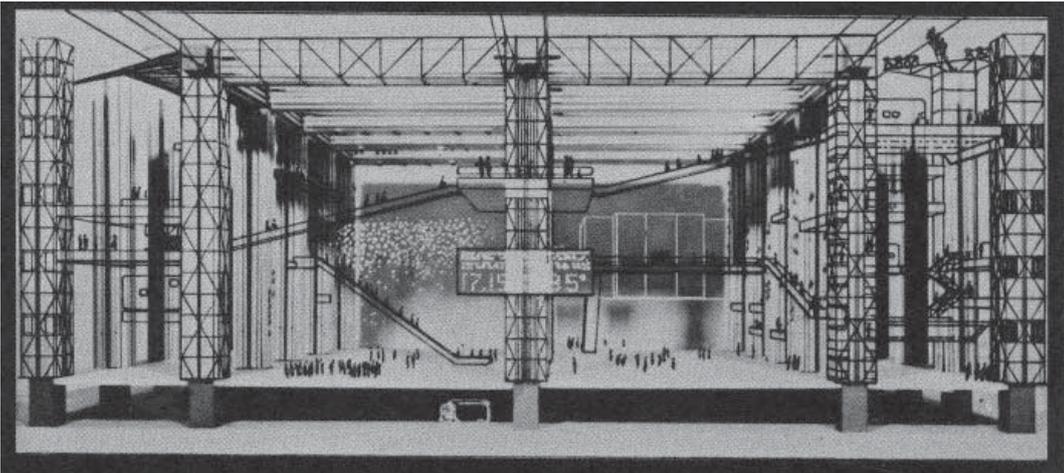
¹ MATHEWS, Stanley - The Fun Palace as Virtual Architecture, Cedric Price and the Practices of Indeterminacy. p. 46.



[Fig. 33]
“Control”, fotomontagem do
“Fun Palace”.



[Fig. 34]
“Assembly”, fotomontagem do
“Fun Palace”.



[Fig. 35]
“Movement”, fotomontagem do
“Fun Palace”.

Esta ingénua fé nos benefícios da tecnologia e ciência passou despercebida, mas foi devido a esta abordagem sobre o público que todo o projecto começou a desmoronar-se. Hoje em dia, esta matéria de pessoas modificadas e não modificadas seria inconcebível e jamais aceite numa sociedade. “*However, the rhetorical of social control and cybernetic behavior modification (initiated by Pask) may have scared off those on the left who might otherwise supported the Fun Palace because of its challenge to institutional culture.*”.¹

Esta fluidez programática e a indeterminação formal do *Fun Palace* foi a analogia arquitectónica das transformações vividas na sociedade britânica do pós-guerra. Não tendo sido construído, este projecto permanece como uma relíquia do espírito desta época, um tempo em que novos modos de existência pareciam alcançáveis. Foi no desvirtuamento do conceito de mega-estrutura (por não ser alargavel, infinita e megalómana), apesar de lhe ser conferida inteligência e dinâmica, que o *Fun Palace* esteve prestes a ser construído. No entanto, este optimismo ingénuo e desregrado incapacitou Price e Littlewood de controlar os processos do projecto. Acrescentando a isto os aspectos sinistros ligados à cibernética, como a objectificação do público como informação, os valores reais e intenções do projecto foram desvirtuados, chegando até a levantar implicações políticas.

¹ MATHEWS, Stanley - The Fun Palace as Virtual Architecture, Cedric Price and the Practices of Indeterminacy. p. 46.



[Fig. 36]
Nakagin Capsule Tower,
Tóquio, 1972.

Foi em Abril de 2007 que a *Nakagin Capsule Tower* voltou a atrair a atenção generalizada do público pela sua ameaça de demolição. Este edifício, para além de um ícone da arquitectura moderna japonesa pós-guerra, é indiscutivelmente, o rosto do histórico movimento Metabolista.

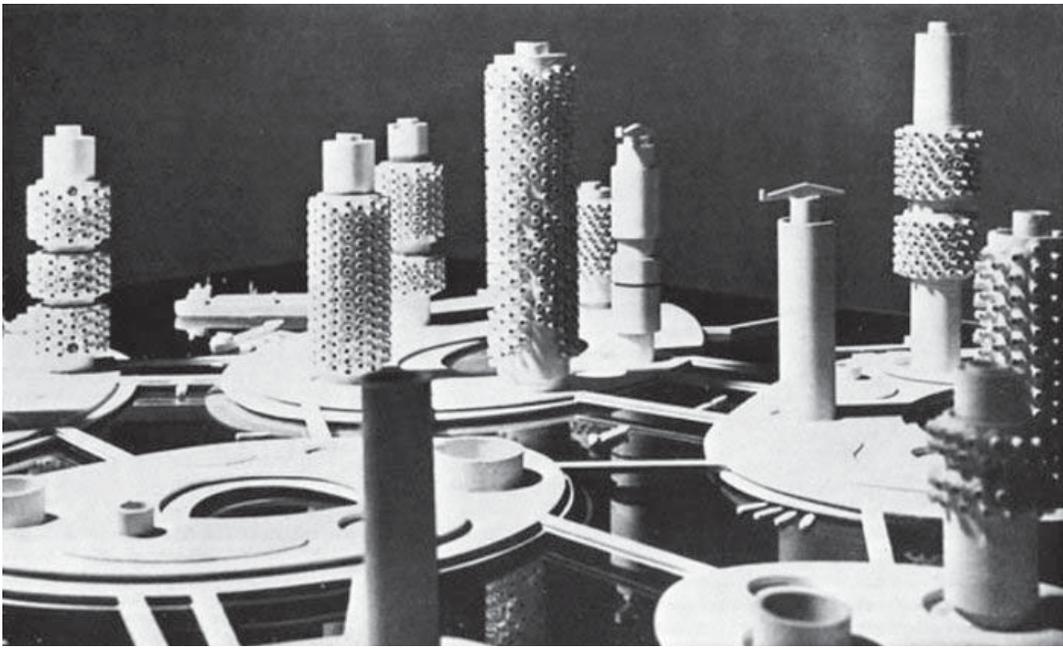
Construído em 1972, este edifício é constituído por duas torres (uma de onze e outra de treze pisos) que suportam um total de 144 cápsulas permutáveis, com o tamanho de um contentor de transporte. Cada cápsula é uma unidade residencial anexada a uma das torres por juntas e representa a essência dos ideais metabolistas de adaptabilidade, pela qualidade e facilidade de substituição,

Este é um edifício que pertence à lista da *DoCoMoMo*¹ de património arquitectónico desde 2006, mas apesar disso não existiram medidas com vista à sua protecção e a contínua utilização deste sem um plano de conservação poderá leva-lo à ruína. No Japão a lei de protecção de património arquitectónico não prevê a inclusão de edifícios com menos de 50 anos, o que levou à instauração de campanhas para salvar o edifício. Os donos do edifício pretendem demoli-lo e construir um outro edifício com as mesmas funções, mas que vá de encontro ao – sempre em ascensão – valor do terreno, no centro de Tóquio.

Para além da óbvia relação desta torre com o projecto que adiante apresento, a condição e discussão que rodeia o edifício e proposta para a sua demolição são uma oportunidade de examinar o papel histórico do movimento Metabolista e a sua influência na arquitectura contemporânea. A característica conflituosa entre a evolução urbanística e conservação de património arquitectónico é um paradigma comum das grandes metrópoles contemporâneas. Neste caso em concreto, pode ser ainda mais emblemático pela atitude cultural japonesa, de relação entre transformação e preservação, que é exacerbada por estar subjacente nas teorias urbanas do próprio movimento Metabolista japonês. Este conceito metabolista, que traduzido do japonês é “*shinchiu taisha*”, não carrega apenas o significado biológico e fisiológico, incorpora um sentido idiomático: “*out with the old, in with the new*”. Assim, os mesmos valores que construíram este edifício são os mesmos que ameaçam destruí-lo, apesar deste projecto ter um óptimo programa para um estilo de vida ainda actual que facilita a mudança e renovação numa dinâmica pouco comum.

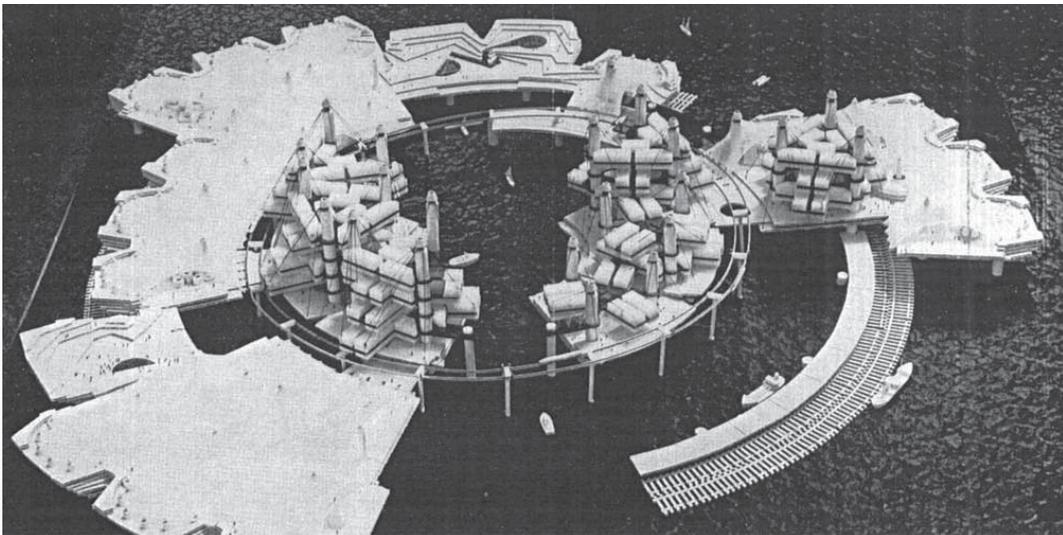
A ameaça de demolição da *Nakagin Capsule Tower* fez com que avançasse uma popular

¹ DoCoMoMo - Organização Internacional para a Documentação e Conservação de Edifícios do Movimento Moderno



[Fig. 37]

Maqueta da Marine City de Kikutake, 1962.



[Fig. 38]

Maqueta da Marine City de Kikutake, 1971.



[Fig. 39]

Plan for Tokyo de Kenzo Tange, 1960.

campanha para salvar a torre, lançada por Kisho Kurokawa, seu arquitecto, e o interesse na causa do movimento Metabolista renovou-se. *“The campaign to save Nakagin Capsule Tower coincides with a renewed interest in postwar avant-garde movements and a growing appreciation of the Metabolists’ futuristic design concept and dynamic forms.”*¹

O movimento Metabolista foi lançado em 1960, com um manifesto radical: *“Metabolism: The Proposals for New Urbanism”*, por um grupo de recém-arquitectos japoneses – Kiyonari Kikutake, Masato Otaka, Kisho Kurokawa e Fumihiko Maki. A cidade como partícula biotécnica e processo orgânico foi de onde o nome para o movimento foi extraído.

*“Metabolism is the name of the group, in which each member proposes future designs of our coming world through his concrete designs and illustrations. We regard human society as a vital process – a continuous development from atom to nebula. The reason why we use such a biological word, metabolism, is that we believe design and technology should be a denotation of human society. We are not going to accept metabolism as a natural historic process, but try to encourage active metabolic development of our society through our proposals.”*²

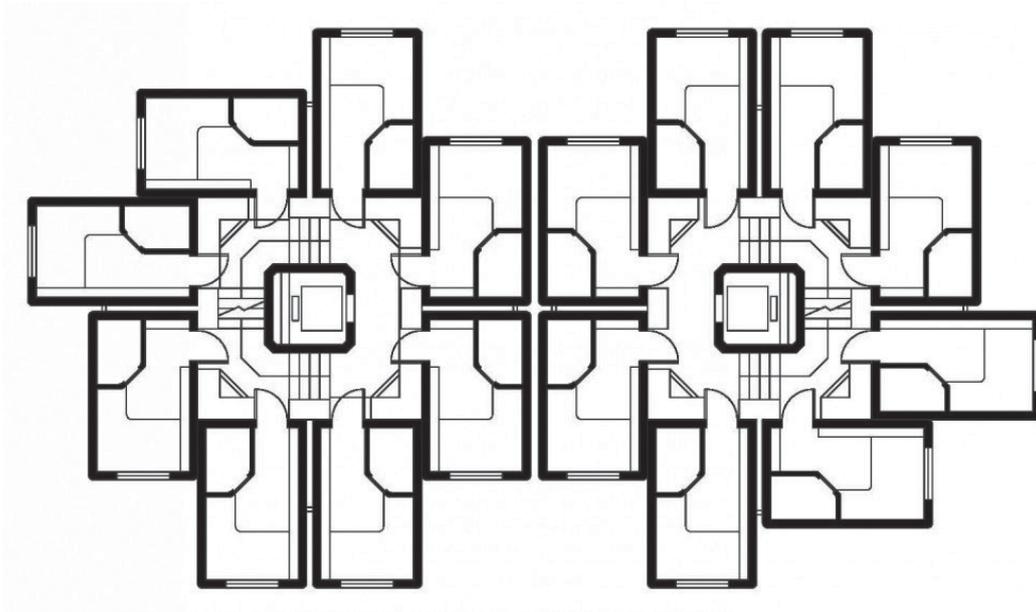
Nos seus projectos, tanto práticos como teóricos, são propostas cidades que devem crescer, transformar-se e morrer, tal como um organismo. É feita uma distinção entre elementos com diferentes escalas e tempos de vida, isto é, o *“permanent element”* que é a infra-estrutura urbana, e o *“transient element”*, a unidade individual que responderia sempre ao *“metabolic cycle”* da cidade. Logo aqui é directa qualquer ligação entre a essência do movimento e a torre Nakagin, até mesmo na possibilidade da sua demolição. Os projectos eram quase sempre, então, caracterizados pela mega-estrutura, como base permanente, e um número alargado de unidades individuais anexadas, sujeitas a uma substituição mais frequente. Um exemplo deste movimento aplicado a um plano urbano é a *“Marine City”* de 1958 de Kikutake. *“As a dramatic representation of the Metabolists’ concept of the city as process, this combination of megastructure and cell became the trademark of their architecture.”*³. Os metabolistas apresentaram novas formas de ordem social para cidades de rápida expansão, que tinham várias implicações políticas baseadas na visão moderna para uma sociedade colectiva, como por exemplo o *“Plan for Tokyo”* de 1960 de Kenzo Tange - professor dos principais arquitectos à frente do movimento.

O movimento Metabolista é muito próprio do seu local de origem e do seu tempo, mas é também com naturalidade que as comparações com outros movimentos da época aparecem: os Archigram ou os Superstudio (entre muitos outros). Os interesses

¹ LIN, Zhongjie - Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past. p. 13.

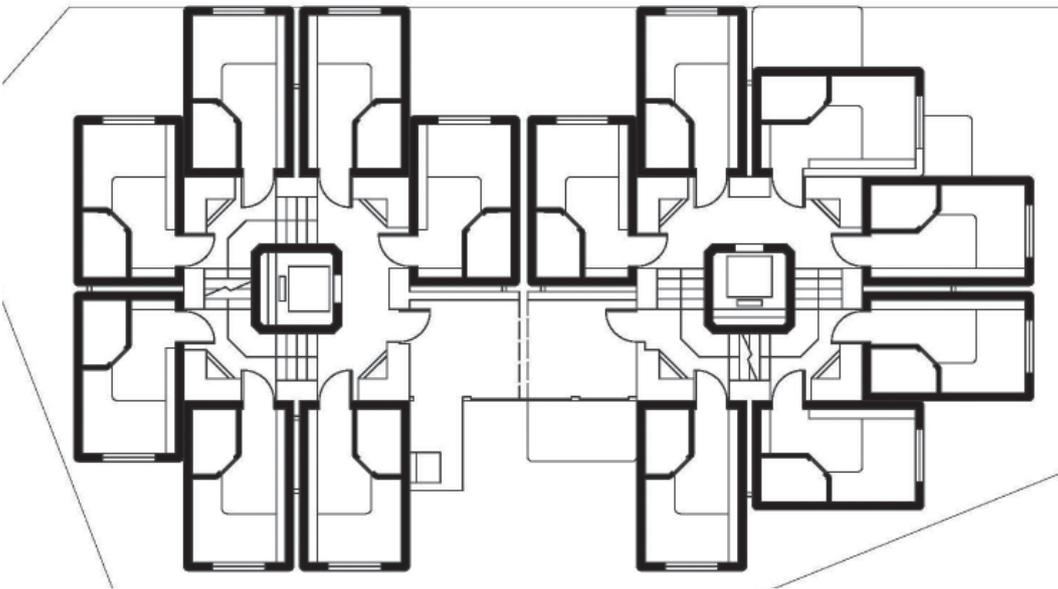
² KIKUTAKE, Kiyonori - Metabolism: The Proposals for New Urbanism. p. 3.

³ LIN, Zhongjie - Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past. p. 17.

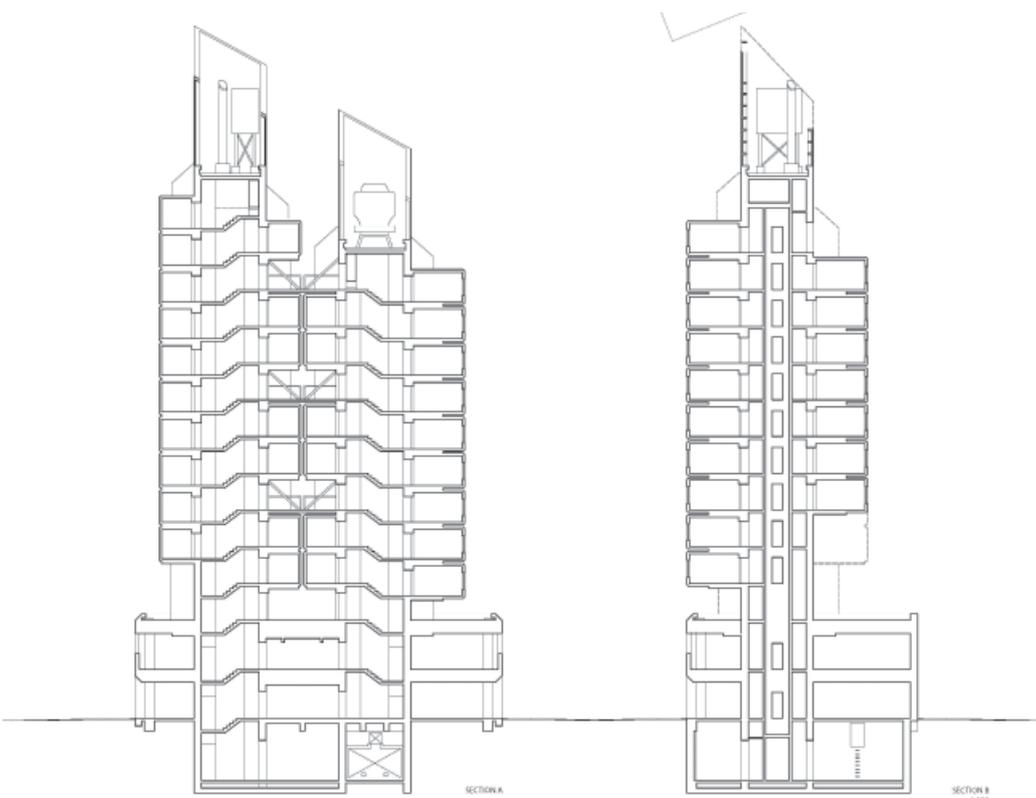


[Fig. 40]

Planta tipo de um piso.



[Fig. 41]

Planta do piso com ligação
entre as duas torres.

[Fig. 42]

Corte longitudinal e transversal
da torre.

eram comuns: eram jovens arquitectos recém-formados, partilhavam a rebeldia contra o *“status quo”* na reconstrução pós guerra das cidades, tinham uma estrutura urbana tridimensional adaptável ao rápido crescimento urbano e dividiam o interesse em revolucionar o modo como a cidade moderna era gerida. Só devido à vasta escala e à natureza utópica dos seus projectos é que muito poucos esquemas com mega-estruturas foram construídos.

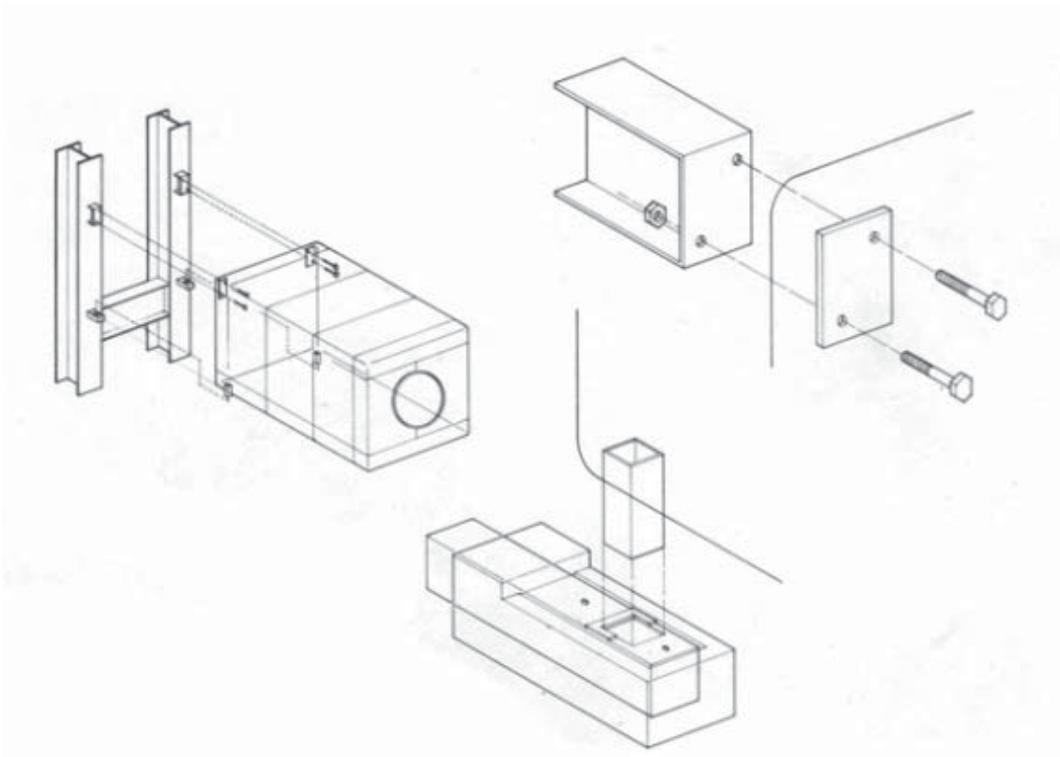
Com uma crise energética anunciada para início dos anos 70 e consequente aparição de movimentos ecologistas, as utopias da década anterior e suas mega-estruturas diminuiriam. *“In 1976, when Reyner Banham documented these utopian movements in Megastructure: Urban Future of the Recent Past, he called the megastructure “dinosaurs of the modern movement”, referring not only to their enormous scale but also implying that they had by then become extinct as a “species”. Metabolism was no exception. Banham criticized the “mind-numbing simplicity” of the Metabolists’ theoretical program and accused Tange’s Tokyo Bay project of having a “destructive influence” on the French and Italian megastructural projects.”*¹

Na verdade, as ideias urbanas dos Metabolistas eram apenas realizáveis de uma forma simbólica em alguns projectos singulares, como o *Yamanashi Press* ou o *Broadcasting Center* de Kenzo Tange, e obviamente, a *Nakagin Capsule Tower*. No entanto, e apesar da crítica de Banham, há que reconhecer que através do movimento Metabolista e seus projectos, a mega-estrutura foi uma importante ferramenta com contribuições para a arquitectura em geral e elevou a arquitectura japonesa em maturidade e independência em relação às culturas ocidentais, principalmente por explorar novas tecnologias construtivas.

Cada passo do projecto da torre Nakagin foi influenciado pelos conceitos metabolistas, e de acordo com os seus ciclos esta torre foi configurada em três componentes: a estrutura de betão armado, duas torres com 11 e 13 andares; os elementos móveis, 144 cápsulas; e as infra-estruturas, tendo cada um o seu próprio tempo de vida útil. Kurokawa estimou que as estruturas durariam no mínimo 60 anos, enquanto que as cápsulas entre 25 e 35 anos, referindo ainda que estas deveriam ser trocadas, não por problemas mecânicos, mas pelo défice social que apresentariam, por não estarem adaptadas ao estilo de vida espectacular.

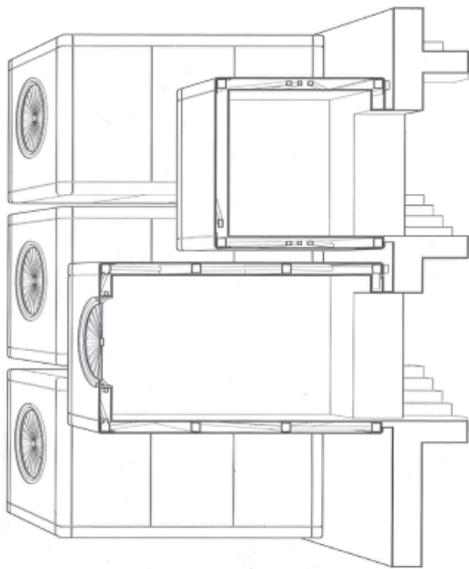
As torres contêm toda a circulação e serviços, funcionando separadamente, e apenas se conectam por umas ligações exteriores tipo ponte, de 3 em 3 pisos. O facto de as torres não terem a mesma altura e de as cápsulas parecerem dispostas de uma forma aleatória, sugerem uma certa continuidade ao conjunto, pois as torres parecem poder crescer mais

¹ Reyner Banham apud LIN, Zhongjie - Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past. p. 17.

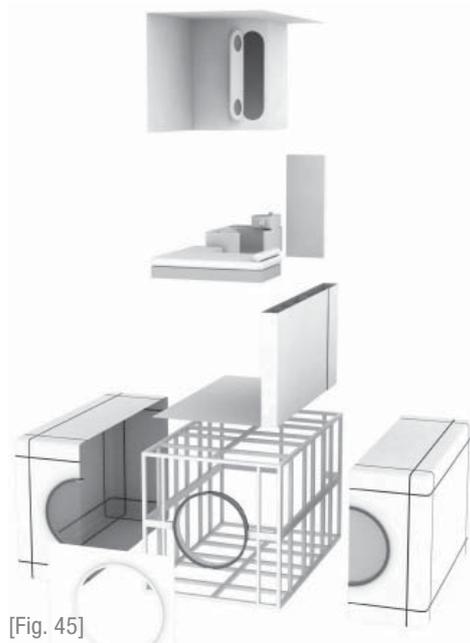


[Fig. 43]

Detalhe da ancoragem da cápsula à torre.



[Fig. 44]



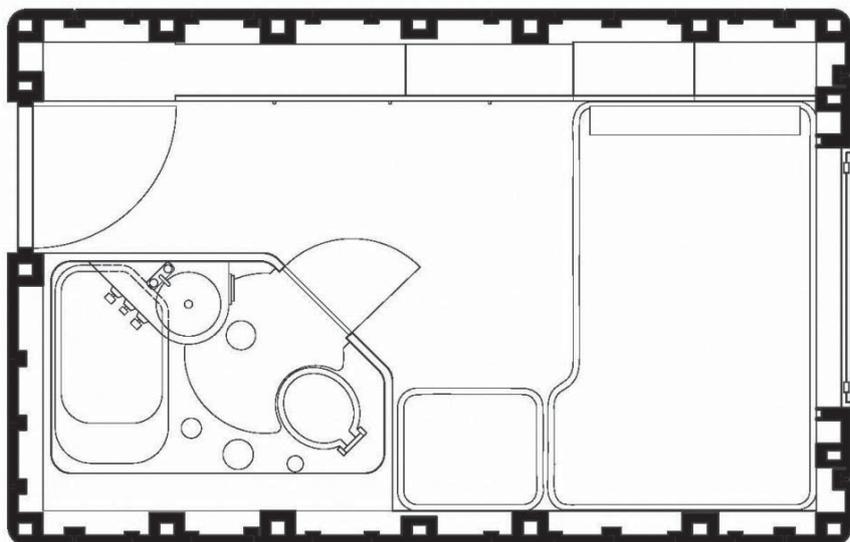
[Fig. 45]

[Fig. 44]

Corte da cápsula colocada na torre.

[Fig. 45]

Axometria explodida da cápsula.



[Fig. 46]

Planta da cápsula.

e, simultaneamente, serem adicionadas mais cápsulas.

Cada uma destas cápsulas habitacionais está fixa por quatro parafusos de alta tensão, dois em cima e dois em baixo, sendo, portanto, bastante fácil a sua remoção. Assim todo o edifício é renovável à medida que se actualizam as cápsulas. Cada uma mede 2,3x3,8x2.1m e contém uma estrutura leve em aço soldado – em tudo semelhante a um contentor de transporte – revestida a painéis de aço galvanizado e finalizado com um spray kenitex brilhante. A janela é de acrílico e tem 65cm de raio.

O seu interior foi desenhado com as mais avançadas tecnologias industriais da altura. Neste pequeno espaço há várias instalações como uma casa de banho completa num dos cantos – junto à entrada –, uma cama ao fundo – debaixo da janela – e um armário ao longo da parede, apetrechado de aparelhos como uma televisão a cores, frigorífico e fogão, sistema de som, telefone, mesa e respectivo candeeiro, relógio, calculadora e ar condicionado. O objectivo era agradar a um estilo de vida moderno e bem orientado. O preço de cada cápsula, em 1972, oscilava entre os 12300\$ e os 14600\$ - aproximadamente o preço de um carro de luxo na altura. As cápsulas eram pré-fabricadas e transportadas para o local no acto da venda. Eram içadas por uma grua e presas na estrutura de baixo para cima. Todas elas eram instaladas independentemente e ficavam suspensas a partir do eixo, para que pudessem ser removidas sem afectar as cápsulas vizinhas. Toda a torre foi construída num ano.

Aquando da sua conclusão, tanto Kurokawa como a crítica em geral, estavam bastante optimistas numa arquitectura de cápsulas. A torre Nakagin serviu como introdução a um grande número de ideias revolucionárias, criando todo um novo paradigma de como providenciar alojamento eficiente numa forma compacta. Kurokawa vislumbrou-se com este protótipo de casa pré-fabricada, pensando que tinha desencadeado a produção em massa neste sector. Contudo, os preços altos de uma construção ainda nova e unidades estandardizadas que só acomodavam uma pessoa não permitiram que a aposta e o seu desenvolvimento progredissem como desejado.

*“Nakagin Capsule tower became more or less a monolithic and static icon in the midst of the bustling and fast changing Giza district, commemorating the ideal of a metabolic city but no longer participating in its processes.”*¹. No entanto, o valor desta torre está para além do seu valor histórico, que serviu de alternativa aos paradigmas estáticos da arquitectura moderna. O edifício e o estilo que representa resolvem problemas que moldam o presente e o futuro, tais como o optimismo tecnológico e a simplicidade estrutural, a flexibilidade e o dinamismo de uma sociedade cada vez mais nómada. Assim, a *Nakagin Capsule Tower* enfatiza a necessidade de cultivar as relações entre

¹ LIN, Zhongjie - Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past. p. 20.

[Fig. 47]

[Fig. 48]



[Fig. 47]

Foto recente e da Nakagin Capsule Tower.

[Fig. 48]

Foto de 1972 da Nakagin Capsule Tower.



[Fig. 49]

Foto do interior de uma cápsula.

forma, tecnologia e vida urbana, conectando arquitetura com a sociedade. Os ideais metabolistas representam uma fonte que permite estabelecer uma ousada visão sobre a cidade contemporânea. *“In this sense, Metabolism invented a new sensibility for contemporary architecture culture. Therefore, the preservation of the Nakagin Capsule Tower is about more than the rescue of an historic artifact or an indulgence in utopian nostalgia. Rather, the building is emblematic of a prophetic vision of the contemporary city and its processes, and this represents its most compelling legacy.”*¹.

A construção desta mega-estrutura, por si só, reflecte uma diferença gigante em relação aos projectos analisados anteriormente. O conceito de mega-estrutura como “*base-mãe*” perfeitamente definida, estável e finita, com uma infra-estrutura inteligente, capaz de receber e alimentar os elementos móveis que acolhe, demonstra uma visão – por parte dos metabolistas – muito mais próxima do real, o que reflecte que as suas pretensões estavam muito melhor definidas e que as suas ideologias poderiam, realmente, ter sido postas em prática. A vontade de romper com o movimento Moderno no Japão gerou propostas arquitectonicamente viáveis, em contradição aos projectos utópicas ocidentais. Este edifício é a prova de que, se tivessem deixado cair certas ambiguidades da mega-estrutura (ilimitada e infinita), Superstudio, Archigram, entre outros, poderiam ter chegado efectivamente à construção.

¹ LIN, Zhongjie - Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past. p. 30.



[Fig. 50]

Foto nos anos 90 da Nakagin Capsule Tower.

O termo Mega-estrutura está muito ligado ao período vivido a partir da década de 60, um período pós-guerra. É um termo que nos remete para um estado de oposição com o que está estabelecido, numa tentativa – de certa forma política – de mudar a sociedade e de expectativa no futuro. Remete-nos, também, para uma combinação entre uma utópica tecnologia e imagens sublimes que se tornaram irresistíveis para todas as gerações posteriores de arquitectos.

O clima de revolta cultural iniciado por volta da década de 60 tinha o seu esplendor na arquitectura, com vários tipos de grupos radicais, mas com um objectivo sempre comum: abalar a ortodoxia da arquitectura moderna, que era vista como opressiva e incapaz de mudança. Então, e no aparecimento de uma cultura consumista, estes arquitectos, ditos “*radicais*” (quase todos recém-formados), defendiam maior liberdade e escolha, sustentados no culto de altas-tecnologias e nas suas capacidades para chocar as audiências.

*“Space frames were the embodiment of qualities that Reyner Banham discussed in his book Megastructures: they were modular, capable of unlimited expansion, and could serve as substructures into which units of various types could be plugged. Figures such as Cedric Price, Archigram and Yona Friedman seized upon the space frame as a metaphor; as a way to represent a fluidity and a freedom that was lacking in other forms of architecture”*¹. Estes “*space frames*” podiam ser continuamente configurados e reconfigurados, dependendo apenas do desejo dos seus habitantes, levando-nos assim para propostas de arquitectura “*clip-on*”, tais como a *Plug-In City* dos Archigram ou a *Nakagin Capsule Tower* de Kisho Kurokawa. Todos eles faziam uso proeminente da articulação de armações como estrutura concreta que poderia crescer ou ser desmantelada com relativa facilidade.

Um dos maiores valores destes grupos que, muitas vezes, escapa às críticas é o terem sido capazes de numa época economicamente difícil, como é um período pós-guerra, e apesar de serem apenas recém-arquitectos, recolheram para si a atenção internacional com uma crítica útil e muito bem direccionada. Foi este o caso dos Archigram, Superstudio, dos Metabolistas e outros mais. As hipóteses de estes jovens arquitectos terem algo para construir eram praticamente nulas – a história desta altura e a actualidade cruzam-se neste ponto comum – mas souberam usar os ensinamentos de arquitectura, aliados às excelentes capacidades de criar imagens sublimes, para apontarem o seu caminho através de uma arquitectura e ideologia apoiadas na crítica, em vez de no desenho de edifícios.

¹ ICON - Death and Life of the Space Fram. p. 69.

Os sucessos deste pensamento disrupto tornaram-nos, para além de excelentes artistas, um marco pela influência exercida na arquitectura Moderna. *“They can sublimate their thoughts for as long as the life of the sun, free to reach the supreme goal of wisdom and madness, perhaps to reach the absolute knowledge.”*¹.

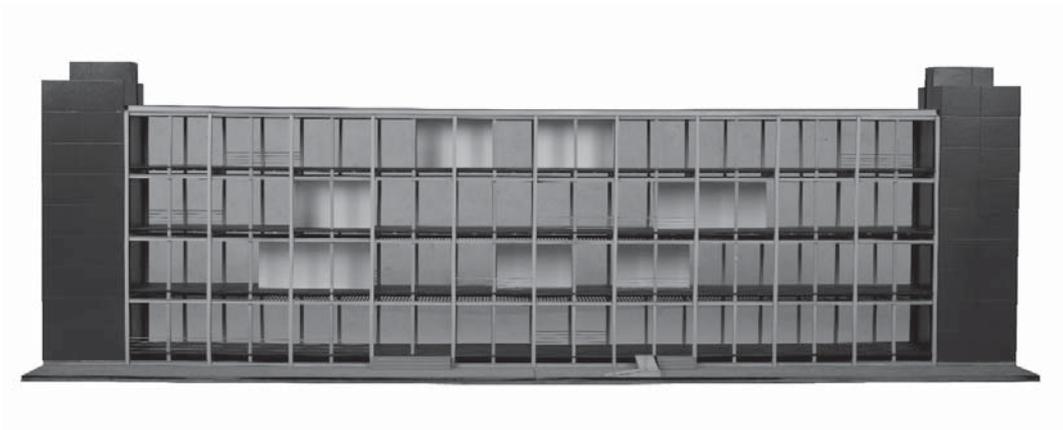
Apesar de tudo, as teorias radicais destes grupos sobre o impacto ambiental da arquitectura e as consequências negativas da incapacidade política para resolver complexos problemas sociais são, hoje em dia, considerados preocupações centrais. Contudo, nem sempre conseguiram ser unânimes e a crítica nem sempre foi positiva, bem pelo contrário. Manfredo Tafuri foi uma destas vozes, defendeu que os arquitectos deveriam esquecer a demanda de mudar a sociedade através da arquitectura, argumentando que estas eram atitudes que serviam apenas como provocação e que, tendo em conta a sociedade da época, não levariam a lado nenhum. *“Todas as utopias intelectuais de anti-consumo, que procuravam reparar as distorções éticas do mundo tecnológico, modificando o sistema de produção ou canais de distribuição, apenas revelavam uma completa inadequação das suas teorias, face à estrutura actual do ciclo económico capitalista”*².

Em 1976, Reyner Banham deu a mega-estrutura como morta. Este conceito estava demasiado ligado a estes grupos e às utopias a eles inerentes, e com isto a crítica foi arrebatadora e as sociedades não as voltaram a ver, principalmente pelo seu carácter dominador. Contudo, e principalmente devido aos metabolistas, houve grandes avanços tecnológicos e a mega-estrutura tem de ser vista como um conceito viável, se aplicada a um projecto singular e independente, tal como Kurokawa fez. A mobilidade é uma característica emergente nas cidades e o conceito *“plug n’ play”* adapta-se perfeitamente às sociedades actuais. É necessário implementar uma política de vendas específica, que tenha como alvo estudantes a viver fora, ou empresários deslocados que necessitem de uma habitação rápida e fácil como um estúdio no centro de uma cidade. *“The capsules are housing for homo muvens: people on the move. His design responds to the emergence of “urban nomads” and the increasing mobility characterizing an emerging global city.”*³. Esta ideia de impermanência e mobilidade viabiliza projectos singulares com uma mega-estrutura – um edifício que apenas possui a estrutura e as infra-estruturas prontas e disponíveis para, a qualquer momento, receberem a unidade residencial independente e singular. Devemos, contudo, não cair nos erros do passado e aprender com o que aconteceu, por exemplo, o *Fun Palace* de Price, que almejou em demasia, chegando até a encomendar e sustentar o seu projecto numa exacerbada tecnologia pouco desenvolvida na época, levando ao abandono das operações devido ao descrédito criado a partir disto, mesmo quando a construção estava prestes a iniciar-se.

¹ LANG, Peter - Superstudio: Life Without Objects. p. 61.

² Manfredo Tafuri apud AMBASZ, Emilio - Italy: The New Domestic Landscape. Achievements and Problems of Italian Design. p. 397.

³ Kisho Kurokawa apud LIN, Zhongjie - Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past. p. 18.



[Fig. 51]

Maqueta, foto da mega-estrutura.

Se a história da mega-estrutura estivesse menos ligada à época, aos intervenientes e às utopias em questão, não teríamos aproveitado melhor as suas vantagens? Se esta não estivesse conectada à idealidade, a utopias urbanas apocalípticas (*Continuous Monument*), a analogias sinistras (*Plug-In City*) ou ao controlo do ser humano (*Fun Palace*), não teria sido amplamente desenvolvida numa sociedade como a que vivemos? Não será possível desmistificar a mega-estrutura do conceito urbano ou do planeamento de cidades, de que pode ser sempre alargada, reservando a sua flexibilidade e dinâmica para o seu interior e o seu desenho?

“Numa altura, os arquitectos tiveram de se libertar da tradição dominante, a fim de se poderem modernizar. No decorrer do século XX, contudo, a modernização tornou-se a norma, e conseqüentemente a nova tradição. Os poucos arquitectos que não se conformaram com esta tradição dominante, como Natalini, foram, inevitavelmente, tratados com incompreensão.”¹

Numa época em que as mesmas imagens arquitectónicas se repetem pelo mundo fora, evidenciando as maravilhas das inovações estruturais e tecnológicas que tanto se anunciavam nos anos 60, de que forma se adaptariam as ideologias destes arquitectos “radicais” na actualidade?

“Megastructure is not a word that I’m very excited about. It’s a 1960’s word that’s full of bad examples and bad memories. The megastructure come out of a late modernism penchant for expressing structure before anything else. Our aims are quite different from that. I’m arguing for hybrid buildings. It’s the mix of the programme and the urban life that depends on that mix, not how the structure is expressed that matters to me.”²

É num acto de ousadia que comparo a actualidade em que me insiro, com a época vivida pelos meus alvos de estudo. Deste modo, não podia deixar de escolher o conceito de mega-estrutura como um dos alicerces do projecto que apresento. Faço-o tentando desenvolver uma mega-estrutura adaptada aos tempos que correm que seja construtivamente realizável. Mas não é só pela comparação dos panoramas sociais que elegi este tipo de projecto, mas por o considerar perfeito para conjugar com um sistema construtivo à base de poliestireno expandido.

¹ Hans Ibelings apud
BYVANCK, Valentijn -
Superstudio - The Middelburg
Lectures. p. 54.

² Steven Holl em ICON - Death
and Life of the Space Frame.
p. 60.

O Poliestireno Expandido (EPS) é um plástico que é obtido por um processo chamado de polimerização, que tem como resultado um polímero.

Foi obtido pela primeira vez em 1930 num laboratório alemão, I.G. Faberindustrie.

A indústria da construção civil está directamente ligada à vida quotidiana das sociedades contemporâneas. Precisamos de casas para viver, bares para socializar, escritórios para trabalhar e estradas para viajar. No entanto, esta indústria consome cerca de 50% dos recursos mundiais tornando-se, portanto, absolutamente insustentável. Quem melhor que os arquitectos para combater este processo?

“A arte e arquitectura inspiradas na natureza possuem o poder de desafiar a supremacia das outras ordens socioculturais. Nesse sentido, o projecto sustentável pode apresentar uma visão alternativa, possibilitando que a estética ecológica surja gradualmente como um novo estilo ou movimento arquitectónico. Dessa forma, o verde pode-se converter numa poderosa força cultural, ultrapassando os aspectos tecnológicos e sociais.”¹

O principal argumento da arquitectura do século XXI é a sustentabilidade. O aquecimento global tem vindo a pressionar as sociedades, que têm na tecnologia a arma para agir e transformar o paradigma da arquitectura, reconciliando-se assim a natureza e o habitat humano. É a tecnologia que permite esta versatilidade, unindo o design com a ciência. Os arquitectos têm como função dar forma à tecnologia e são cada vez mais desafiados a fazê-lo de uma maneira ecológica, transmitindo valores culturais.

O projecto arquitectónico é uma manifestação cultural que deve considerar diversas questões. *“Um projecto não é economicamente sustentável se não cumprir uma função efectiva; não é ambientalmente sustentável se não for construído de uma forma sólida; e não é socialmente sustentável se não for desejável por seus usuários.”²* Estas são as premissas que conduzem à sustentabilidade.

As construções têm o seu tempo útil de vida, e cabe aos seus projectistas e produtores visar a durabilidade destas, procurando que o investimento seja o mais sólido possível. Este é um dos factores mais importantes, pois sem investimento não há arquitectura. Priorizar a iluminação e ventilação naturais, por exemplo, reduz o consumo energético, o que traz bastantes benefícios a curto, médio e longo prazo. A maximização dos usos de energia renovável (solar, eólica, geotérmica, entre outras) pode elevar o investimento inicial, mas garante benefícios a longo prazo, para além de reduzir os consumos energéticos. Os materiais construtivos devem ser facilmente substituíveis; métodos construtivos flexíveis e/ou desmontáveis facilitam a renovação sendo, portanto, necessário, desde a fase do projecto, prever os diferentes ciclos de vida da estrutura, dos componentes e das instalações de um edifício.

¹ EDWARDS, Brian - O Guia Básico para a Sustentabilidade. p. 20.

² EDWARDS, Brian - O Guia Básico para a Sustentabilidade. p. 163.

O peso de uma construção é outro critério relevante para o impacto ambiental: poluição, poeira, ruído e desconforto costumam estar relacionados com o peso do edifício, que quanto mais pesado, mais danos trará ao ambiente. O abastecimento de material é, também, um factor a ponderar, daí que os materiais tais como pedra, areia e cimento, devem ser adquiridos nas proximidades do local da obra. Este simples procedimento economiza energia e poluição utilizada no transporte, além de ajudar a revitalizar técnicas de construção tradicionais e locais. Isto vai ainda contribuir para o sucesso do projecto, pois vai envolver a comunidade com o empreendimento. O betão tem custos energéticos associados ao seu transporte muito elevados e é um elemento que utiliza muita água na sua construção, sem oferecer possibilidade de a reutilizar. Pelo contrário, o aço poupa água no seu processo de construção. A capacidade estrutural do aço é bastante superior à do betão e ainda oferece a possibilidade de vir a ser reciclado inúmeras vezes (50% do aço novo provém da reciclagem). Para melhorar os índices de sustentabilidade, este deve ser projectado com junções fáceis de desmontar, evitando a soldagem. Um bocado à imagem da madeira: fácil de desmontar, fácil de reciclar e óptima opção do ponto de vista ambiental.

Há determinados factores que, para obtermos um projecto sustentável, não podemos descurar: eficiência energética (ventilação natural ou por deslocamento, uso optimizado da iluminação natural, elevada massa térmica - preferivelmente exposta -, alto índice de isolamento, elementos de protecção solar e de reflexão de luz, recuperação do calor residual); poupança de água (válvulas de descarga de duplo accionamento, colecta de águas pluviais, ...); escolha de materiais (emprego de materiais reciclados/reutilizados/renováveis, uso de materiais locais, construção desmontável, materiais de alta tecnologia nas instalações eléctricas) e cuidados de saúde (materiais de baixa toxicidade, ambientes e materiais naturais, natureza visível no interior e exterior).

Os benefícios não são apenas para o ambiente, quando falamos de arquitectura sustentável. Há também benefícios económicos no investimento em edifícios ecológicos, pois há um menor risco de investimento futuro em função de mudanças nas legislações ambientais, bem como no aumento consecutivo dos preços dos combustíveis. A simplicidade da estrutura vai originar custos mais baixos de construção e manutenção, provenientes da flexibilidade da edificação. Para além destes factores há também que equacionar uma maior produtividade em geral devido a um ambiente mais favorável de trabalho/actividades, bem como a transmissão de uma mensagem e imagem pública positiva por parte do edifício. Podemos ainda ir mais longe no que a benefícios diz respeito, na arquitectura ecológica e nas diversas partes interessadas. No sector público, o governo ganha na redução de gastos com a saúde, na melhoria da eficiência energética

e na redução do consumo de combustíveis fósseis, o que vai conduzir a um melhor desempenho da economia nacional. Para os organismos reguladores a garantia de cumprimento de compromissos ambientais nacionais e internacionais vem melhorar em muito a imagem pública destes. No sector privado, podemos falar de três entidades com benefícios. Os empreendedores reduzem custos a longo prazo, melhoram a imagem pública da empresa e aumentam a produtividade dos funcionários, o que vai levar a uma maior competitividade e maior eficiência empresarial. Ao arquitecto, para além de ser uma responsabilidade ética e desenvolver conhecimentos, aumenta-lhe a reputação por intermédio da divulgação e da relação com os organismos reguladores. Por fim, o consumidor final vai ter um maior nível de produtividade com ambientes estimulantes e menos stressantes.

Quanto às soluções construtivas convém garantir a funcionalidade da arquitectura e a qualidade urbanística; assim será mais fácil assegurar fiabilidade, simplicidade e economia das soluções e dispositivos escolhidos. Devem-se aplicar e desenvolver processos de construção simples (por exemplo, vãos de janela e portas pré-fabricadas) e não optar por sistemas construtivos pouco flexíveis, obrigando a vultuosos e problemáticos investimentos iniciais, por serem pouco adaptáveis ao rápido e gradual desenvolvimento tecnológico a que actualmente se assiste.

“É sempre importante ter em conta (...) a garantia, desde o início, da viabilidade administrativa, funcional e tecno-económica da operação. – A garantia do valor real dos investimentos, designadamente pelo estatuto de propriedade e pela plena utilidade e capacidade de fruição do que é construído em cada fase.”¹

É, portanto, essencial em todo o tipo de construções criar-se satisfação a nível funcional, estético, construtivo, emocional e sociocultural dos utilizadores/moradores em geral, tornando-os privilegiados no conforto em todos os espaços. A coerência e o equilíbrio formal nos conjuntos edificados têm de ser garantidos, o que vai levar a uma adequada rentabilização do capital investido.

“Ao nível geral, as diversas soluções arquitectónicas das fases iniciais devem basear-se em estudos técnicos e económicos que programem e minimizem os seus custos globais (CG), que ao nível dos seus custos iniciais (CI) – ponderados também em função das disponibilidades oferecidas pelos financiamentos iniciais e dos respectivos custos de amortização de tais financiamentos –, quer ao nível dos custos de manutenção, alteração e exportação (CM) das soluções escolhidas durante os períodos de “vida”, médios, previstos para os diversos tipos de edifícios que concretizem as fases iniciais escolhidas; assim deverá prever-se $CG=CI+CM$, para cada solução adoptada.”²

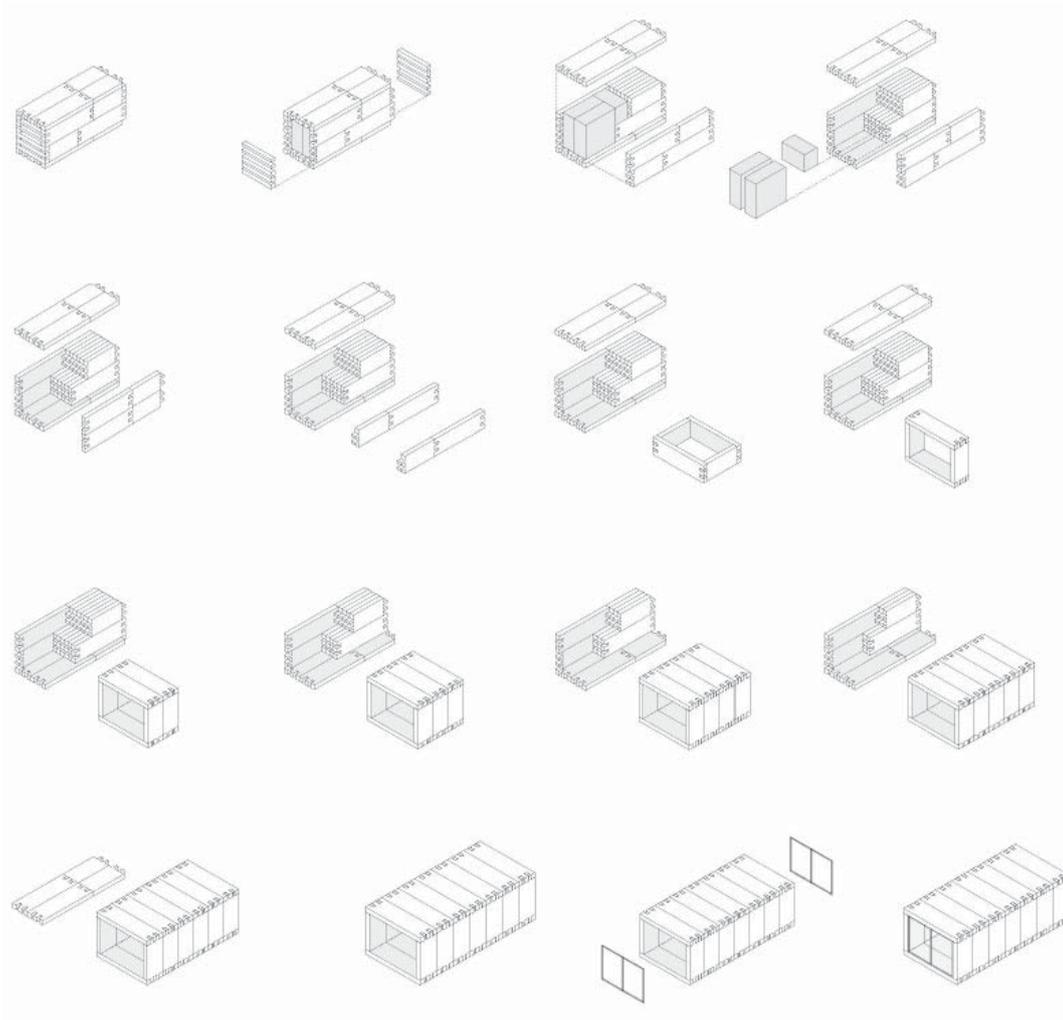
¹ REIS CABRITA, António
- Habitação Evolutiva e
Adaptável. p. 96.

² REIS CABRITA, António
- Habitação Evolutiva e
Adaptável. p. 177.



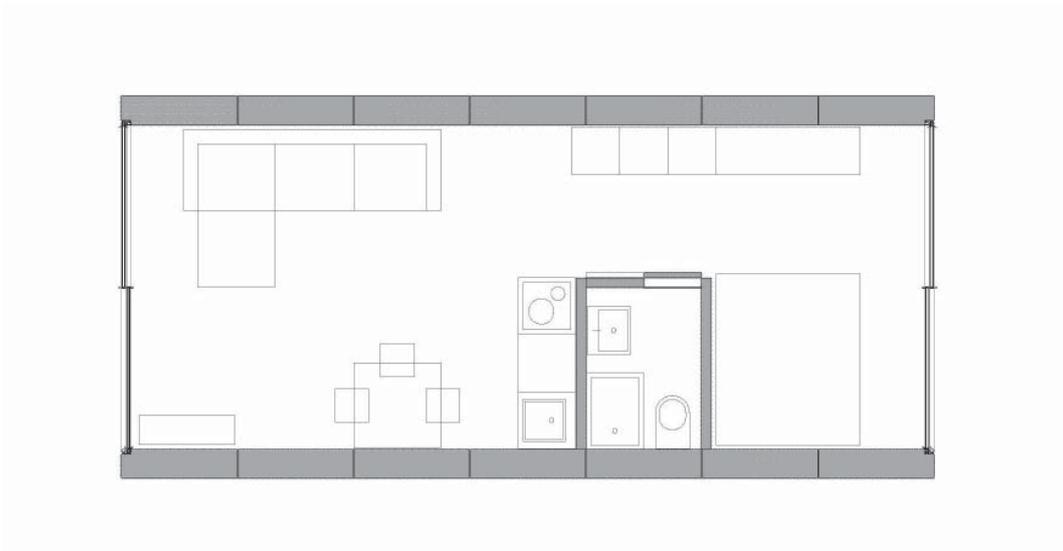
[QR Code]

Vídeo de Apresentação do Projecto Hai-Tech.



[Fig. 52]

Manual “passo a passo” do kit Hai-Tech.



[Fig. 53]

Planta final do kit Hai-Tech.

Antón Garcia-Abril & Ensemble Studio

Após o brutal terramoto que alastrou o Japão em Março de 2011, os arquitectos Toyo Ito, Riken Yamamoto, Hiroshi Naito, Kengo Kuma e Kazuyo Sejima lançaram um apelo na tentativa de reunir a comunidade internacional de designers, a fim de salientar a importância da arquitectura de emergência e resgate. Arquitectos e designers foram convidados a planear, numa estrutura simples, um centro de agregação e sociabilidade para o nordeste japonês.

A proposta de Antón Garcia-Abril é utilizar o Poliestireno Expandido como sistema construtivo e construir 10,000 casas em 100 dias por 1,000,000¥/unidade (8,000€). Este é um projecto para ser executado em algumas fases, com o objectivo de construir 100 casas por dia, durante 100 dias. Antón já andava a explorar as possibilidades do EPS há algum tempo, e este apelo japonês foi uma boa altura para uma primeira apresentação daquilo que vinha estudando.

Para colocar tudo em execução seria necessário a colaboração do governo japonês para que este disponibilizasse um terreno, para depois se processar uma recolha de fundos junto a empresas japonesas (algumas delas identificadas).

O projecto é simples: um módulo com 30m² vendido em kits, fáceis de montar, muito ao jeito “*do-it-yourself*”. Estes kits já vêm preparados para serem transportados em camiões (2 kits por viagem), e já incluem móveis, acessórios de casa de banho e um kit de montagem eléctrica. O período entre a produção e montagem nunca é superior a 30 dias. Não são necessários peritos para a montagem, um aluno graduado e mais três estudantes por casa, são o suficiente para que esta esteja pronta em menos de uma semana.

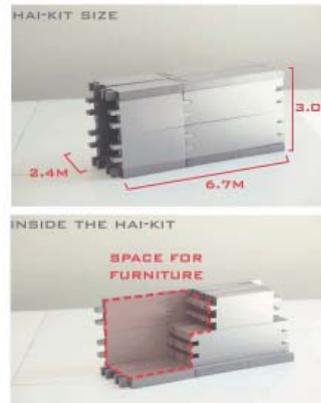
O planeamento urbano permite várias possibilidades provenientes das vantagens inerentes de se trabalhar com um módulo bem dimensionado. Para a implantação de 100 casas é necessário um terreno com 100x100m, que já engloba espaços comuns, privados, ruas, jardins e parques de estacionamento. A organização do programa no módulo também é bastante simples e variável, quer na utilização deste como habitação ou como espaços comuns.



1 HAI-KIT COMPOSITION
EXPANDED POLYSTYRENE(EPS), TOTAL : 33.2M3
RESIN, TOTAL : 250L (1 DRUM CAN)
WHITE PAINT, TOTAL : 45L (3 X 15L)
POLYURETHANE, TOTAL : 40 BOTTLES
ELECTRICAL AND LIGHTING KIT
3 MODULE KITCHEN
BATHROOM KIT

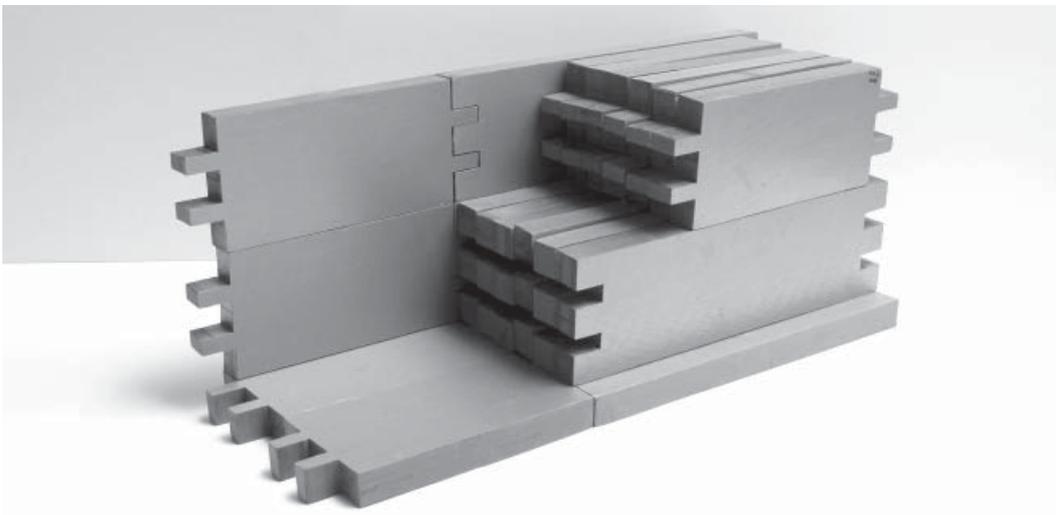


1 TRUCK TRANSPORTS 2 HAI-KITS.



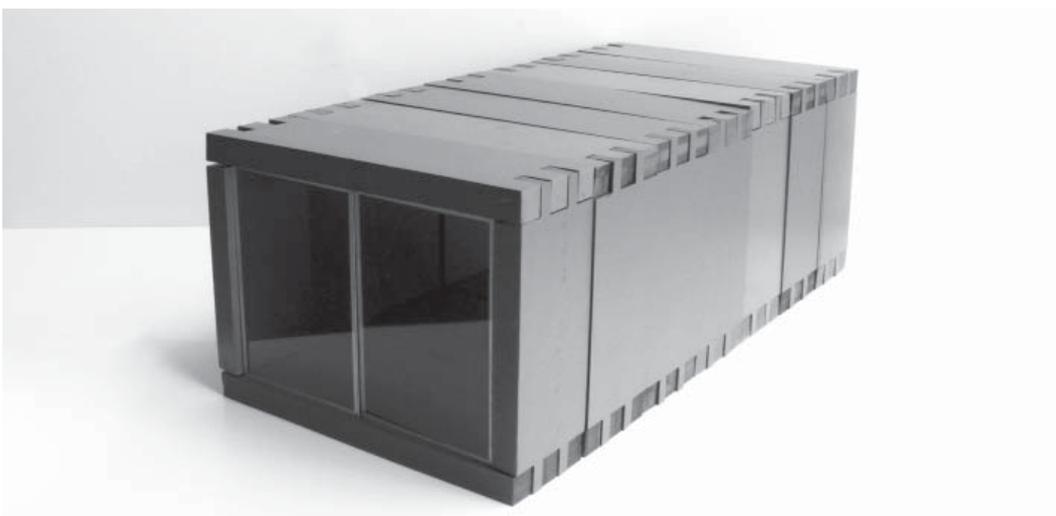
[Fig. 54]

Inventário do kit Hai-Tech.



[Fig. 55]

Maqueta do kit Hai-Tech por construir.



[Fig. 56]

Maqueta do kit Hai-Tech contruído.

Numa analogia ao manual de instruções do *IKEA*, pela facilidade dos processos de montagem, o kit *HAI-TECH* para ser montado basta que se siga este esquema “*step-by-step*”, não precisando, portanto, de peritos.

Existem inúmeras vantagens na utilização de EPS como sistema construtivo, que vão desde o peso e custos reduzidos até ao tempo de construção. Para além disso, este material pode ser reciclado e reutilizado, o que é um grande factor decisivo na escolha deste sistema construtivo. Assim, Antón sugere que, após algum tempo de recuperação social do terramoto/tsunami, estes módulos possam ser reutilizados em habitações sociais, num projecto que é facilmente adaptado do primeiro, de modo a reduzir o desperdício e a melhorar a imagem pública.

Este projecto tem vários pontos interessantes e serviu, principalmente, para Antón Garcia-Abril pôr em prática um assunto que já andava a estudar há alguns anos. Existem vários pontos desenvolvidos que são muito bons, como a elaboração de um *kit*, que contém uma casa “*do-it-yourself*”, fácil e muito rápida de construir, o que vai de encontro a uma tendência mundial de poupar recursos, principalmente monetários, possibilitando, assim, ao cliente, de uma forma muito simples, construir o item em questão.

Como estado da arte, escolhi este projecto pela sua facilidade de produção, transporte, aquisição, construção, utilização e, posteriormente, facilidade de reciclar todo o produto. Sem dúvida que a utilização de EPS na construção civil entrará em voga mundialmente, principalmente em tempos de recessão como o que atravessamos. Assim, temos de louvar iniciativas como esta, de modo a desenvolver opções e facilidades para que o EPS como sistema construtivo se torne uma realidade a curto prazo.



[Fig. 57]

Aparência do Poliestireno
Expandido.

Qualidades

“Las características que reúne una estructura prefabricada han sido temas recurrentes en los que la arquitectura se ha enfocado para resolver cuestiones tan diversas como la rentabilidad de la operación, la flexibilidad de su uso o la movilidad de la estructura. Desde las construcciones más primitivas, como las tendas beduínas que aún tienen relevancia tipológica, hasta las soluciones contemporáneas más complejas, como las estructuras hidráulicas de estadios y coliseos, se ha buscado una arquitectura que se adapte a estas necesidades. Pero no es hasta años recientes, cuando el avance tecnológico ha permitido manipular materiales muy ligeros y técnicas de construcción simplificadas, cuando estos modelos han encontrado un desarrollo sofisticado que se adapte a las complejidades del hombre contemporáneo.”¹.

A construção dos dias de hoje centra-se na necessidade de poupar energia, poupar custos, promover uma dinâmica de inovação e conservar o meio ambiente. Nas habitações sustentáveis, os projectos devem ser concebidos para se adaptarem aos princípios ecológicos, para se maximizar a reciclagem, para terem uma longa vida útil e garantirem a adaptação a diferentes estilos de vida. Este tipo de projectos pretende transcender a mera organização dos atributos físicos, procurando criar comunidades sustentáveis pelo consumo eficiente de energia e recursos. No entanto, há mais factores a considerar, tais como dinamizar a inércia térmica ou a densidade da habitação, proporcionando, assim, uma maior eficiência energética.

A combinação dos materiais utilizados nos diversos elementos construtivos de um edifício denomina-se solução construtiva. A combinação destas soluções construtivas utilizadas nos principais elementos de construção - pavimentos, paredes e coberturas - é conhecida por sistema construtivo. Graças à investigação e evolução científica e tecnológica vão aparecendo novas soluções construtivas que poderão proporcionar interessantes e melhores sistemas construtivos.

O ponto mais motivador em que nos devemos debruçar enquanto aplicamos novos materiais ou soluções, é o cariz evolutivo que esta solução deve impor no sistema construtivo, conseguindo com isto novas soluções e interpretações sobre configurações de espaço ou até mesmo de organizações estruturais. Em suma, com a introdução de novos sistemas construtivos, o trabalho de um arquitecto não só fica restrito à melhor integração e articulação dessa solução, mas na inovação que certo material – devido às

¹ BEHAMÓN, Alejandro -
Arquitectura Alternativa. p. 6.

suas características – pode trazer para a interpretação e vivência de novos espaços.

Assim sendo, as características de um sistema construtivo em poliestireno expandido têm, obrigatoriamente, de coincidir com as propriedades do material utilizado – simples, leve e dinâmico. Deve ser valorizada a autonomia deste instrumento, identificando os seus pontos fortes e aplicando as necessidades e complexidades do programa, para se alcançar uma solução arquitectónica adequada.

Há vantagens evidentes a retirar desta solução construtiva. A possibilidade de conceber a estrutura e infra-estrutura o mais simples possível de maneira a haver uma melhor interligação, para que a relação entre estas seja mais pura. Com um sistema construtivo à base de EPS há condições para realizar a premissa anterior e ainda desenvolver uma boa solução para o projecto em questão – leveza e fácil manuseio têm de promover um projecto mais simples. Assim, é possível dar liberdade aos planos, sem com isso comprometer a flexibilidade das estruturas.

Outras vantagens são também evidentes, mesmo que não estejam directamente relacionadas com o projecto em si, tais como a rapidez e economia da construção e a baixa exigência de mão-de-obra qualificada. Para além do esquema de infra-estruturas poder ser bastante mais simples, as instalações de luz, água e revestimentos em geral também são mais fáceis de aplicar. A valorização do imóvel é também outro ganho, desde logo pelo baixo investimento inicial e porque no final a construção sai valorizada quer pela qualidade das propriedades do sistema, quer pela facilidade de manutenção que seja preciso fazer.

A obra em si gera menos desperdícios e torna-se, conseqüentemente, mais limpa. Como é muito mais simples de construir, as performances da produtividade dos trabalhadores sobem o que pode diminuir o tempo de obra em 1/5 e, mesmo perante condições atmosféricas adversas, o ritmo de trabalho não é prejudicado.

“Housing is the direct expression of the society that inhabits it. The first vital need that led to the emergence of architecture was the need for shelter in a dynamic medium whose atmospheric conditions changed in the courses of the day and the year. The home is the largest individual skin, marking the boundary between public and private. And what was originally a matter of transforming a natural material – stone, wood, straw – from the immediate environment was itself transformed by the growth of human communities in cities into a more complex process involving construction systems based on grouping and superposing, in which the production of housing was no longer tied to its user but entailed a much larger economic process.”¹

¹ GUALLART, Vincent - Self-Fab House. p. 8.



[Fig. 58]
Pérolas de Poliestireno
Expandido.

Especificações

“What does self-constructing mean today? It is clear that whether we look at this transverse practice, common to all cultures and geographies, with the attitude of the most closed and isolationist tradition of a Mongolian village or with that of the uprooted inhabitants of any Latin American city, displaced and deprived of identity, well-being and access, we find not only the most varied and original ways of thinking about “my house” but also a number of common features, such as the savings of energy and the eradication of waste, the exaggeration of utility and the contradiction between being part of a camouflaged community, and therefore safe from danger, and the naïf superposing of an element of original identity converted into a message: “this is my home.”¹

Este é um modo difícil de pensar nos dias que correm, não só pela ocupação que as pessoas têm, mas também porque não seria aconselhável desenraizarem-se do papel que o arquitecto e o construtor civil têm. No entanto, a introdução de novos elementos na construção – como o EPS – pode ir de encontro à utilidade da citação anterior. É uma grande mudança e com inerentes consequências, uma mudança que nos força a considerar os benefícios intrínsecos da sustentabilidade e a assumir os riscos não por necessidade ou obrigação, mas como um acto de compromisso e responsabilidade, que inequivocamente trará benefícios a curto, médio e longo prazo.

“Now that we architects have got to this point in awareness, preparation and tools, let us not forget that other powerful productive sectors such as the car industry have already managed to put mass-produced homes on the market, with sufficient standards of design, comfort and energy saving to enable a leap in production at some point in the decline of motor car as we undertake a change of system and move from the age of oil to the age of hydrogen.”²

O conceito de sustentabilidade tem evoluído ao longo dos tempos. Um projecto sustentável deve reduzir o aquecimento global, economizando energia, mas também tem de ser um projecto que mantém um bom equilíbrio entre o capital inicial investido e os activos fixos a longo prazo. A arquitectura, só por si, não pode salvar o mundo e resolver os problemas ambientais, contudo pode contribuir significativamente para a criação de habitats humanos sustentáveis.

¹ GUALLART, Vincent - Self-Fab House. p. 15.

² GUALLART, Vincent - Self-Fab House. p. 16.

O poliestireno expandido é constituído por uma cadeia de polímeros (estireno) formada por carbono. O termo expandido advém da expansão sofrida pelas cápsulas de estireno – pérolas de 0,4mm a 2,5mm de diâmetro. Estas podem ser aumentadas até 50 vezes, quando numa câmara hermética e em vácuo, dando-se assim a expansão das células que se vão moldar ao recipiente – onde estão inseridas – que, por estar quente, provoca a adesão destas. Este objecto leve e com relativa dureza é, portanto, o poliestireno expandido. As células (todo o material) contêm 98% de ar, sendo apenas 2% de estireno, e em 1m³ de EPS há entre 2 a 6 biliões de unidades. Este produto em estado final é inodoro, não contamina nem solo, nem água, nem ar, e como pode sempre voltar à condição de matéria-prima é 100% reaproveitável/reciclável.

Ultimamente este é um material que vem ganhando espaço e posição na arquitectura e construção. As suas excelentes características isolantes foram o factor desencadeador para o seu uso na construção; no entanto, a experiência adquirida com a sua utilização, tornou-o mais requisitado noutros sectores da construção, de forma a aproveitar-se outras características como a sua elevada resistência, leveza, facilidade de manuseio e, obviamente, o seu baixo custo.

Assim, a utilização do EPS tem tido um índice de crescimento bastante acentuado. Sistemas monolíticos, ICF (*Insulating Concrete Forms*), SIP (*Structural Insulating Panels*) são exemplos de soluções que têm sido adoptadas na construção civil moderna. Em lajes, por exemplo, o EPS, moldado ou recortado, pode cumprir grandes vãos numa laje unidireccional. Para este exemplo de laje podem ser usados valores como 12kg/m³. Mesmo para uma laje em arco (16kg/m³), haverá uma redução de 31% do peso habitual, o que alivia bastante a força exercida nas vigas, pilares e fundações, bem como a poupança de 66% do consumo de betão e 70% de poupança em mão-de-obra; no entanto, quanto maior a sua densidade (kg/m³) maior vai ser a resistência do EPS. Nas paredes e fachadas, o EPS também é um sistema construtivo vantajoso, por não ser solúvel em água.

O sistema Monolite, já utilizado em Portugal desde 1994, “...é um sistema de construção com elevado grau de pré-fabricação, baseado na utilização de laje, parede e escada que incluem uma alma de poliestireno expandido revestido por uma malha de aço e uma camada adicional de betão colocada em obra por processos tradicionais. (...) O sistema construtivo Monolite consiste num sistema de construção anti-sísmico, isolante térmico e acústico e de alta resistência ao impacto”¹. É um sistema livre podendo recorrer a qualquer tipo de revestimento. O SIP é muito utilizado nos EUA e consiste no sistema anterior mas revestido com madeira directamente no EPS. O ICF, é um sistema construtivo que

¹ “I&D em Pré- Fabricação”
- [Em linha em http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1136___Sistema%20Monolite.pdf]

<i>Propriedades do Poliestireno Expandido</i>	<i>Norma Método de ensaio</i>	<i>Unidade</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>
<i>Densidade aparente nominal</i>	<i>NBR 11949</i>	<i>Kg/m³</i>	<i>10,0</i>	<i>12,0</i>	<i>14,0</i>	<i>18,0</i>	<i>22,5</i>	<i>27,5</i>	<i>32,5</i>
<i>Densidade aparente mínima</i>	<i>NBR 11949</i>	<i>Kg/m³</i>	<i>9,0</i>	<i>11,0</i>	<i>13,0</i>	<i>16,0</i>	<i>20,0</i>	<i>25,0</i>	<i>30,0</i>
<i>Condutividade térmica máxima 23°C</i>	<i>NBR 12094</i>	<i>mW/(mk)</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>≤42</i>	<i>≤39</i>	<i>≤37</i>	<i>≤34</i>	<i>≤33</i>
<i>Tensão por compressão com deformação de 10%</i>	<i>NBR 8082</i>	<i>kPa</i>	<i>≥30</i>	<i>≥40</i>	<i>≥65</i>	<i>≥100</i>	<i>≥150</i>	<i>≥200</i>	<i>≥250</i>
<i>Resistência mínima à flexão</i>	<i>ASTM C-203</i>	<i>kPa</i>	<i>≥50</i>	<i>≥60</i>	<i>≥100</i>	<i>≥150</i>	<i>≥200</i>	<i>≥275</i>	<i>≥375</i>
<i>Resistência mínima ao cisalhamento</i>	<i>EN 12090</i>	<i>kPa</i>	<i>25</i>	<i>35</i>	<i>50</i>	<i>75</i>	<i>100</i>	<i>135</i>	<i>184</i>
<i>Flamabilidade</i>	<i>NBR 11948</i>	<i>-</i>	<i>Material retardante à chama</i>						

[Fig. 59]

Propriedades físicas do Poliestireno Expandido.

utiliza tijolos de EPS que são enchidos com cimento, sob a forma de cofragem perdida.

A propriedade mais importante do EPS é a sua capacidade de resistir às trocas de temperatura. Esta característica, essencial nos dias correntes, deve-se à estrutura celular, presente no EPS, que é composta por milhões de células fechadas com diâmetros muito pequenos. Como só contém 2% de estireno - sendo os 98% sobrantes apenas ar - o EPS mantém permanentemente muito ar, quase imóvel, dentro das suas células, o que dificulta a troca de temperaturas no objecto que se encontra a revestir. A capacidade isoladora é expressa pelo Coeficiente de Condutividade Térmica (CCT), medido em W/m°C. Quanto menor o coeficiente, maior a sua capacidade isoladora; note-se que quanto maior a espessura e densidade do EPS, menor será o coeficiente e, conseqüentemente, maior a sua capacidade isoladora.

As propriedades mecânicas do EPS são extremamente satisfatórias para a aplicação na construção civil. A resistência à compressão e à flexão são elevadas, bem como a resistência à tracção e a fluência sob compressão. Também são importantes as relações do EPS com as condições de manuseio e aplicação. Como sistema construtivo, o EPS tem de ser usado com uma boa massa volúmica, entre 30 a 40 cm de espessura e com 35kg/m³ (tipo 7). Assim, na resistência à compressão o EPS comporta-se de maneira elástica, e a placa recupera a sua forma original para deformações que atinjam os 2% da sua espessura. Quando a força de compressão é superior, o EPS não rompe, verificando-se apenas uma deformação permanente de parte das células. estas têm uma deformação igual ou menor a 2% quando sujeitas, durante 50 anos, a uma força de compressão permanente de 0,30 σ ¹⁰. Todos os valores de resistência estão relacionados com a densidade do material e, em geral, os valores aumentam de uma maneira linear com o aumento da densidade (Kg/m³).

No confronto com a água, o EPS, também tem propriedades interessantes e vantajosas. Mesmo devendo ser sempre revestido, o EPS não absorve a humidade do ar, logo não é higroscópico. Se for imerso em água, absorve uma quantidade mínima, alocando-se esta nos espaços ínfimos entre as células. Como estas células são impermeáveis, o EPS volta a secar rápida e facilmente, sem com isto alterar as suas propriedades. Também neste factor os valores de absorção de água diminuem com o aumentar da densidade.

O limite de idade do EPS não é totalmente conhecido. É necessário um crescimento da sua utilização, em condições mais extremas, para se poderem analisar casos de modo a se chegar a uma conclusão mais precisa. No entanto, estudo realizados sobre soluções construtivas actuais com EPS confirmam que uma correcta aplicação, para não haver dano nas suas propriedades, garante um desempenho adequado ao longo do tempo.



[Fig. 60]

Barra de Poliestireno
Expandido de alta densidade.

O maior risco que pode afectar directamente a integridade do poliestireno expandido é a radiação solar directa e outras radiações que possam afectar a sua estrutura química. Apesar de este processo de deterioração ser lento e dependente da intensidade das radiações, não devemos facilitar e tem de ser garantida a não exposição deste material. O EPS é compatível com praticamente todos os materiais usados na construção civil, sendo apenas sensível a solventes e seus vapores e, portanto, é aconselhável evitar o contacto ou exposição a estes materiais. A estrutura celular poderia acabar danificada, processo que seria acelerado com temperaturas elevadas.

O EPS não ganha bolor nem apodrece, o que lhe permite ter uma longa vida útil. Também não é solúvel em água, nem liberta substâncias para o ambiente. É um material que é largamente utilizado para acondicionar alimentos o que confirma que também não tem qualquer efeito prejudicial para a saúde. Não constitui substrato ou alimento para o desenvolvimento de animais ou microrganismos. Poderá, eventualmente, em caso de muita sujidade numa placa de EPS, aparecer algum bolor, no entanto, este será sempre superficial e não afectará o EPS e suas propriedades. Este é um produto sintético proveniente do petróleo – utiliza quantidades mínimas, e ridículas se comparadas com um automóvel – e deriva da natureza, tal como o vidro, a cerâmica ou o metal. Por se tratar de um plástico e ser extremamente leve, o seu processo de fabrico consome pouquíssima energia e quase não gera resíduos. O gás expensor incorporado na matéria-prima – o poliestireno expansível – é o pentano. Quimicamente, o EPS consiste em dois elementos, o hidrogénio e o carbono e não possui qualquer tóxico para a saúde, ambiente ou para a camada do ozono (está isento de CFC). O gás nas células é, simplesmente, ar. Só a sua utilização como isolante térmico – por exemplo – permite poupar uma quantidade de energia que, durante a vida útil do edifício, é centenas de vezes superior à energia gasta no seu fabrico. Há, portanto, logo à partida, uma poupança de energia tremenda e, para além de preservar recursos energéticos, o uso de EPS vai reduzir a emissão de gases poluentes. Para além de todas estas vantagens, no seu fim de vida, o EPS é 100% reciclável; mecanicamente pode ser transformado em matéria-prima para fabrico de novos produtos; energeticamente pode servir para a recuperação e geração de energia, devido ao seu alto poder calorífico; e quimicamente pode ser utilizado para obter óleos ou gases.

Como a maior parte dos plásticos, o poliestireno expandido é um material combustível. Porém, foi desenvolvido o EPS não inflamável – tipo F -, ocasionalmente denominado de “auto-extinguível” ou “retardante de chama”, que contém um inibidor de combustão. O que sucede, neste caso, é que o EPS contrai quando em contacto com a chama, dificultando a sua ignição. Só após uma exposição bastante prolongada é que se pode



[Fig. 61]

Protótipo do kit Hai-Tech em construção.

dar a ignição, embora a propagação da chama seja bastante limitada. De um modo geral, o EPS deve ser sempre revestido por materiais não combustíveis, caso contrário é obrigatório que seja do tipo F, ou seja, não inflamável. Assim, nestas condições, o produto não constitui qualquer problema ou risco suplementar de incêndio.

Cada vez mais, arquitectos e engenheiros têm de manter uma procura contínua de inovação dos materiais construtivos que utilizam para, assim, projectar de forma adaptável, versátil ecologicamente e adequada à realidade social onde se inserem os seus projectos. É, então, essencial aplicar princípios ecológicos desde os esboços preliminares, o que vai evitar uma derrapagem orçamental e aumentar a própria eficiência do projecto, pois os custos – preço do EPS e mão-de-obra - e os tempos de execução são amplamente distintos quando se contrói com este material.

“...the processes of social and technological participation in our social networks or the free code with which part of the Internet works have not yet been translated into new ways of constructing the spaces in which we interact with these networks. Is the physical space merely as amorphous container devoid of cultural and emotional intensity, or can it potentially transform into an infrastructure that literally emerges from the processes and systems of the Internet? If the homes of the Machine Age eventually arrived at more flexible and open structures capable of incorporating technologies that ensured a certain degree of comfort based on the consumption of resources produced in remote locations far from the cities, how can we construct homes and habitable structures consistent with the networked world we live in?”¹.

É, aproveitando as mais altas densidades do EPS e as suas propriedades mecânicas, que a possibilidade de utilizarmos este material como Sistema Construtivo se torna uma realidade. De que vale construir uma casa que dure 200 anos, quando a esperança média de vida nem a metade desse valor chega? Numa sociedade cada vez mais nómada, para quê contrair uma dívida desmedida numa casa à qual não queremos ficar presos?

Assim sendo, estamos perante uma revolução extraordinária no que à construção diz respeito. Estamos perante uma evolução na própria sustentabilidade, tanto economicamente – o preço dos materiais é astronomicamente inferior, os tempos de construção serão uma fracção do que estamos habituados, etc. - como na pegada ecológica, o que será viral no desenvolvimento de sistemas e processos construtivos a larga escala.

Nesta tese desenvolvo um projecto que pretende aproveitar várias das potencialidades que construir com poliestireno expandido possibilita, como proceder à construção

¹ GUALLART, Vincent - Self-Fab House. p. 9.

de pequenos módulos habitacionais. As paredes, com 30cm de espessura apenas de EPS, terão a resistência suficiente para conferir a realizabilidade a este projecto. Na sua execução, em acréscimo ao EPS, apenas é necessário um revestimento e uma pequena armação, de dois em dois metros aplica-se um tubular maciço – apertado em cima e em baixo – que vai conferir ao corpo inércia mecânica, para que este resista facilmente às forças nele exercidas, evitando deformações e preservando o seu estado de repouso. Isto é suficiente para garantir a segurança e conforto nestes monovolumes.

Estas casas terão sempre um valor de mercado bastante baixo mas com um valor real muito elevado devido às capacidades do seu sistema construtivo. Portanto, se convenientemente planeadas e construídas, suscitarão atitudes de confiança e sentimentos de segurança. Cabe também à própria marca criar uma aposta em marketing, devidamente direccionada para a segurança e mais-valia que estas casas conferem ao cliente final. A fácil adequação destas casas a diversos modos de vida é um dos principais factores que as torna um investimento seguro.

Como, neste projecto, os monovolumes vão ficar em consola, sendo suportados apenas pela superfície inferior, uma base estrutural de aço terá de ser aplicada, a qual também servirá de suporte ao caixilho que se encontra projectado na frente do módulo.

Como habitação, quer seja ligada ou não à mega-estrutura, estará mais direccionada para jovens estudantes ou a iniciar a sua vida profissional, normalmente associada à primeira mudança de cidade. Assim sendo, este sistema construtivo aplicado a estes modos de vida será encarado como um bem seguro e muito rentável para a aplicação de poupanças. Tomemos, como exemplo, um jovem que vai iniciar a sua vida no ensino superior, às custas dos pais, para uma cidade afastada da sua terra-natal. O valor de mercado destes módulos habitacionais estará sempre abaixo do valor que o estudante iria pagar por 5 anos de aluguer de um apartamento/quarto. Para além disso, no final da sua estadia, teria sempre um imóvel que poderia facilmente transportar para outro local, ou até mesmo vender para recuperar parte do capital investido. Desta forma, o real valor de mercado estará sempre assegurado.



[Fig. 62]

Solução Water Glass.

O factor de valorização económica tem de ser tido em conta na prática da arquitectura. Trata-se de uma arte que, para além de tantos outros factores, após a sua concretização valorizará o imóvel idealizado. O investimento empregue na concepção e construção de um imóvel terá de ser rentabilizado no final da obra. A arquitectura deve tornar o produto final num bem mais valioso que o valor conjunto dos materiais e tempos empregues. Ou seja, para além de todos os conhecimentos que o arquitecto emprega num projecto, o trabalho deste é sempre um investimento financeiramente compensatório a curto e médio prazo. Assim, é sempre necessário estar atento a diversos factores que possam ser acrescentados ao projecto; novas tecnologias aparecem todos os dias e há que saber empregá-las de uma forma dinâmica, de maneira a melhorar o nosso projecto. O objectivo é que o edifício fique apurado e seguro. Os elementos de construção a desenvolver e aplicar deverão ser combináveis e associáveis mediante critérios de aplicação fáceis de concretizar e que assegurem a estabilidade e estanquidade do edifício. Será útil a redução do número de elementos utilizados e, conseqüentemente, a complexidade da construção diminuirá.

Vários podem ser os revestimentos a utilizar num sistema construtivo em poliestireno expandido. Contudo, é também interessante simplificar este processo e aplicar uma solução que se coadune com o sistema construtivo escolhido, num projecto que se quer simples e de baixo custo. Então, para revestir o EPS, a solução ideal é um plástico que proteja não só o poliestireno em si mas que lhe confira as propriedades exigíveis e que cumpra as normas obrigatórias, tais como impermeabilidade e resistência ao fogo, para que funcione como um revestimento único, mantendo a simplicidade como ponto de referência. O composto *Water Glass* é uma solução à base de Silicato de Sódio – sólido vítreo solúvel em água, também conhecido como “*água de vidro*”; tem várias aplicações possíveis como, por exemplo, tratamento de cimentos (ajuda a reduzir significativamente a porosidade na maioria dos produtos de alvenaria, conferindo ainda durabilidade e impermeabilidade); é um elemento denso que é conhecido pela sua protecção passiva ao fogo e por conferir impermeabilidade onde é aplicado. Ao silicato de sódio é acrescentado Resina Ureia-Formaldeído (amplamente usada em adesivos, tem como atributos a sua resistência à tracção, derivada da excelente flexibilidade, e resistência a altas temperaturas; não absorve água, confere dureza, solidez e resistência ao composto) e Látex Estireno-Butadieno (oferece elasticidade, durabilidade e é pigmentável). Trata-se portanto de uma excelente solução indissociável deste sistema construtivo, não apenas



[Fig. 63]

Piso auto-nivelante a ser aplicado.

por estas características, mas, também, pela facilidade de aplicação e pelos seus reduzidos custos. O seu aspecto final é em tudo semelhante ao auto-nivelante - um plástico denso, leve, sem odor, não inflamável nem tóxico - acrescentando, ainda, as características dos seus constituintes. Após a mistura dos constituintes é rápido o processo de obtenção do composto, é fácil a sua aplicação (projectável com uma pistola) e rápida a sua secagem. Deve dar-se duas demãos para ter, no final, entre 0,5 a 1cm de espessura. É, portanto, um produto que faz uma combinação perfeita com o EPS.

“... inovações tecnológicas, políticas públicas e o interesse dos próprios usuários, bem informados. Esses três factores estão presentes no projecto sustentável em maior ou menor medida, mas a importância relativa de cada um varia de acordo com as prioridades dos clientes, o interesse dos arquitectos e engenheiros e o momento político.”¹

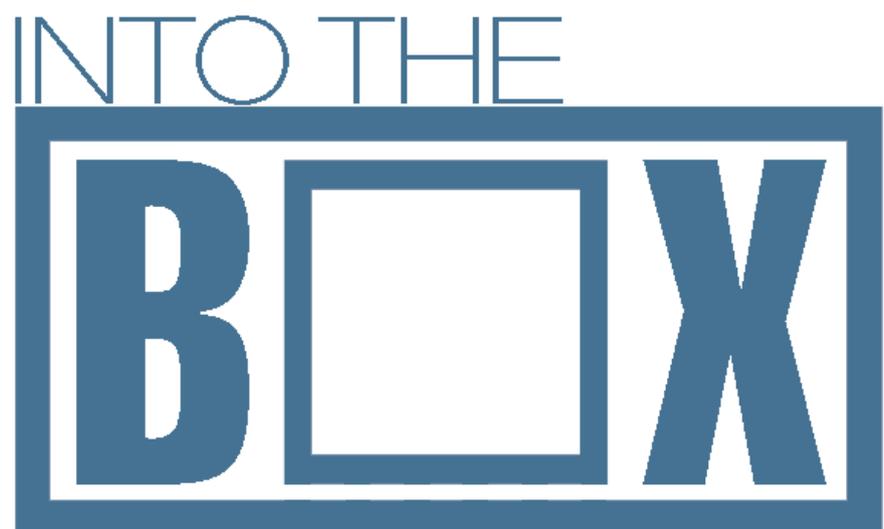
É necessário estabelecer estratégias, como esta, de aproveitamento da tecnologia que está ao nosso dispor para se produzirem projectos com eficiência energética e financeira. Inovando sustentavelmente construção e arquitectura, tornar-se-á mais fácil convencer clientes, pois os benefícios são imensos, principalmente financeiros, bem como os tempos de concretização e a amizade pelo ambiente.

¹ EDWARDS, Brian - O Guia Básico para a Sustentabilidade. p. 88.

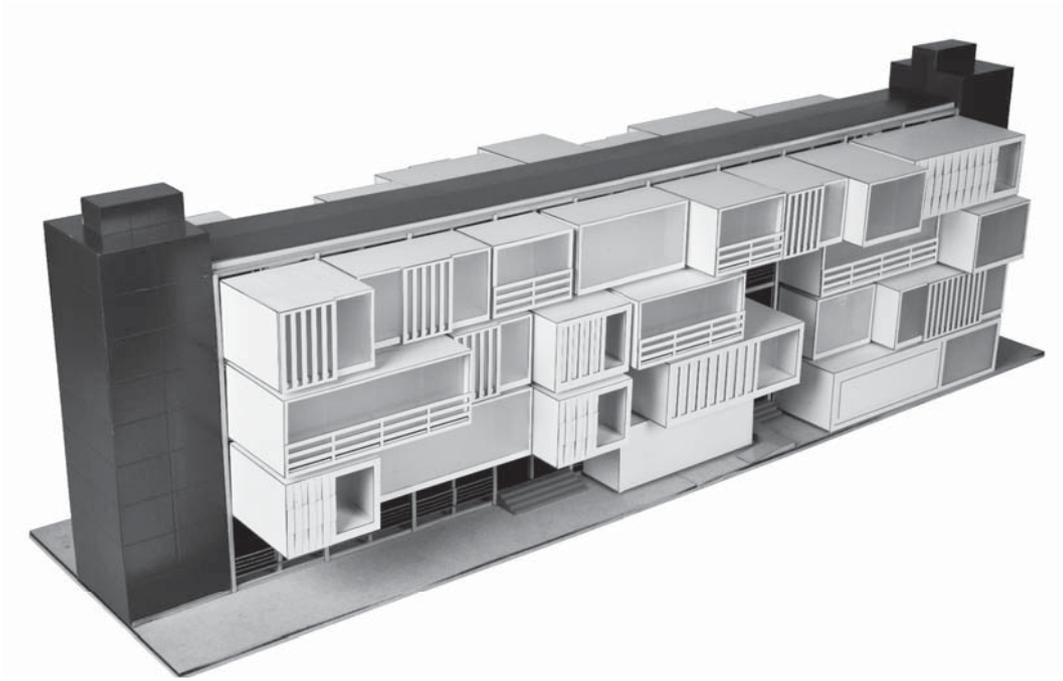


[Fig. 64]

Maqueta, foto.



Logótipo da Into the Box.



[Fig. 65, 66, 67, 68]

Maqueta, foto.

Into the Box é uma marca que trabalha a dois níveis: numa primeira instância vende módulos habitacionais com um sistema construtivo revolucionário - poliestireno expandido - que lhe permite custos reduzidos, fácil e rápida produção e simples transporte; num segundo momento, e após a aquisição do módulo anterior, possibilita aloca-lo numa das suas mega-estruturas espalhadas pelo território.

A Into the Box vende habitações T0's e T1's de elevada mobilidade, destinando-se preferencialmente a jovens estudantes ou novos trabalhadores que exercem as suas ocupações fora da sua terra natal, à partida, por tempo limitado; *“people on the move”*, como baptizou Kisho Kurokawa. Estes têm a oportunidade de adquirir um pequeno “imóvel” a um preço reduzido, sempre mais baixo que os custos do aluguer de um apartamento durante o período médio de um curso. O transporte é simples, sendo apenas necessário um camião que possua uma grua que, com o auxílio de fitas, movimentam o módulo com facilidade. No final do seu período de estadia, o cliente depara-se sempre com a possibilidade de movê-lo para outra mega-estrutura noutra cidade ou outro local qualquer, ou até mesmo de realizar um retorno financeiro do investimento efectuado, vendendo este bem.

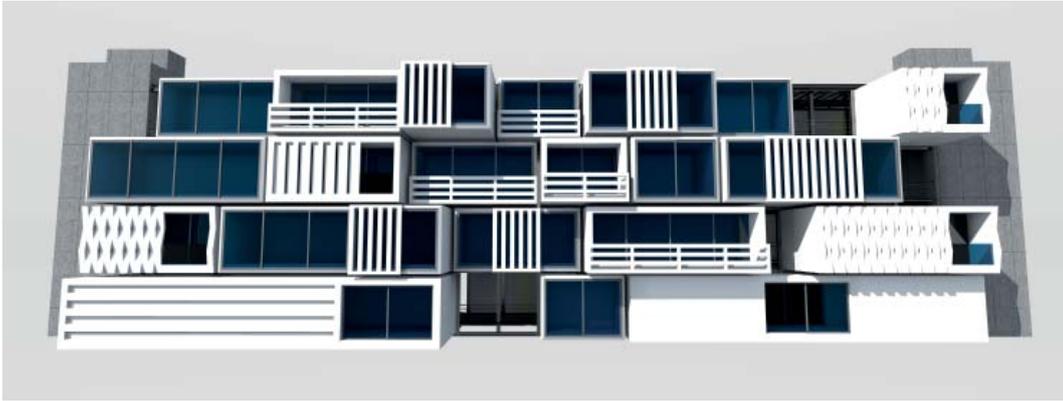
A um nível empresarial esta análise SWOT ajuda-nos a compreender as forças e ameaças deste projecto:

STRENGTHS - Qualidade do Produto: o sistema construtivo gera um produto de reconhecida qualidade, o qual constitui um argumento de força e lhe confere reputação no mercado;

- Custos de Produção Reduzidos: um custo de produção baixo permitirá um preço de venda igualmente baixo. Na orçamentação da empreitada da mega-estrutura, o custo menos estimável será o do local de implementação;

- Produção Rápida, Simples e Eficaz: a produção do material é feita através de um processo eficaz, na medida em que é bastante simples gerar o produto final. Acresce o facto de também ser muito rápida, optimizando os tempos de obra e custos decorrentes;

- Mobilidade Modular: pelas suas características físicas - nomeadamente peso e formato modular - é bastante simples de transportar, permitindo a readaptação do conceito em diferentes locais;



[Fig. 69, 70, 71, 72]

Renders.

- Standardização Personalizável: os módulos são produzidos através de um modelo standard, o que permite economias de escala. No entanto, a standardização não limita o grau de personalização, na medida em que os módulos são bastante customizáveis;

WEAKNESSES - Necessidade de Alocação de Recursos Humanos à Mega-estrutura: a mega-estrutura necessita de um perito na ancoragem dos módulos que esteja destacado em permanência no local, por forma a solucionar e gerir as presumíveis necessidades de remoção ou ancoragem de módulos;

- Fraca Capacidade de Armazenamento: apesar de serem peças bastante móveis e leves, o que facilita o transporte, os módulos são também peças consideravelmente grandes, causando constrangimentos a quem pondera fazer “*stock*” dos mesmos;

- Mercado-Alvo Segmentado: o cliente “*target*” é o jovem estudante e indivíduos à procura de espaços T1 ou T0. Este tipo de soluções não constituem portanto uma opção para agregados familiares maiores que 2 elementos, por exemplo;

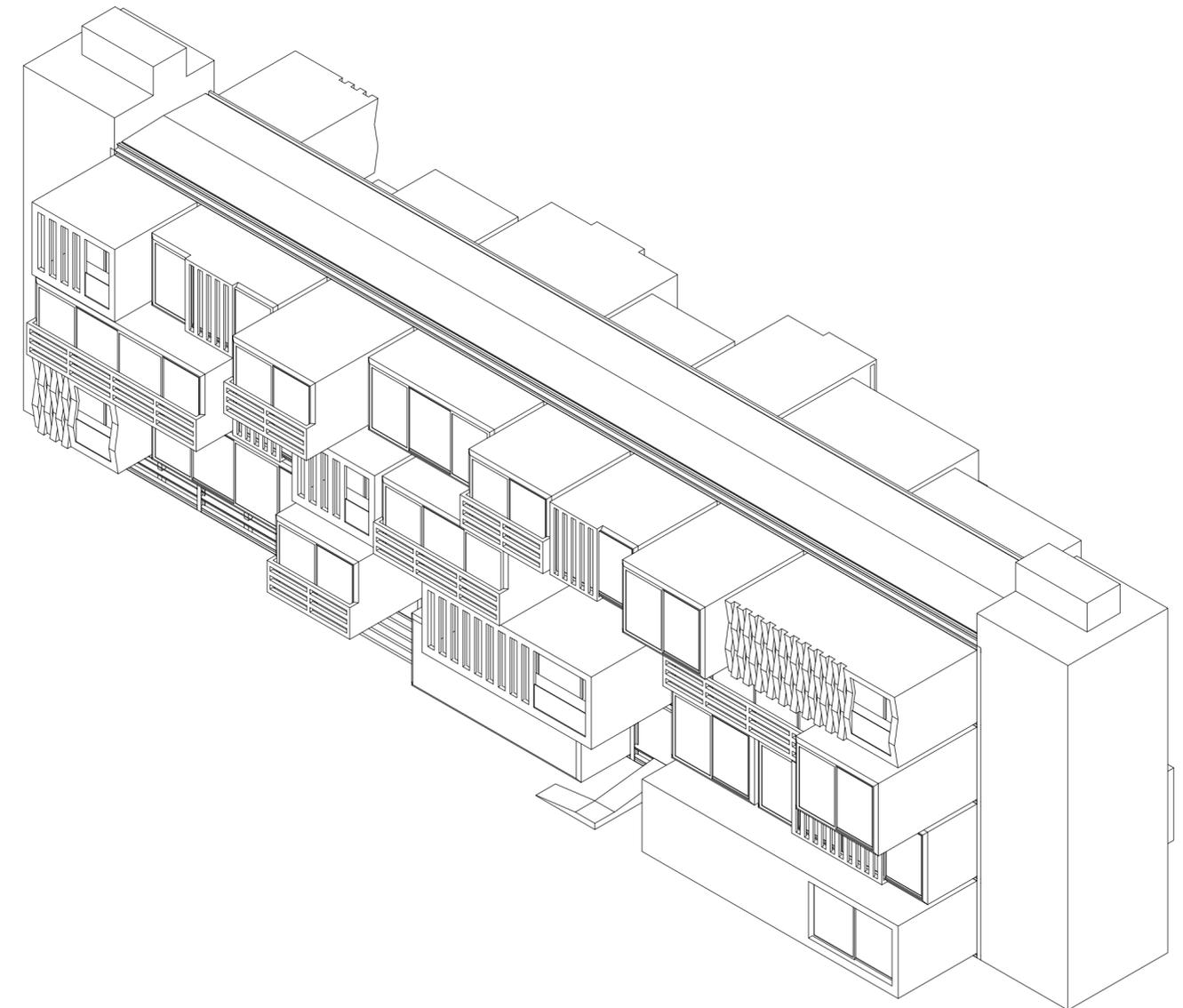
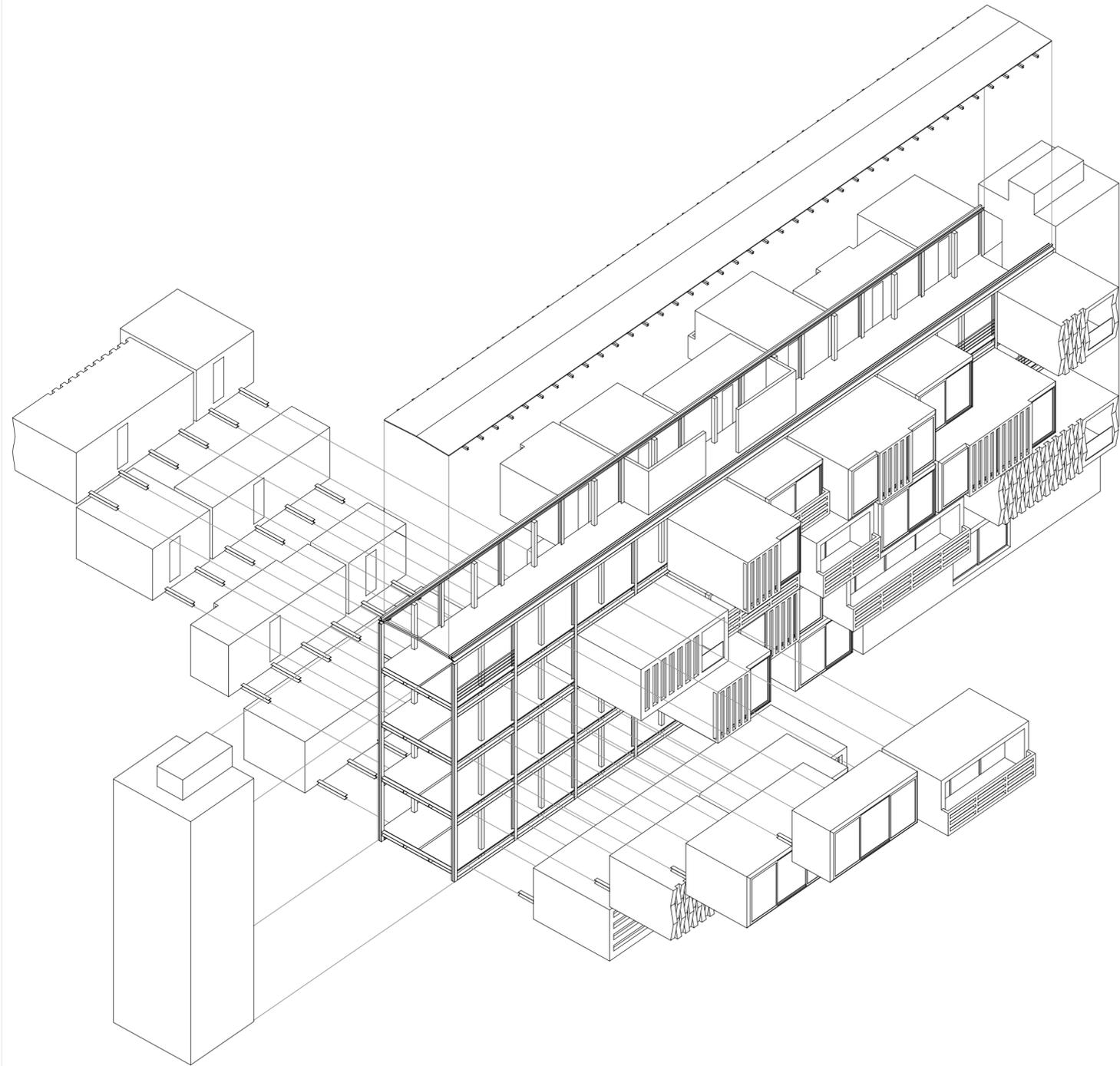
OPPORTUNITIES - Mudança no Paradigma da Habitação Jovem: é um facto que esta solução constitui uma “lufada de ar fresco” no mercado da habitação jovem, que se caracteriza como limitado e caro no contexto económico actual;

- Preço Face à Concorrência: toda a concorrência, actual e conhecida, pratica preços mais altos para soluções comparáveis;

- Mercado em Expansão: o conceito de “Arquitectura Móvel” tem tido bastantes desenvolvimentos nos últimos anos e denota-se o interesse dos consumidores por este conceito em detrimento de outros já existentes e mais vulgares;

THREATS - Necessidade de Implementação de Várias Mega-estruturas: para se conseguir a mobilidade desejada e o conceito de adaptabilidade preconizado, seria necessária a implementação de várias mega-estruturas por todo o território;

- Adesão ao Projecto Insuficiente: O projecto pressupõe a adesão de consumidores finais (compradores de módulos). Caso a adesão seja menor que a prevista, também o interesse das empresas em abrir estabelecimentos comerciais na mega-estrutura será menor. Os custos fixos da estrutura sofrerão, de igual modo, um aumento considerável.



Esta mega-estrutura foi projectada de modo a que se possa adaptar a qualquer topografia. Assim, esta pode ser reproduzida e replicada sob todas as circunstâncias a que se tenha de adaptar, portanto, o alvo de estudo é o desenvolvimento de um objecto.

O que a define como mega-estrutura é o conceito de *“plug-in architecture”*, trata-se de um *“hardware”*, uma “base mãe”, possuidora de todo o poder pronto a ser distribuído pelo *“software”* habitacional. Ao mesmo tempo que detém o poder e o factor de decisão, deixa para os módulos o lado estético, a definição dos espaços e a vida do edifício, desta forma a estrutura adapta-se aos desejos dos clientes.

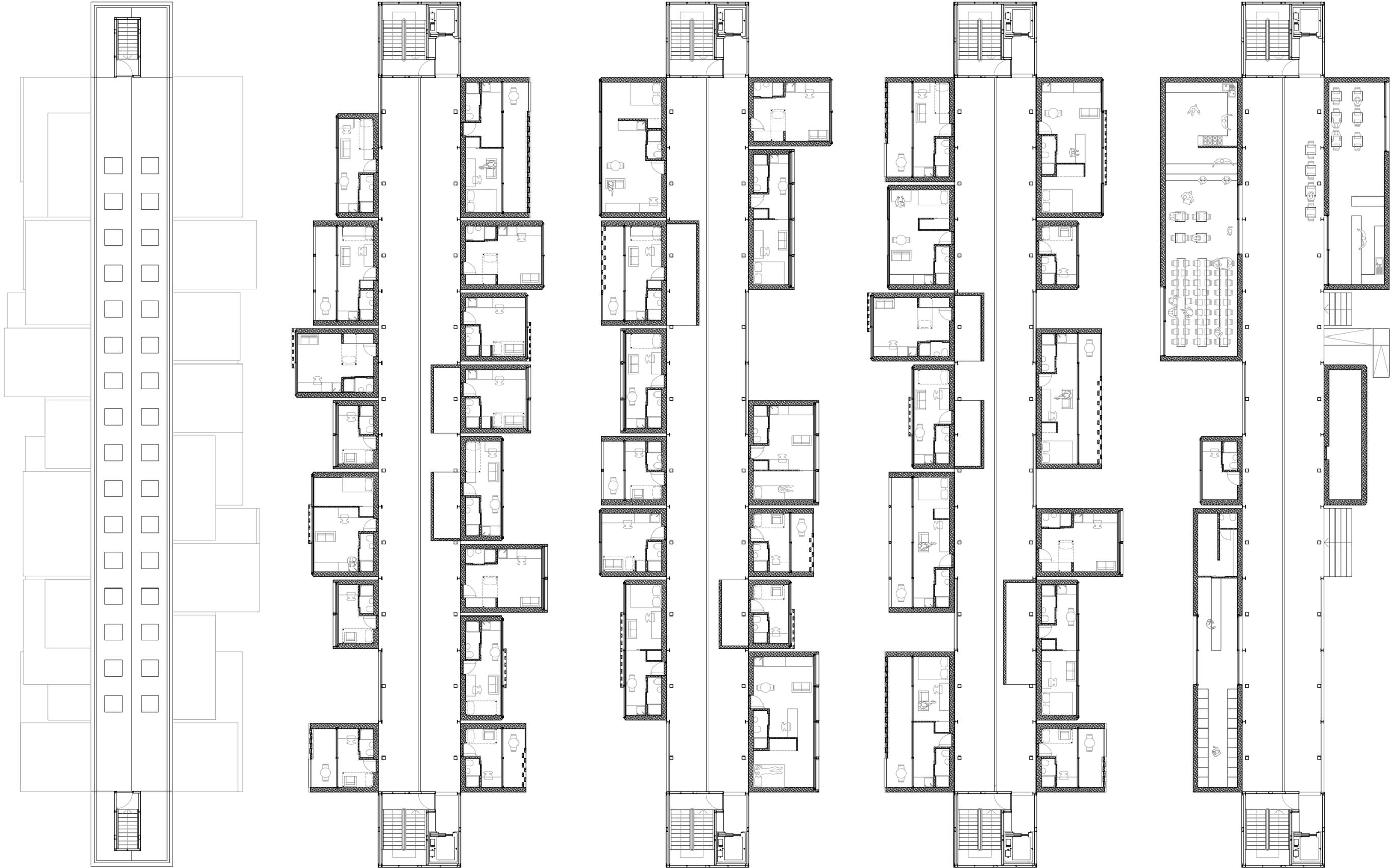
Apesar de sólido, este é um projecto dinâmico, pois o lugar de cada módulo é livre, conferindo ao conjunto uma mobilidade constante e, conseqüentemente, alçados aleatórios e transitórios.

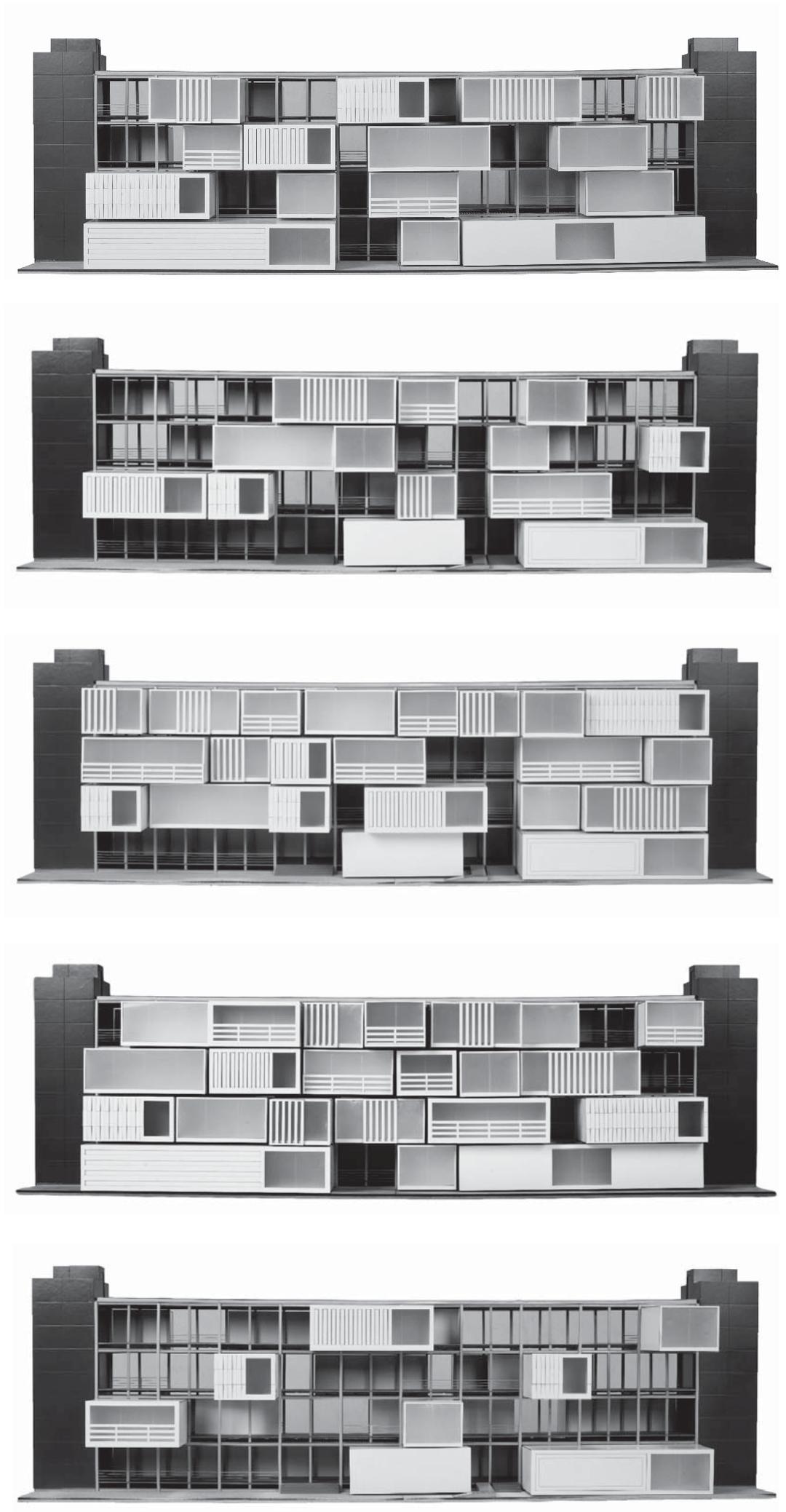
O programa deste objecto foi simplificado para promover o seu carácter dinâmico, assim o piso rés-do-chão tem um cariz semi-público com estabelecimentos comerciais, também eles alocados na estrutura com a mesma lógica dos módulos de habitação. Nas extremidades encontram-se os elementos de mobilidade vertical - elevador e escadas - que conduzem a todas as zonas privadas, os pisos das residências.

A viga - um HEB 200, tal como todas as vigas e pilares deste projecto - que percorre o limite de todo o edifício foi deslocada para baixo em relação ao piso, para que esta, em adição à viga central, sirva de suporte para a ancoragem dos módulos. Assim, de uma forma bastante simples, foi possível solucionar a forma como os módulos se ligariam à estrutura, ficando estes em consola, entrando e saindo num “efeito gaveta”.

A mega-estrutura é um espaço aberto, portanto, o único espaço abrigado é o interior dos módulos. Deste modo, quando a mega-estrutura não está lotada, é proporcionado um jogo de aberturas aleatório, originado pelos espaços não ocupados - protegidos por uma guarda amovível - o que contribui para a dinâmica do projecto e para a lógica da solução.

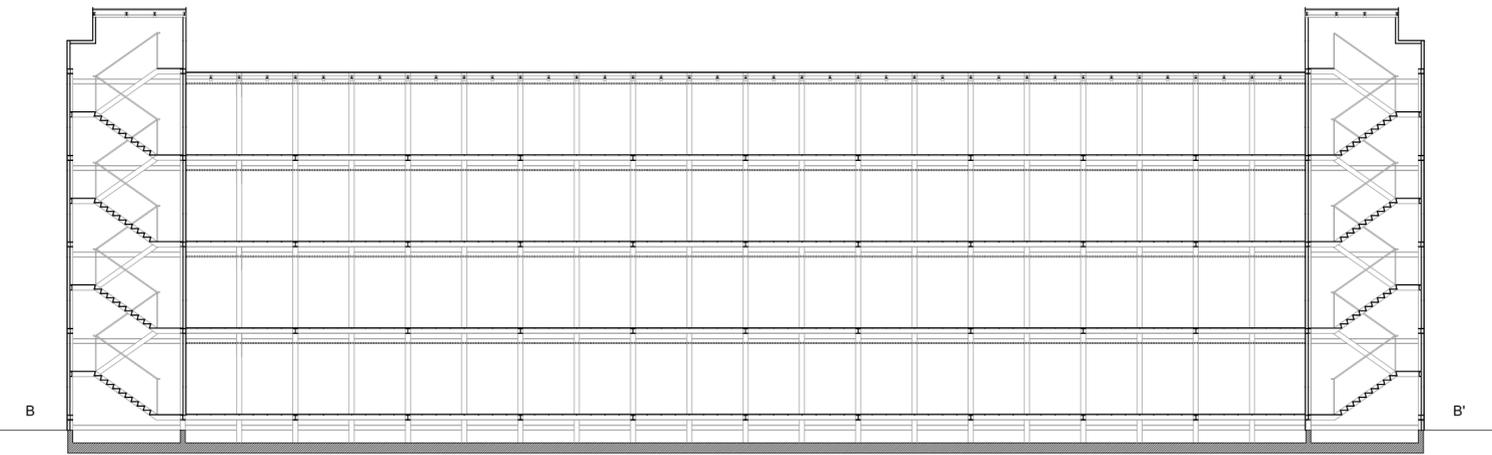
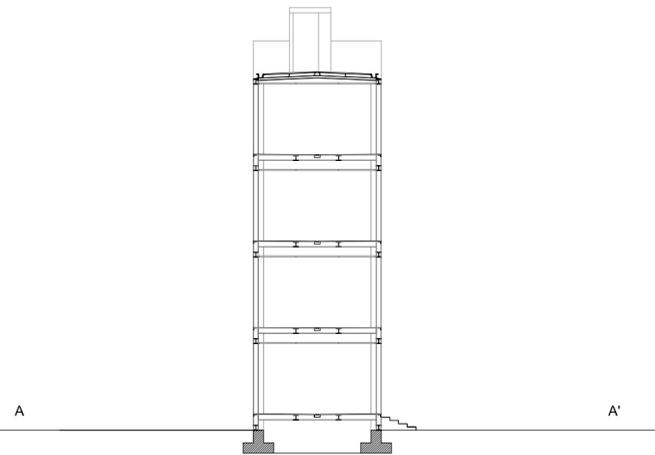
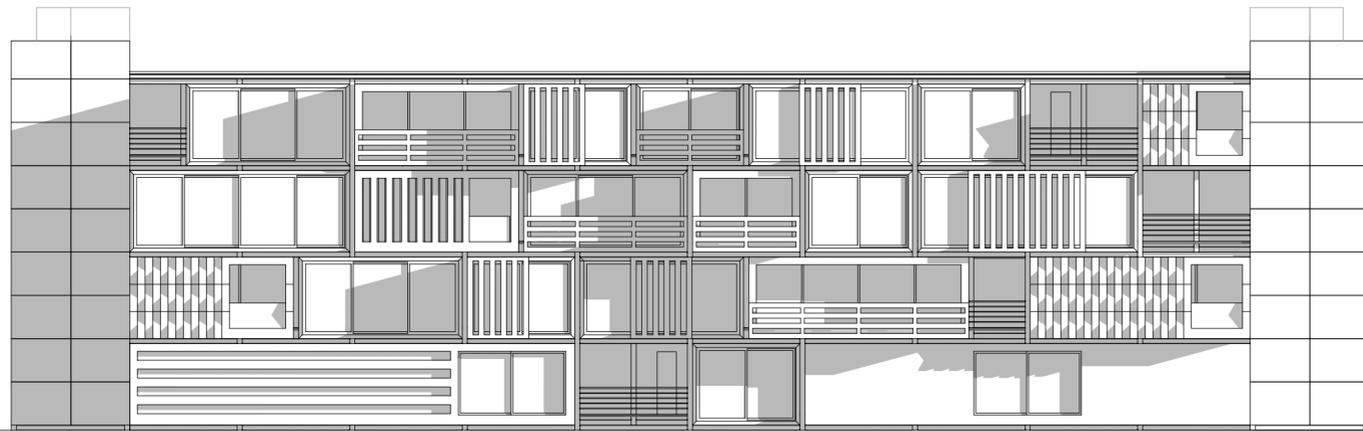
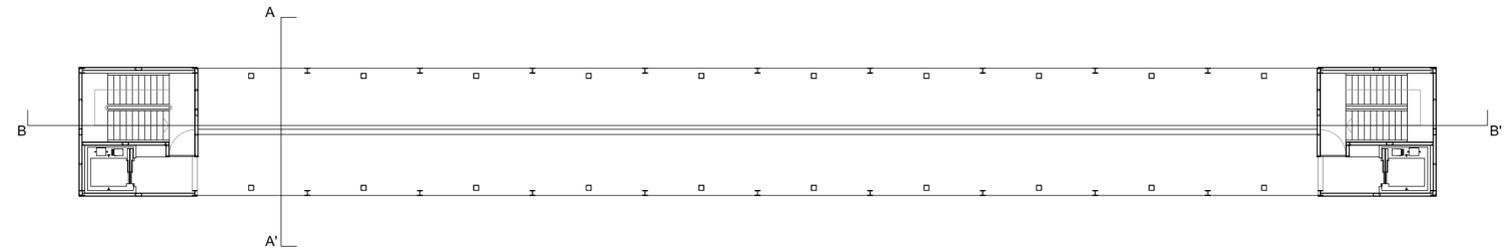
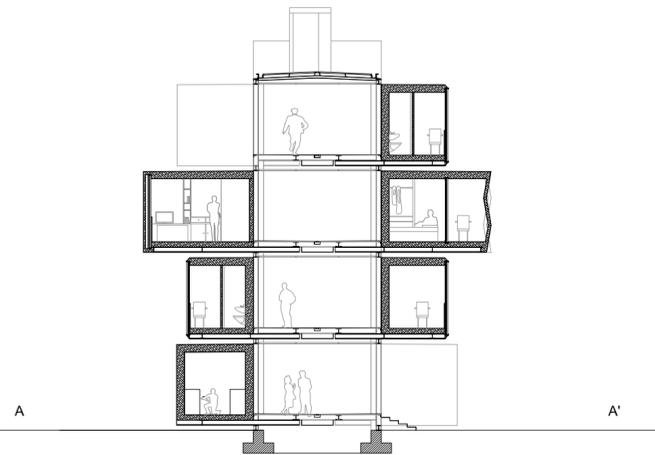
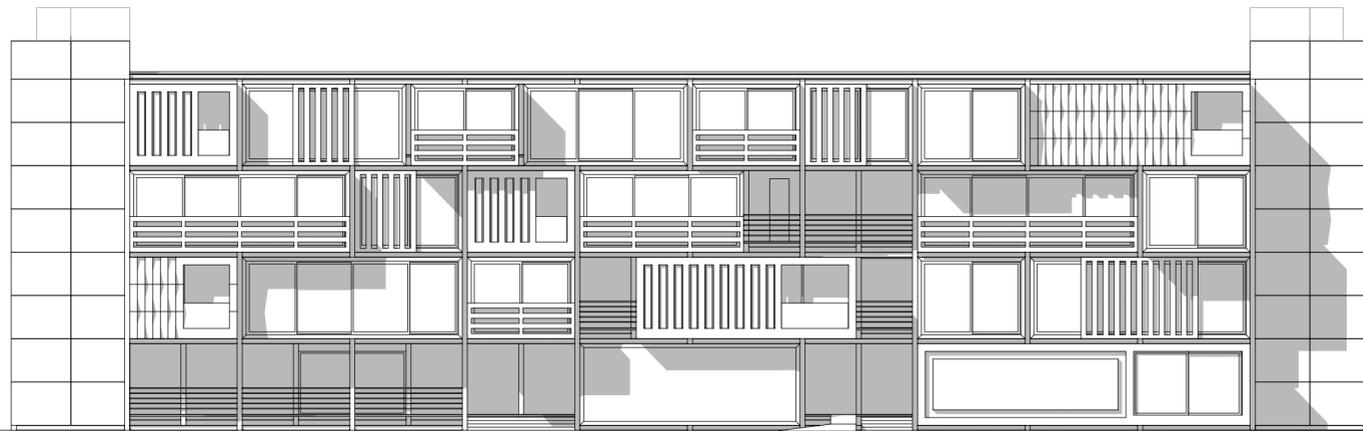
Para além da oportunidade de negócio gerada pelo cliente tipo - venda dos módulos e aluguer do espaço na estrutura - há oportunidades comerciais inerentes ao projecto que permitem o desenvolvimento de laços e dinâmicas suadáveis a nível empresarial.

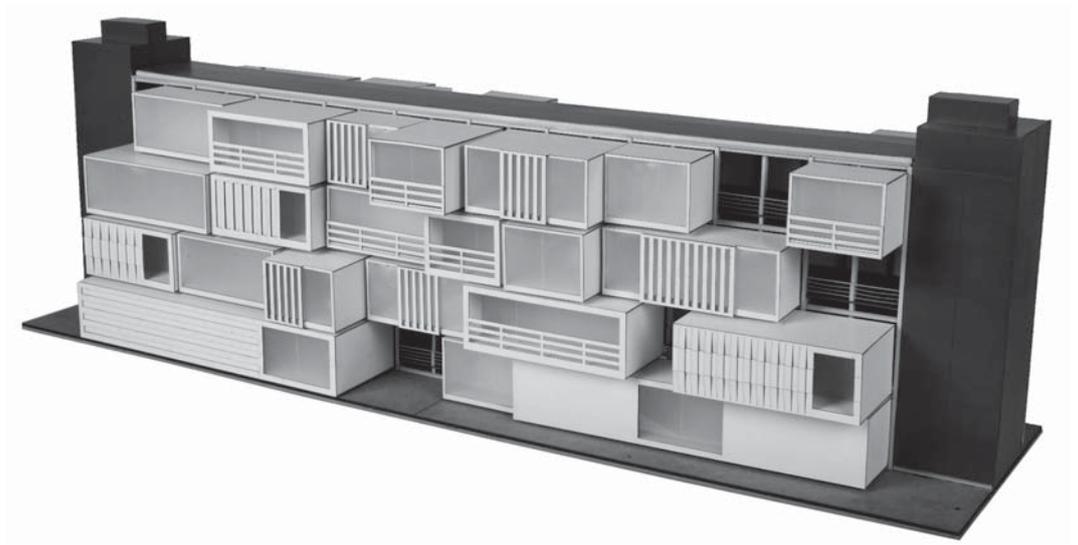




[Fig. 73, 74, 75, 76, 77]

Maqueta, foto alçado.





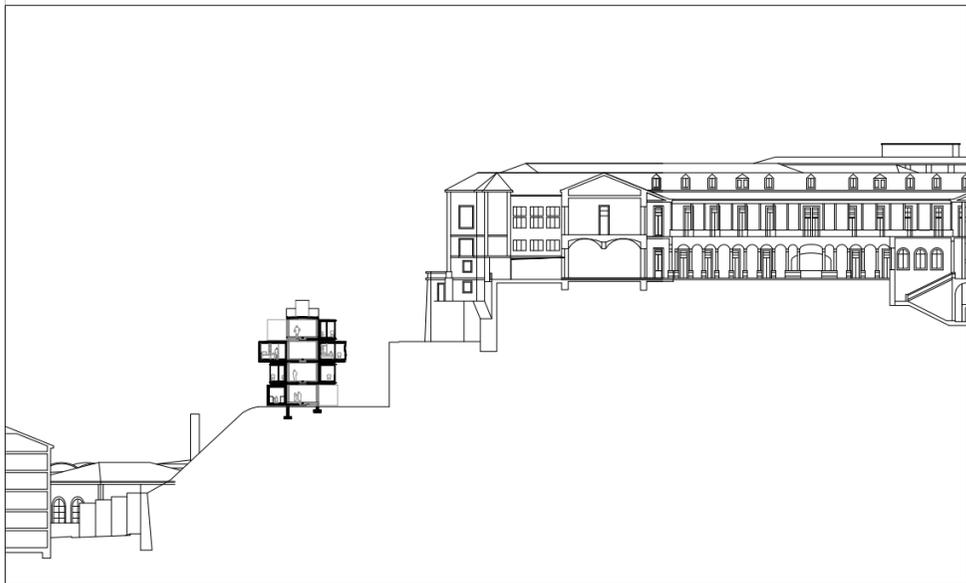
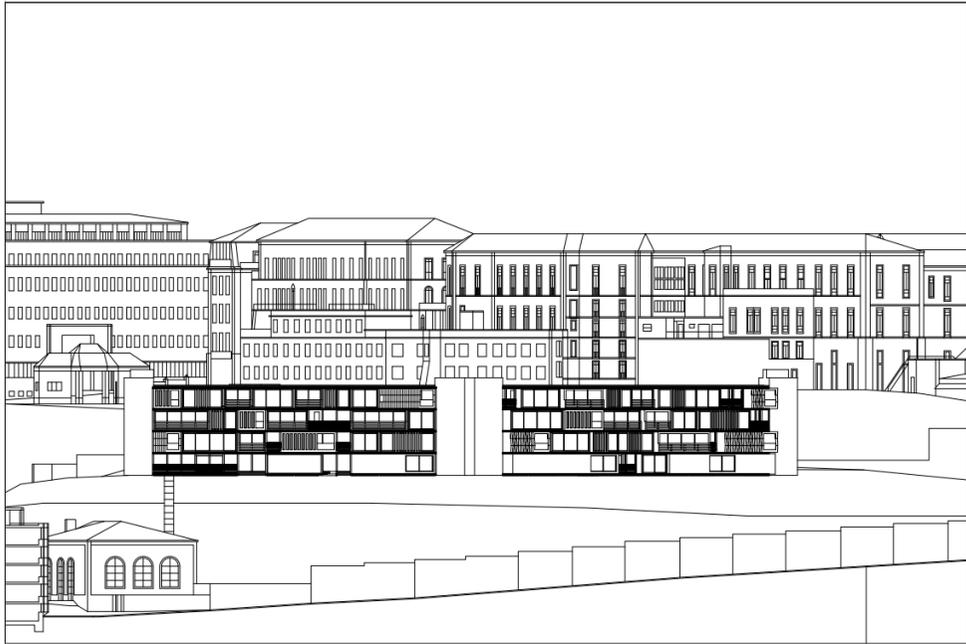
[Fig. 78, 79]

Maqueta, foto.



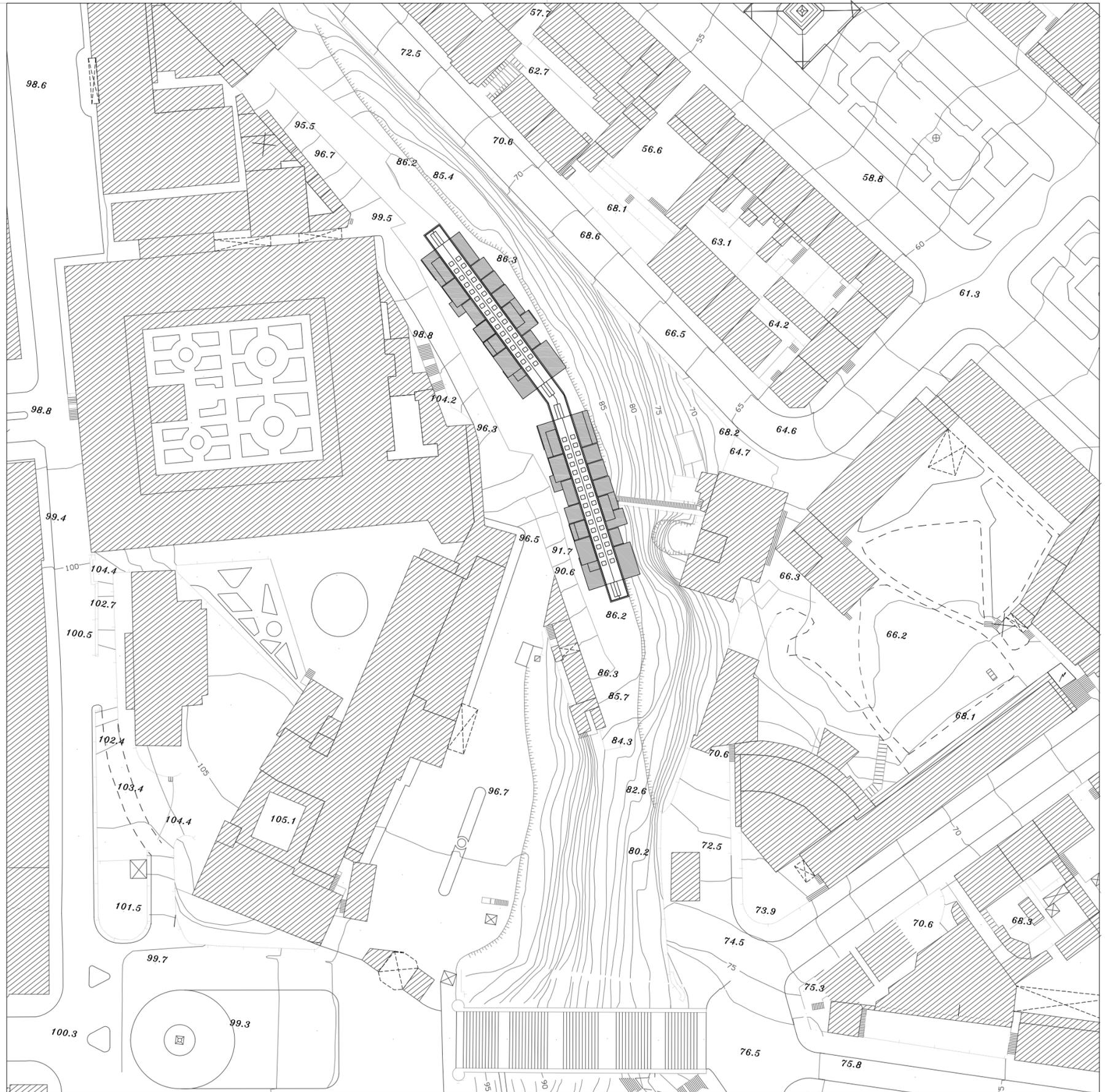
Implantação da Into the Box no parque de estacionamento da FAUP, na encosta à esquerda da ponte da Arrábida.

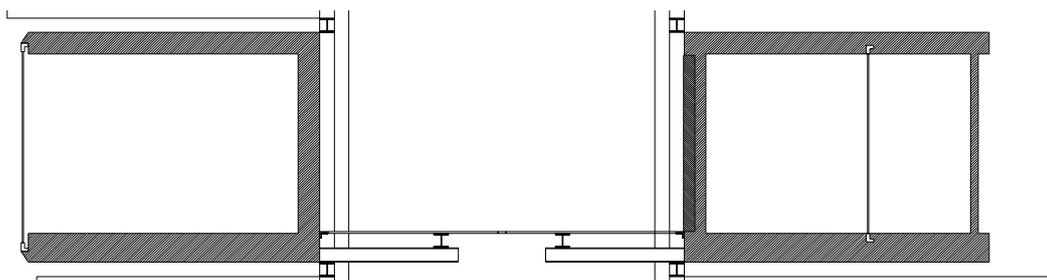
Planta 1/1000
Corte 1/1000



Implantação da Into the Box na encosta nascente da alta de Coimbra. Neste caso em concreto o objecto desdobrou-se, para melhor aproveitar a encosta.

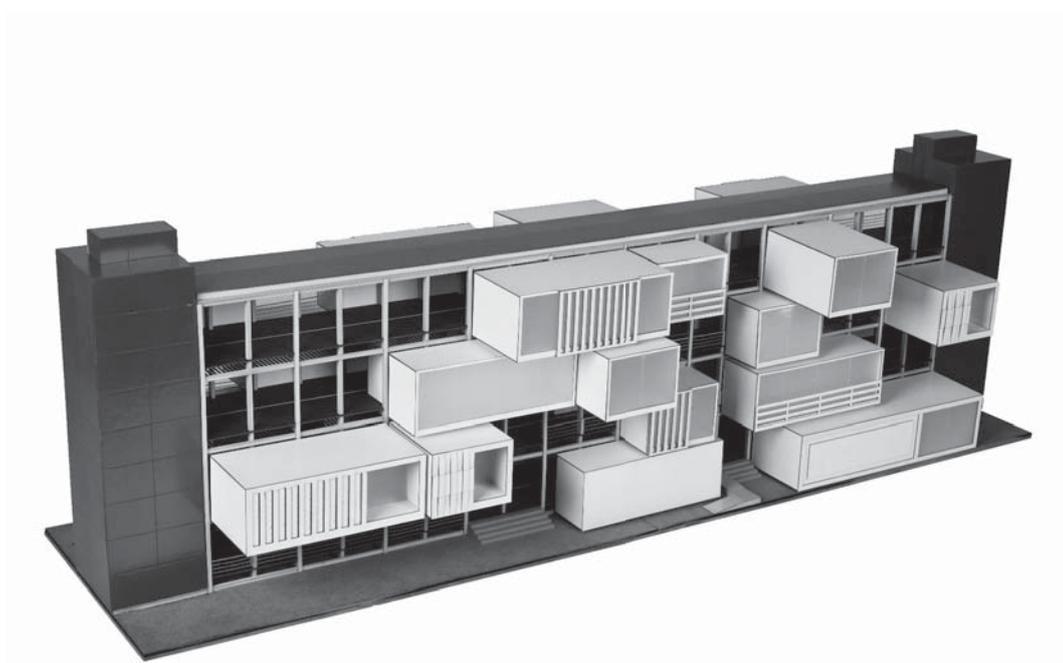
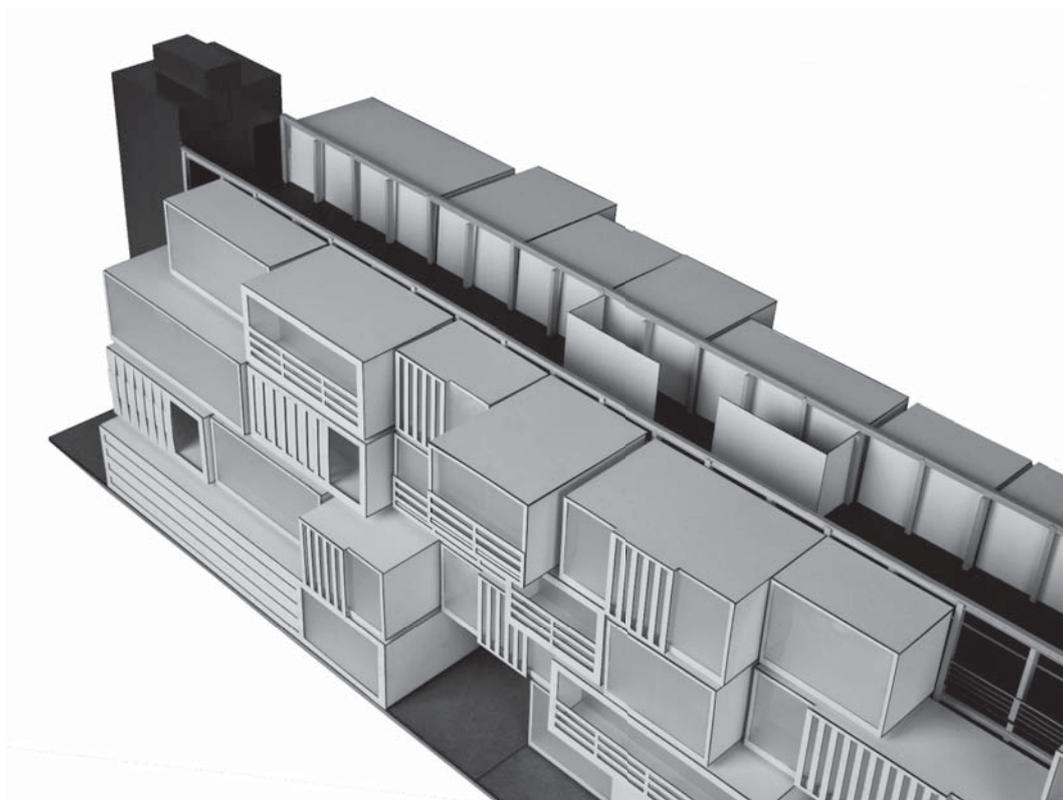
Planta 1/1000
Corte 1/1000
Alçado 1/1000





[Fig. 80]

Esquema da ancoragem do módulo à estrutura.



[Fig. 81, 82]

Maqueta, foto.

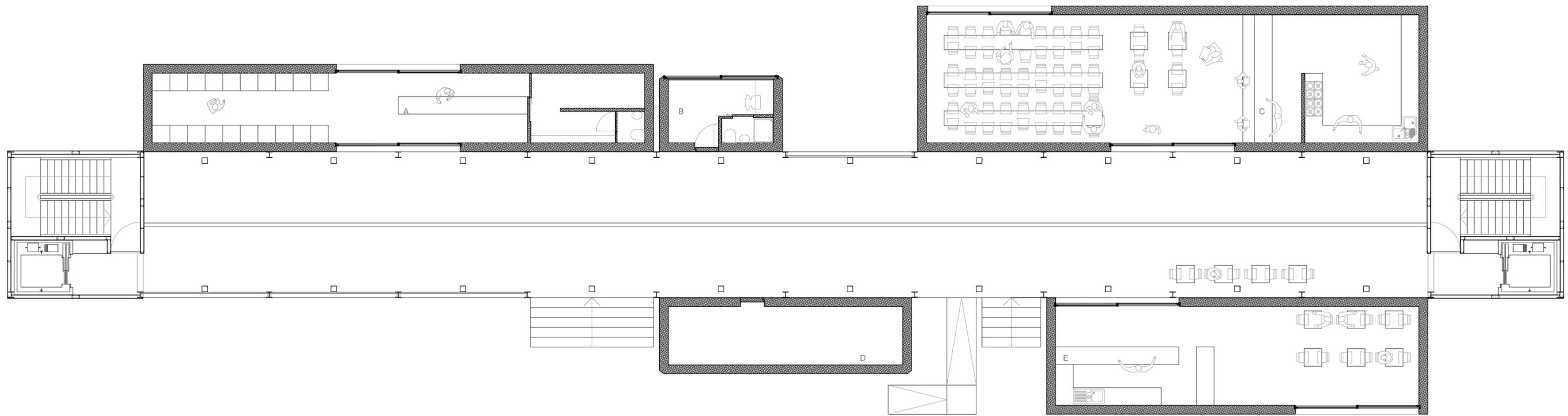
Para melhor exercer o seu papel no acolhimento de módulos, a mega-estrutura tem de ter a capacidade de se repetir modularmente. Conseguir uma ordem para as infra-estruturas, que combine perfeitamente com a forma como os módulos se encaixam, é essencial para que todo o sistema funcione.

Então, de 2 em 2 metros temos alternadamente pilares - HEB 200 - e coretes. De um lado as coretes servem apenas o sistema de esgotos enquanto que do outro servem, também alternadamente, o sistema eléctrico e hidráulico.

No topo do edifício estão os painéis solares que aquecem a água e fornecem energia. No primeiro piso, para além das instalações comerciais, estão alocados uma casa de máquinas e um escritório para o porteiro.

Há vários tamanhos de módulos disponíveis, sendo possível efectuar diversas combinações. O EPS permite um desenho livre quer das suas plantas como dos seus alçados, desde que obedeça a algumas regras que lhe permitam, posteriormente, encaixar na mega-estrutura (40 cm de solo com HEB 200 a cada 2,2 m, mais infra-estruturas).

Os módulos disponíveis têm vários tamanhos, desde 10m² até 34m². A política de vendas pretende disponibilizar várias alternativas para que o cliente possa optar e ter a sua casa construída consoante o seu desejo. No entanto, com o evoluir da marca serão disponibilizados novos modelos de acordo com as necessidades sociais, também com o intuito de provocar uma rotatividade e uma dinâmica na movimentação dos módulos, tal como um projecto destes necessita.



- A - Lavandaria
- B - Escritório Porteiro
- C - Cantina
- D - Café
- E - Casa de Máquinas





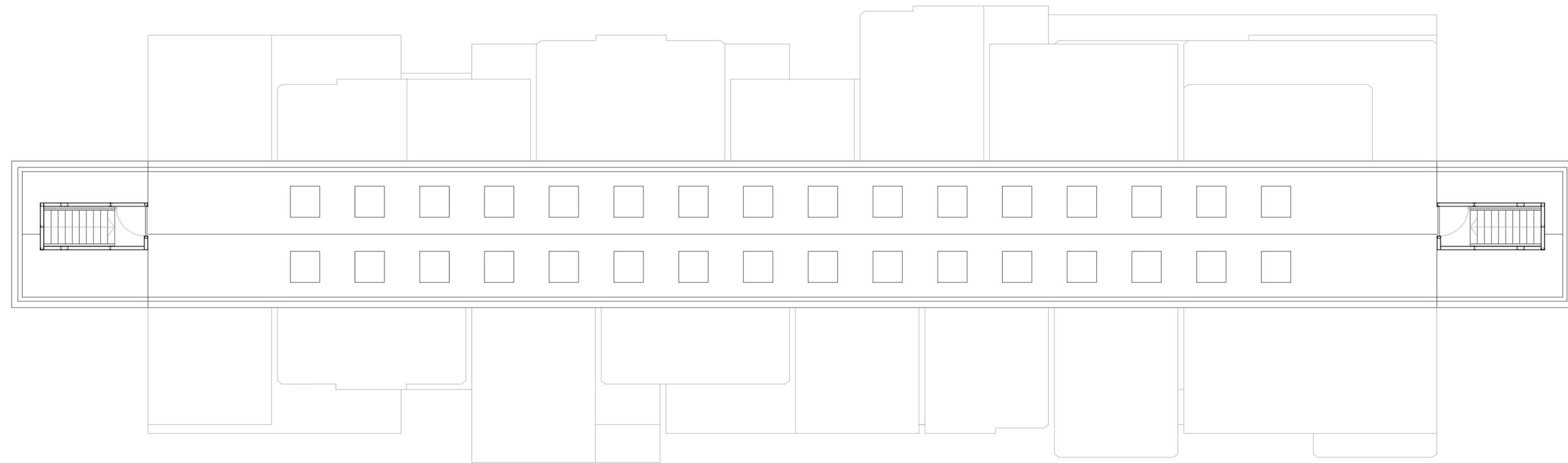
[Fig. 83, 84]

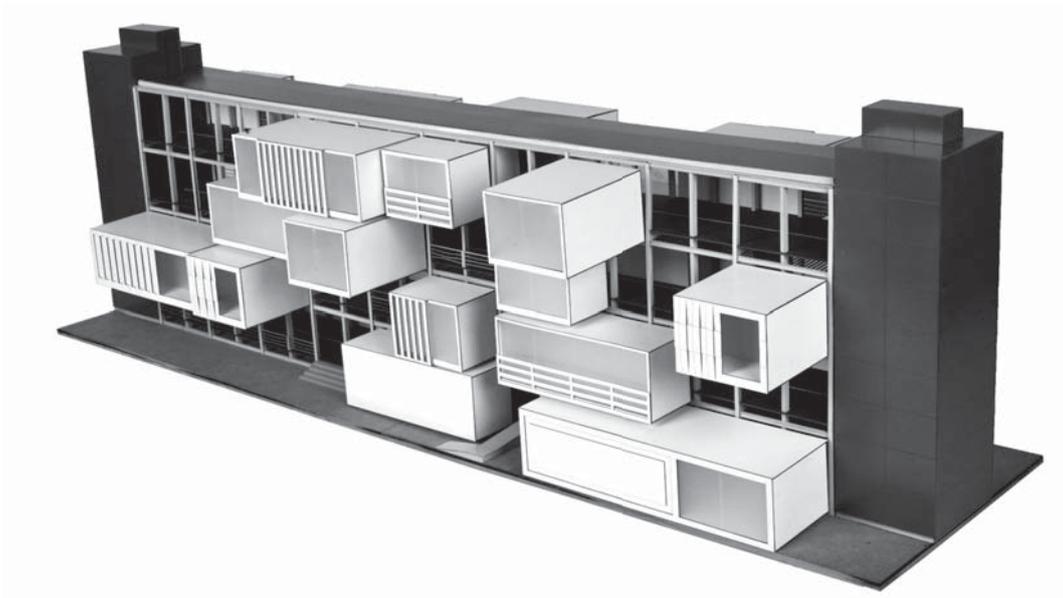
Renders.



[Fig. 85]

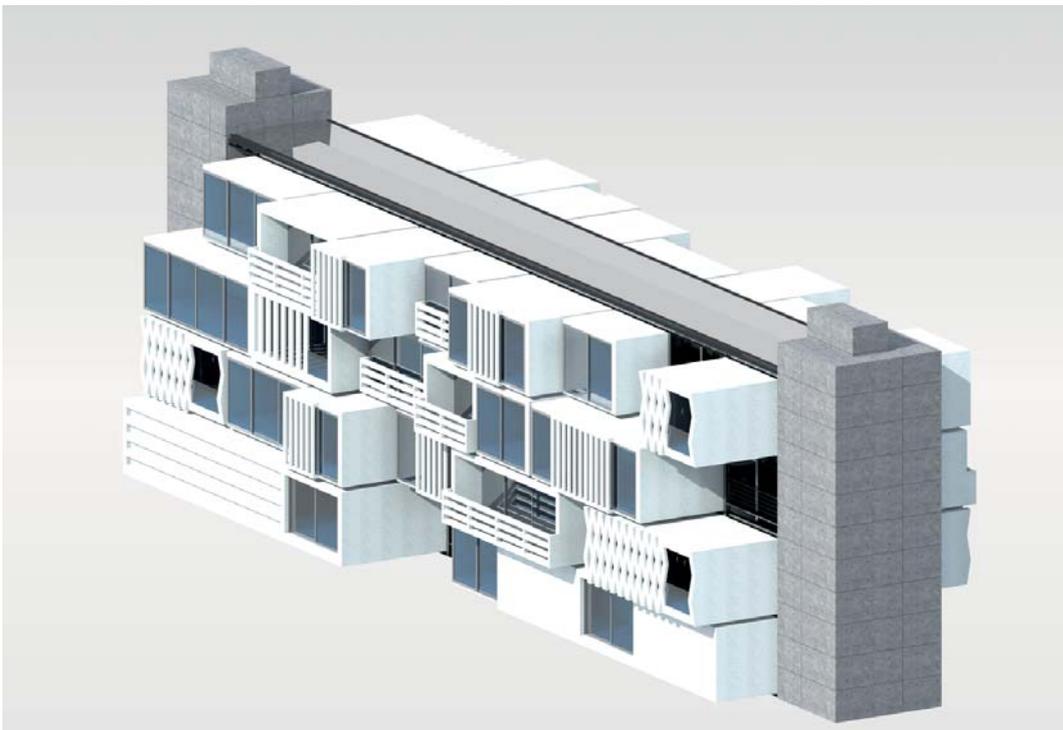
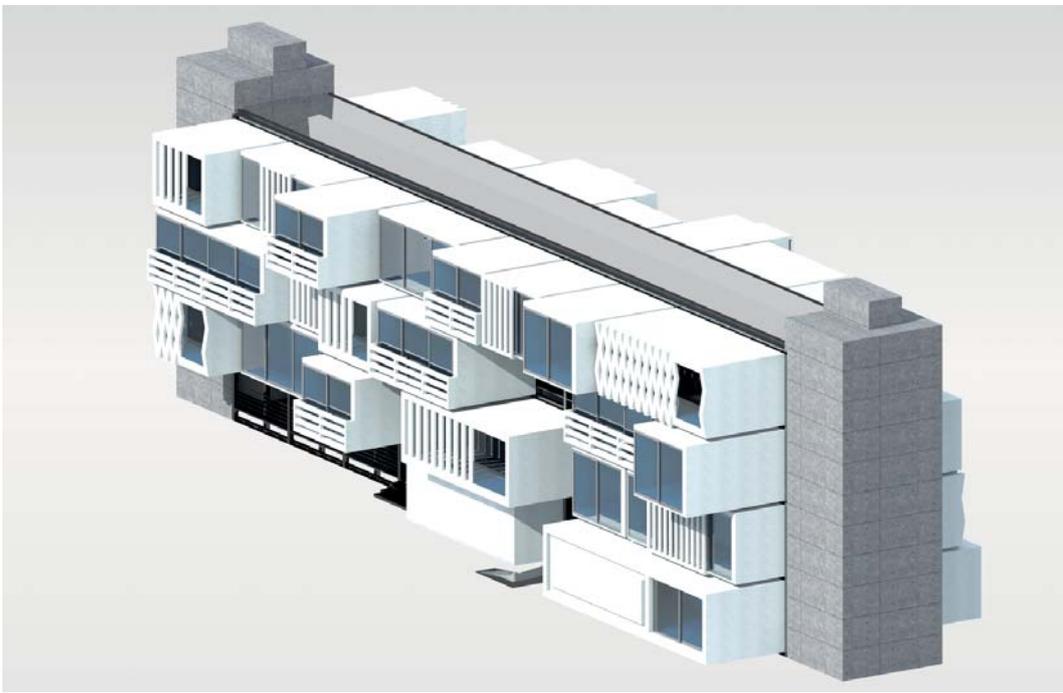
Maqueta, foto.





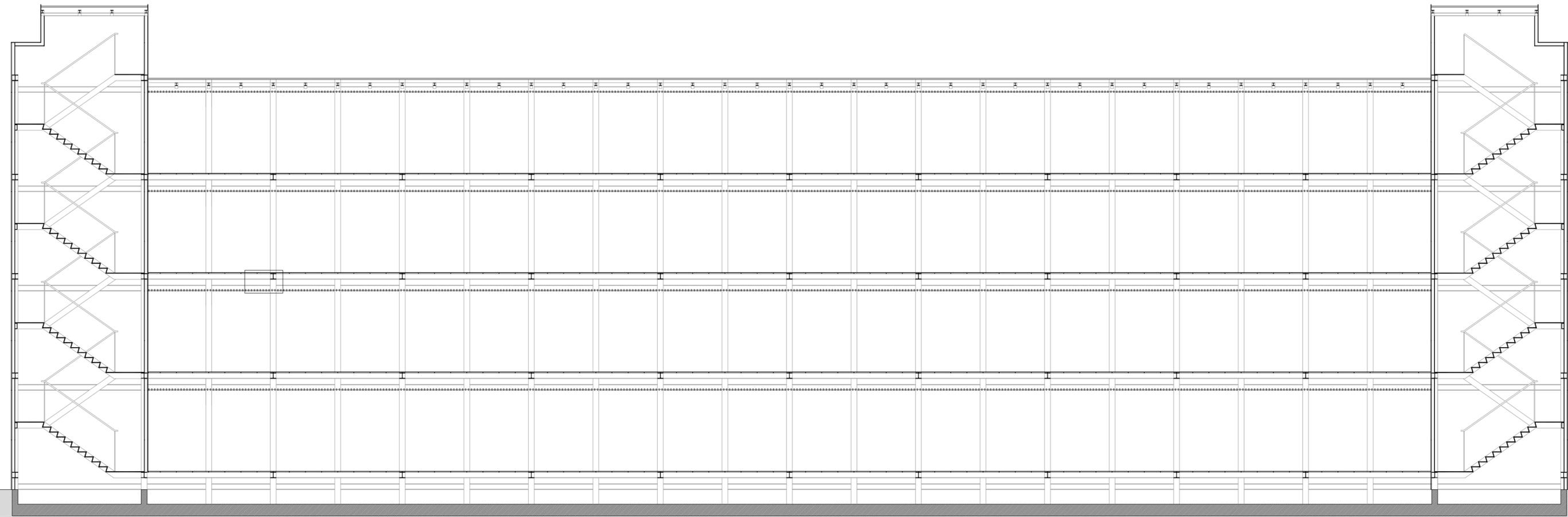
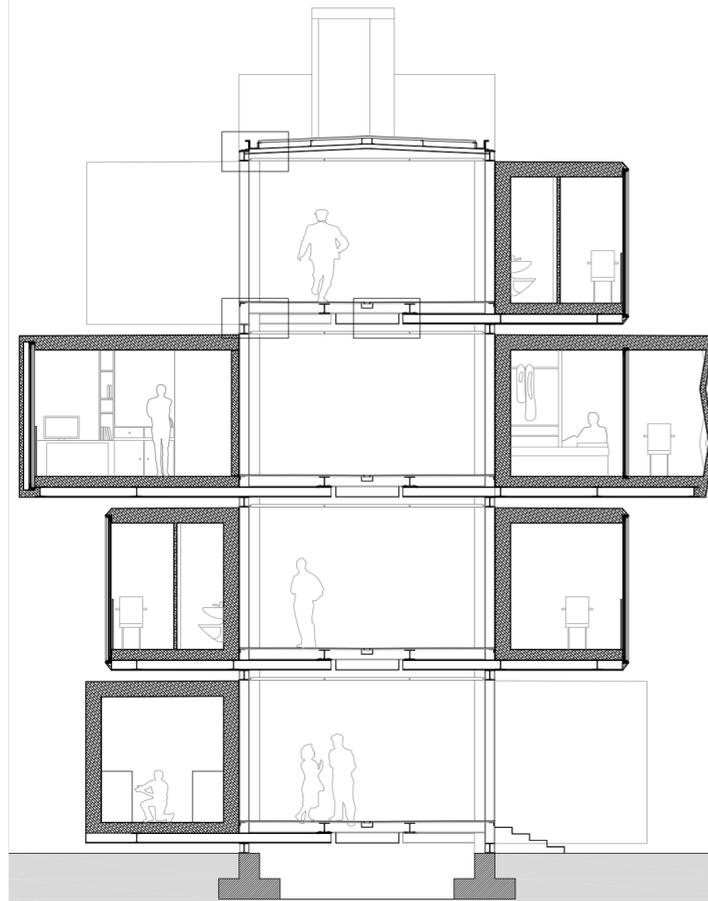
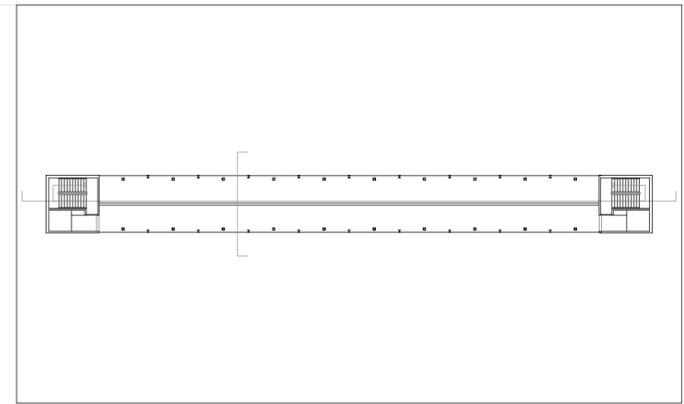
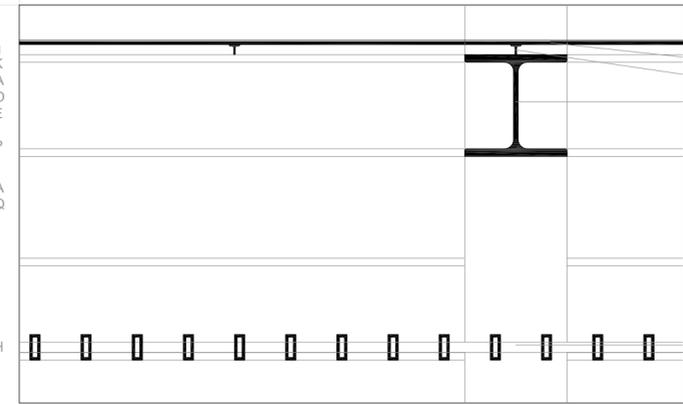
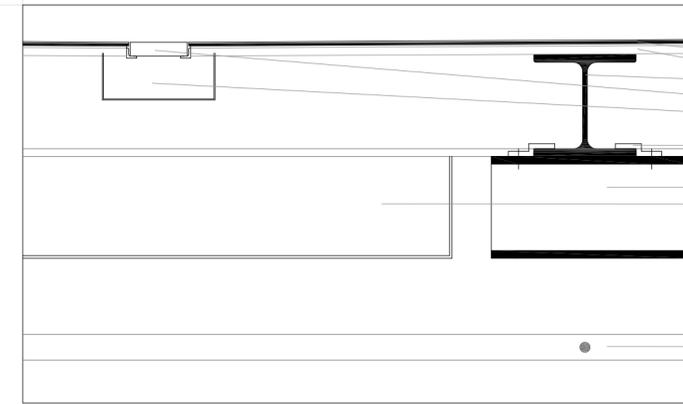
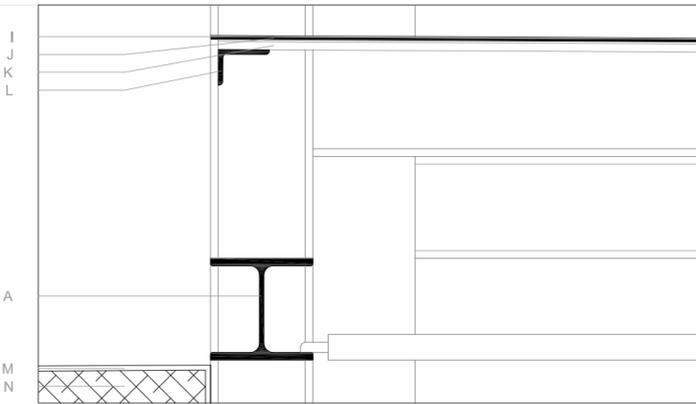
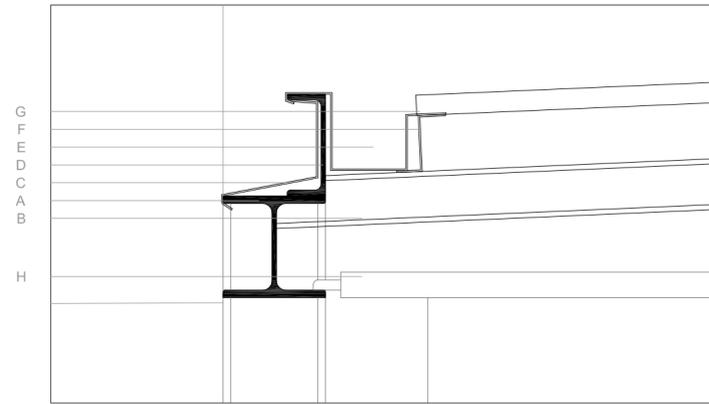
[Fig. 86]

Maqueta, foto.

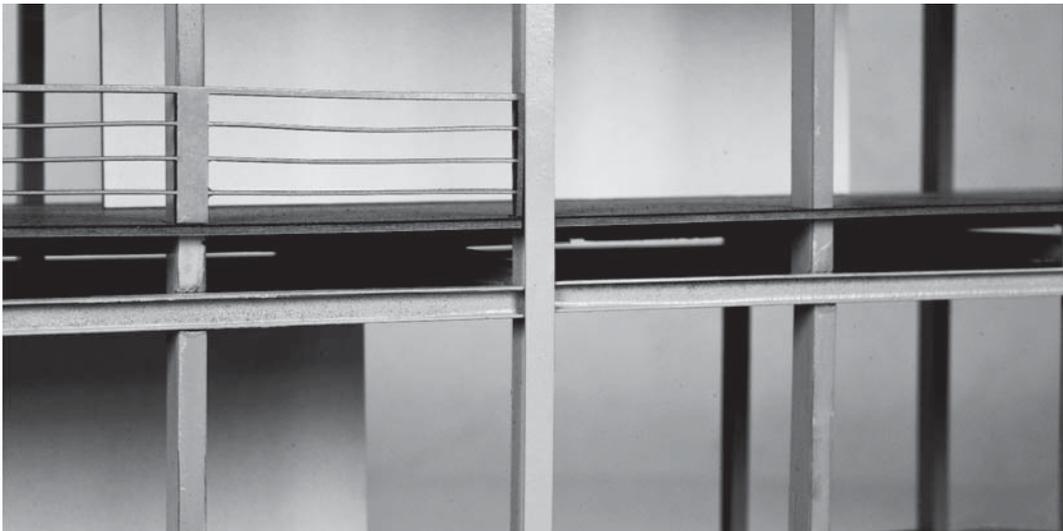


[Fig. 87, 88]

Renders.

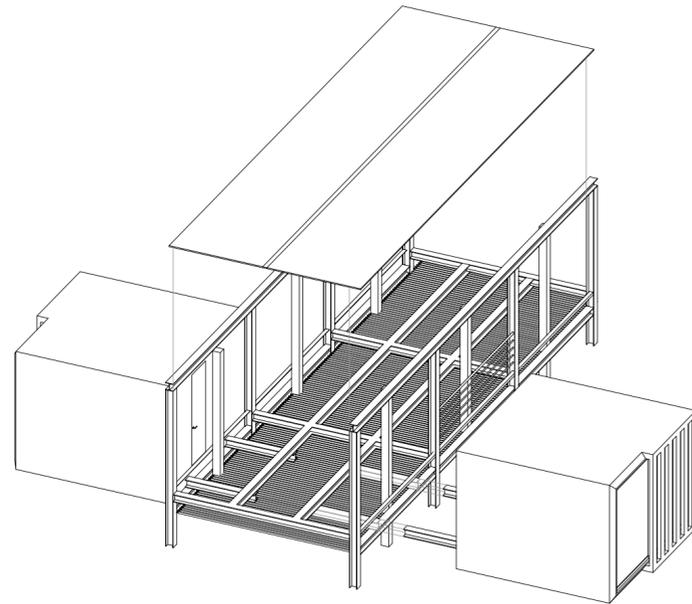


- HEB 200 - A
- HEB 100 - B
- Chapa de Zinco - C
- UPN 200 - D
- Caleira - E
- Suporte - F
- Chapa Canelada - G
- Tecto falso de Alumínio - H
- Borracha Plitonada - I
- Chapa Galvanizada - J
- T 20x20 - K
- Cantoneira 20x20 - L
- Water Glass - M
- Poliestireno Expandido - N
- Grelha recolha de água - O
- Presas para os módulos - P
- Calxa de Infra-estruturas - Q



[Fig. 89, 90]

Maqueta, foto.

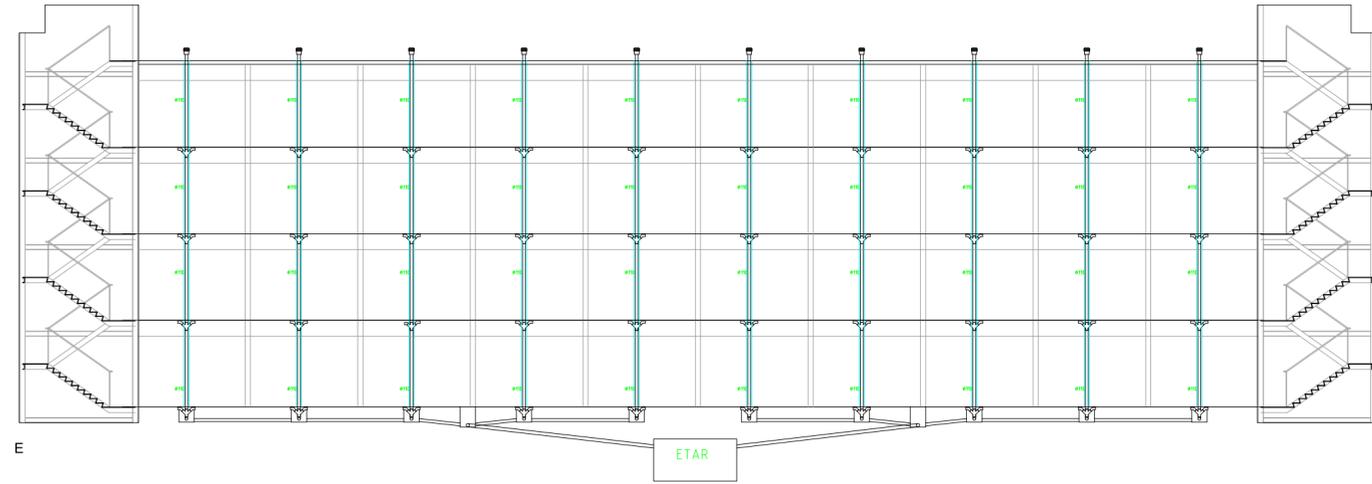


A

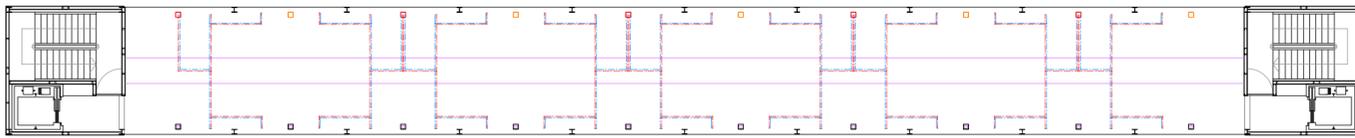


B

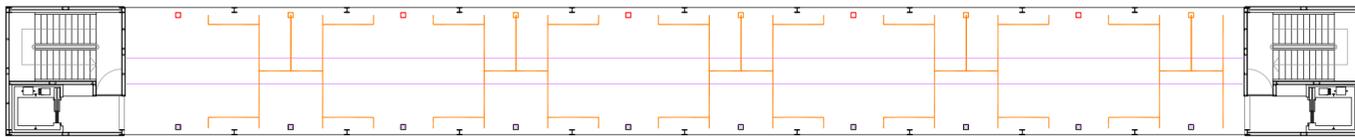
Caixa de entrada e saída de águas
 Esgotos
 Água fria
 Água quente
 Tomada TV
 Tomada telefonica RJ45
 Tomada de energia
 Caixa de especialidades



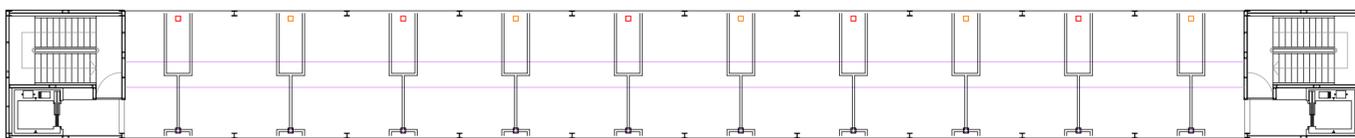
E



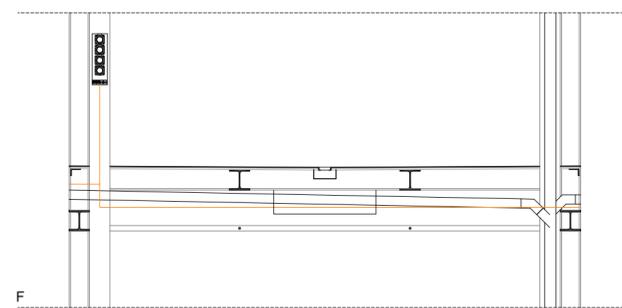
C



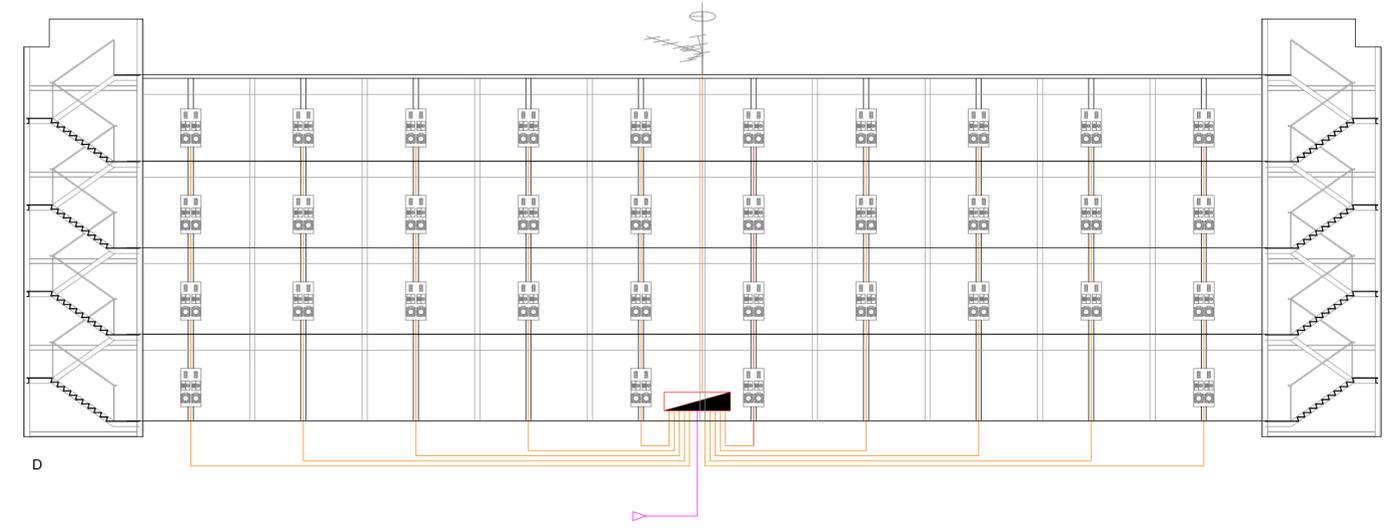
D



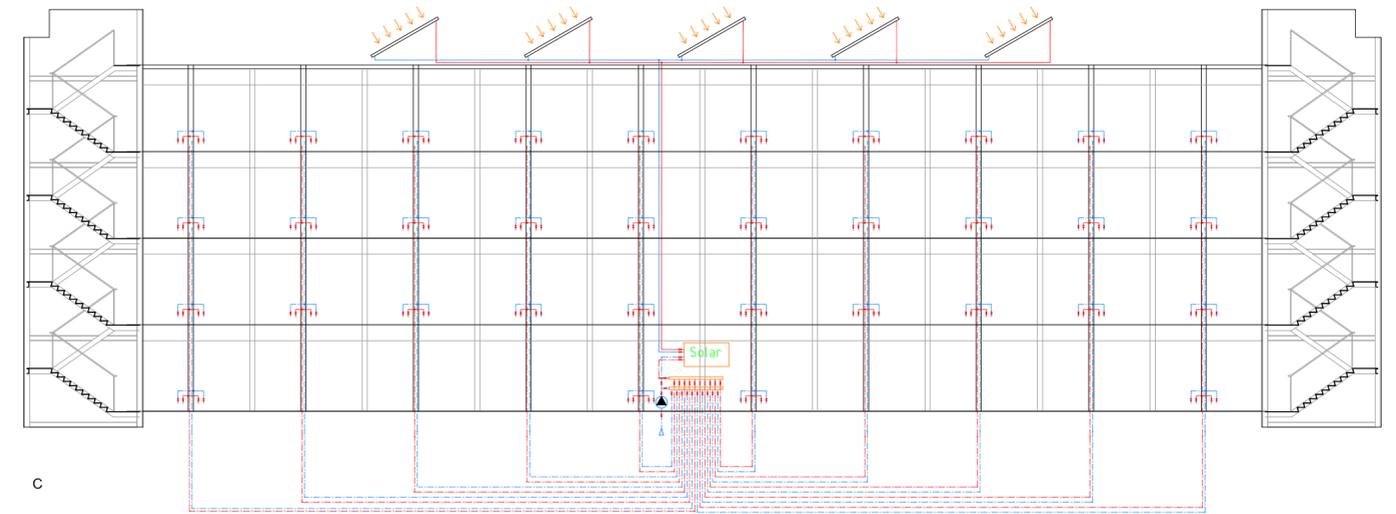
E



F



D



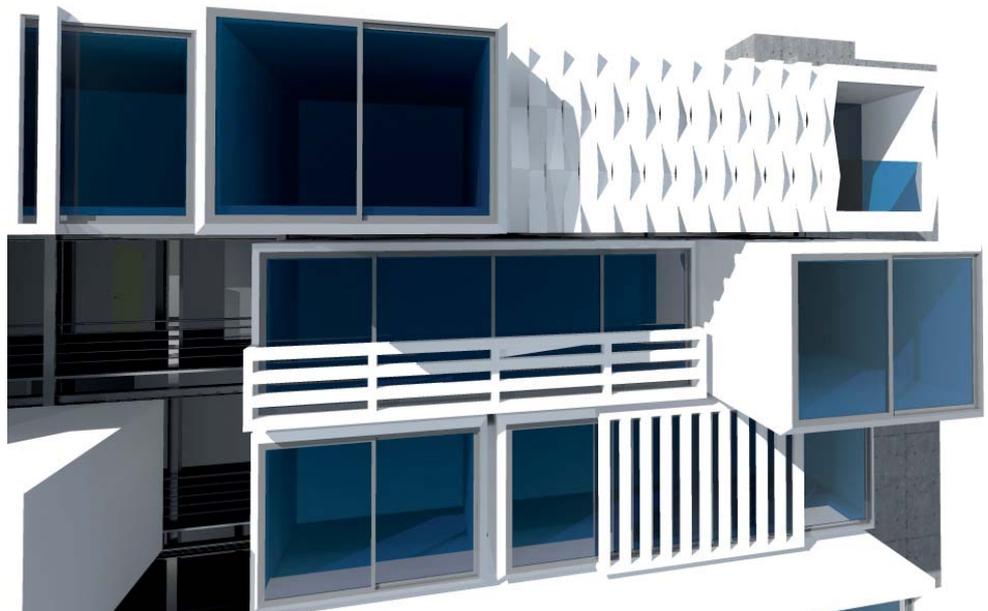
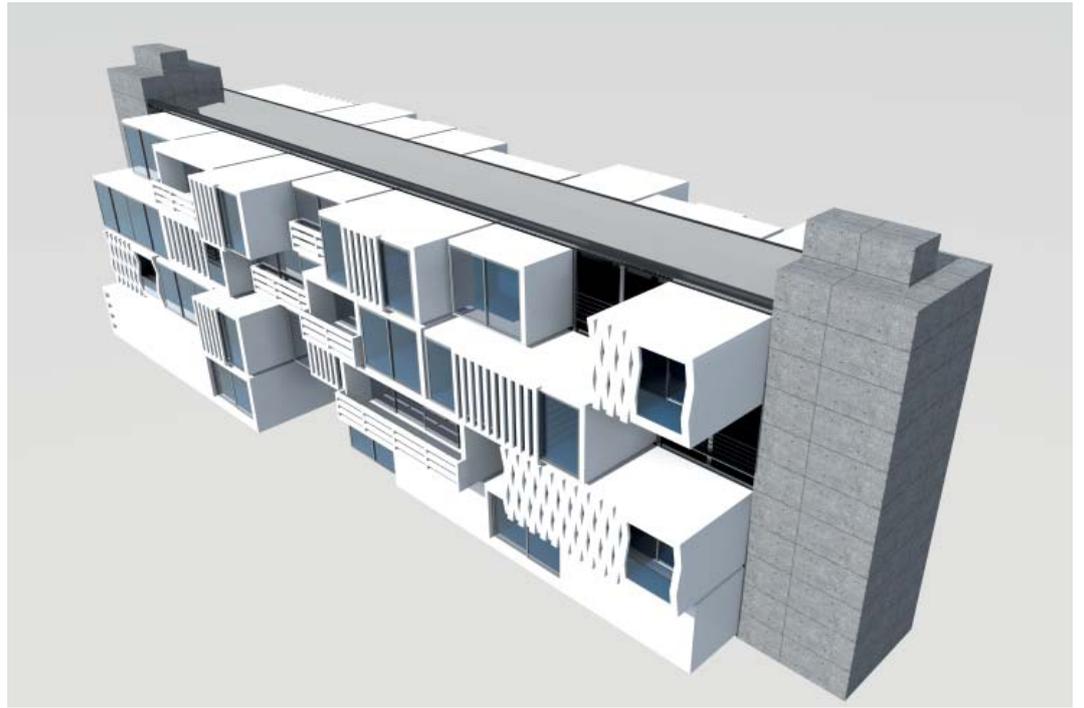
C

Esquema de Ancoragem - A
 Infra-estruturas no Módulo - B
 Distribuição das águas - C
 Distribuição da electricidade - D
 Distribuição dos esgotos - E
 Secção do piso, - F
 distribuição luz e esgotos



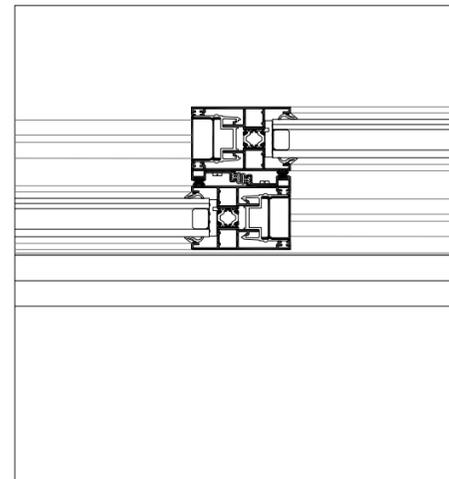
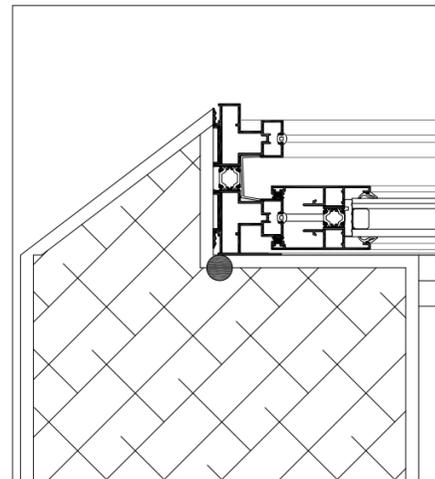
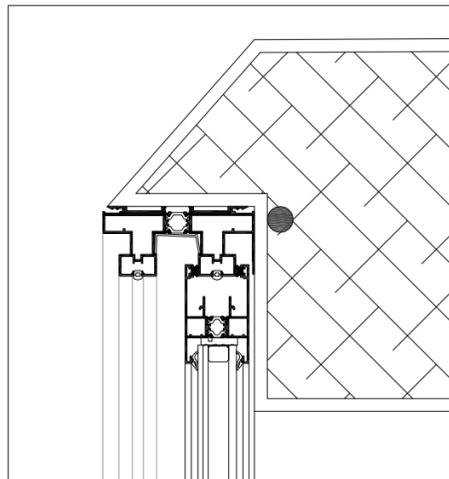
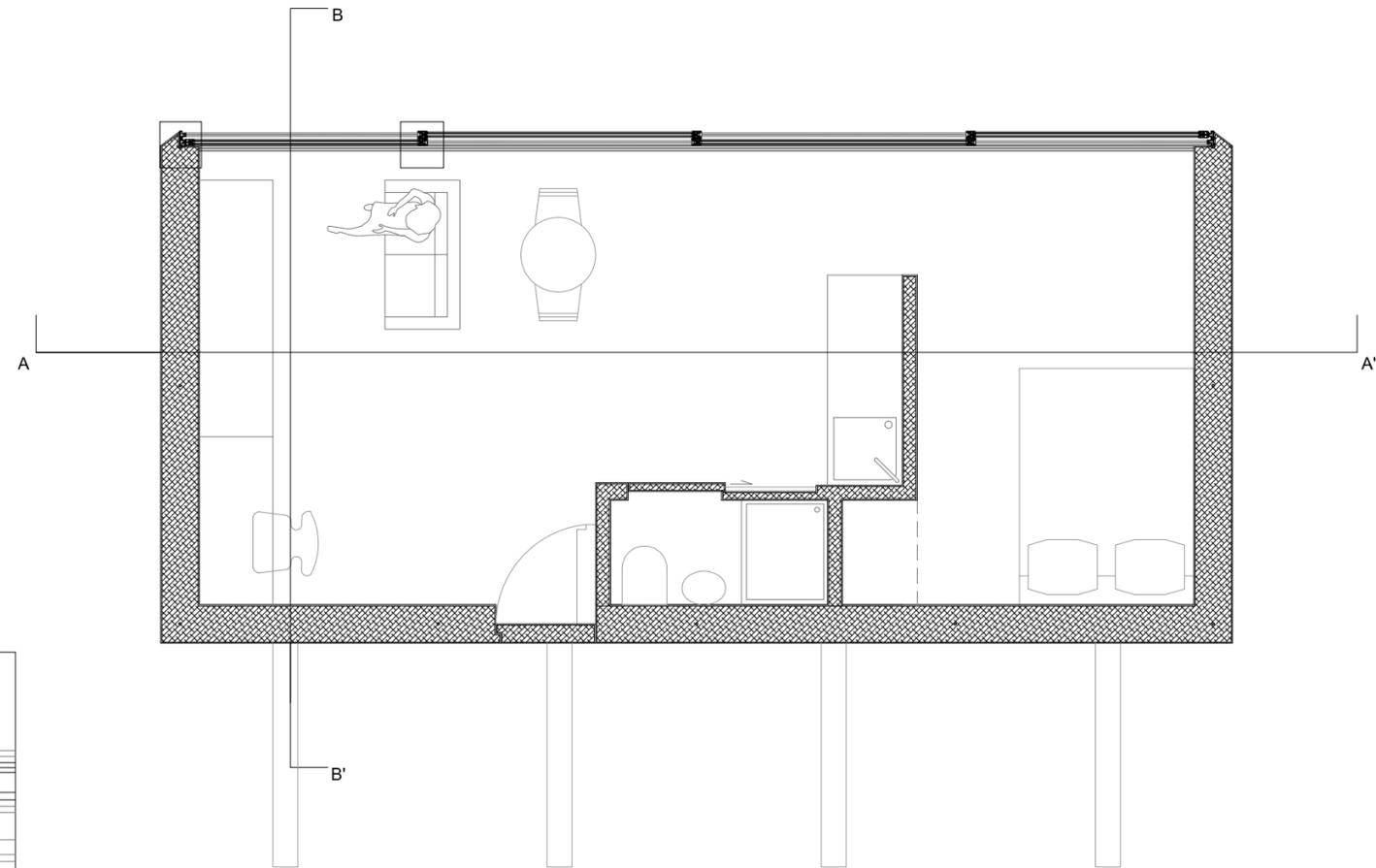
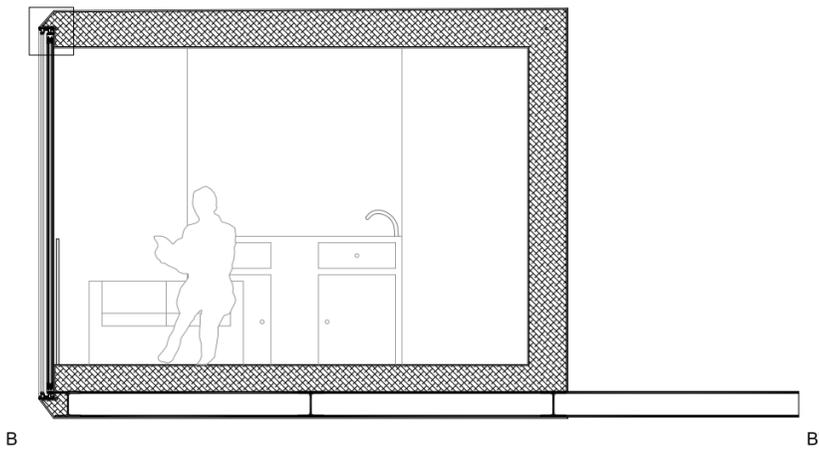
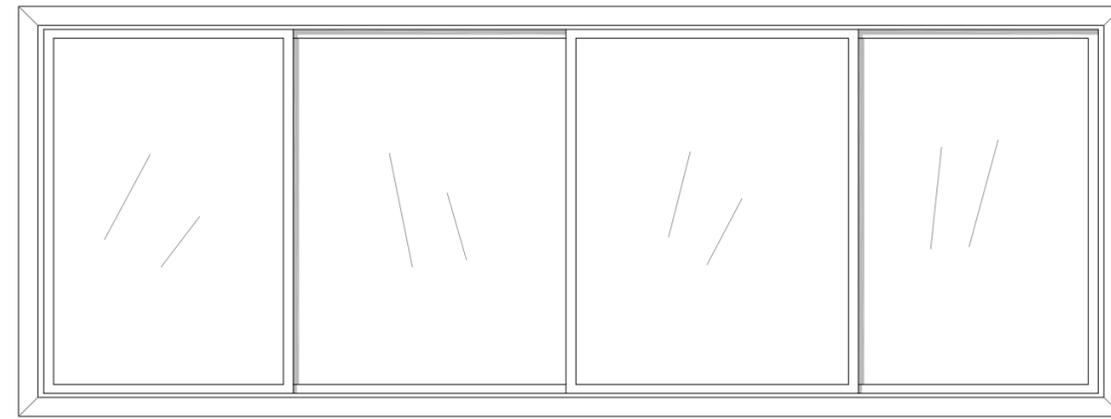
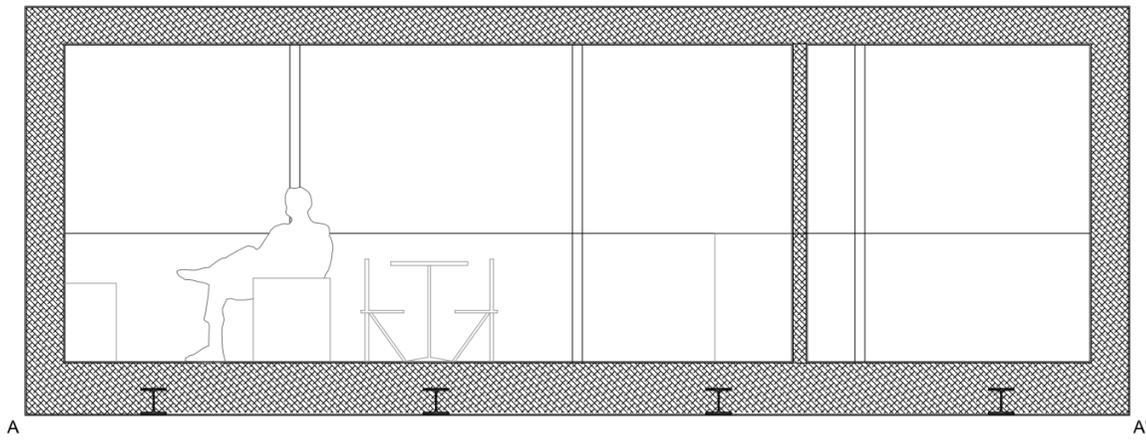
[Fig. 91, 92]

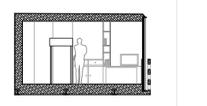
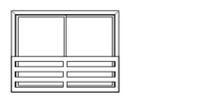
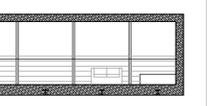
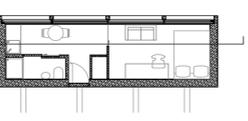
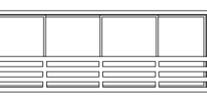
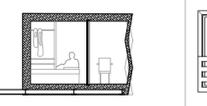
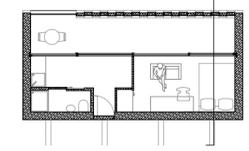
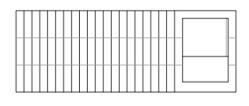
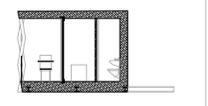
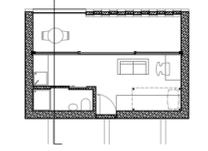
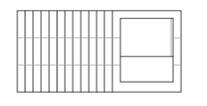
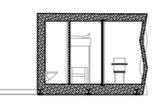
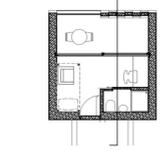
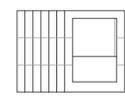
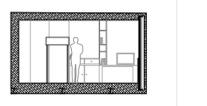
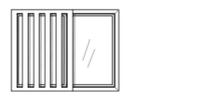
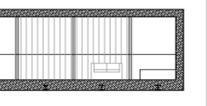
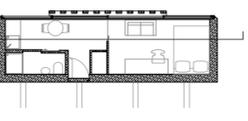
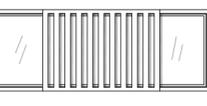
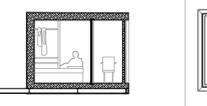
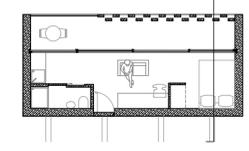
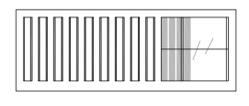
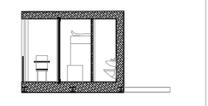
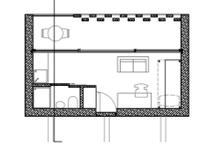
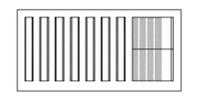
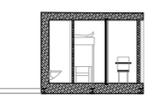
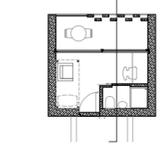
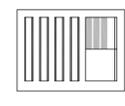
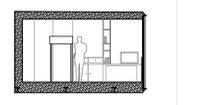
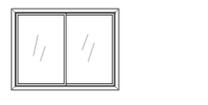
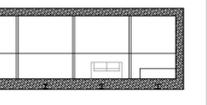
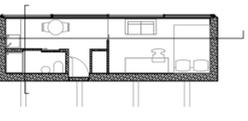
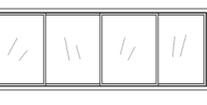
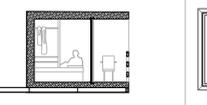
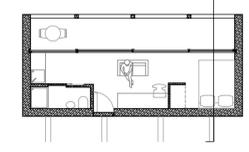
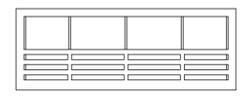
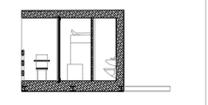
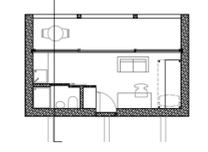
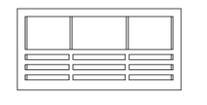
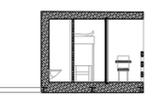
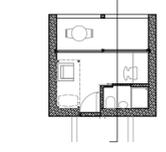
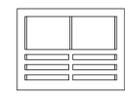
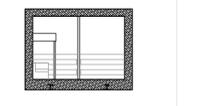
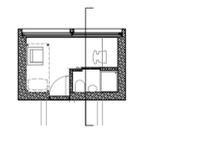
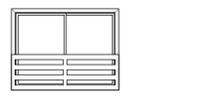
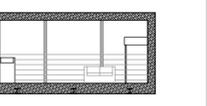
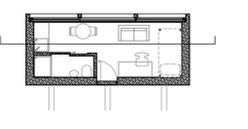
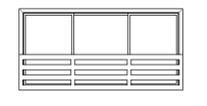
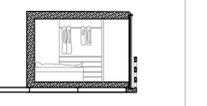
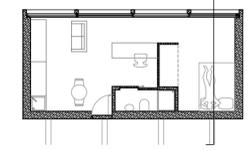
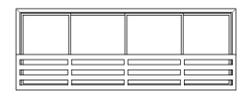
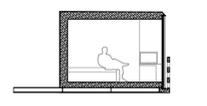
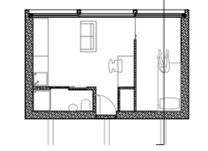
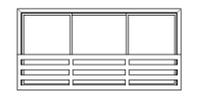
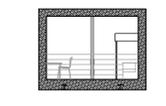
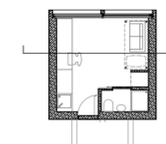
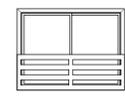
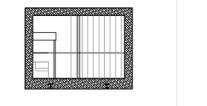
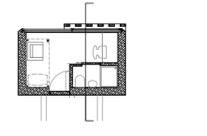
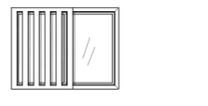
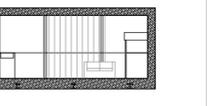
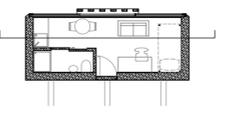
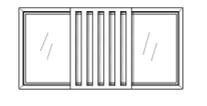
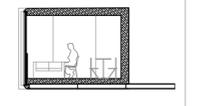
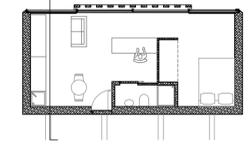
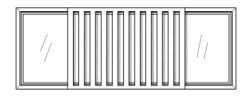
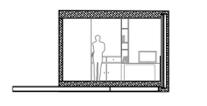
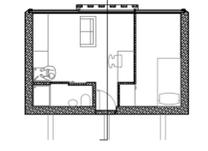
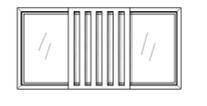
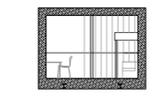
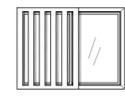
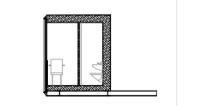
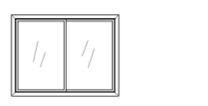
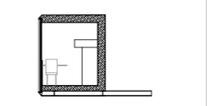
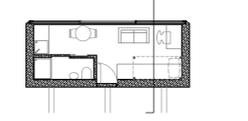
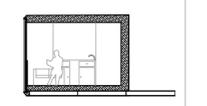
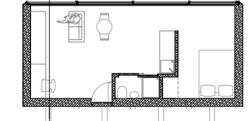
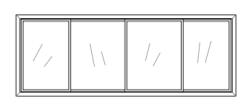
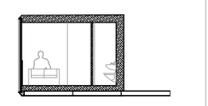
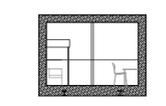
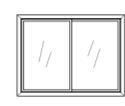
Maqueta, foto.



[Fig. 93, 94]

Renders.



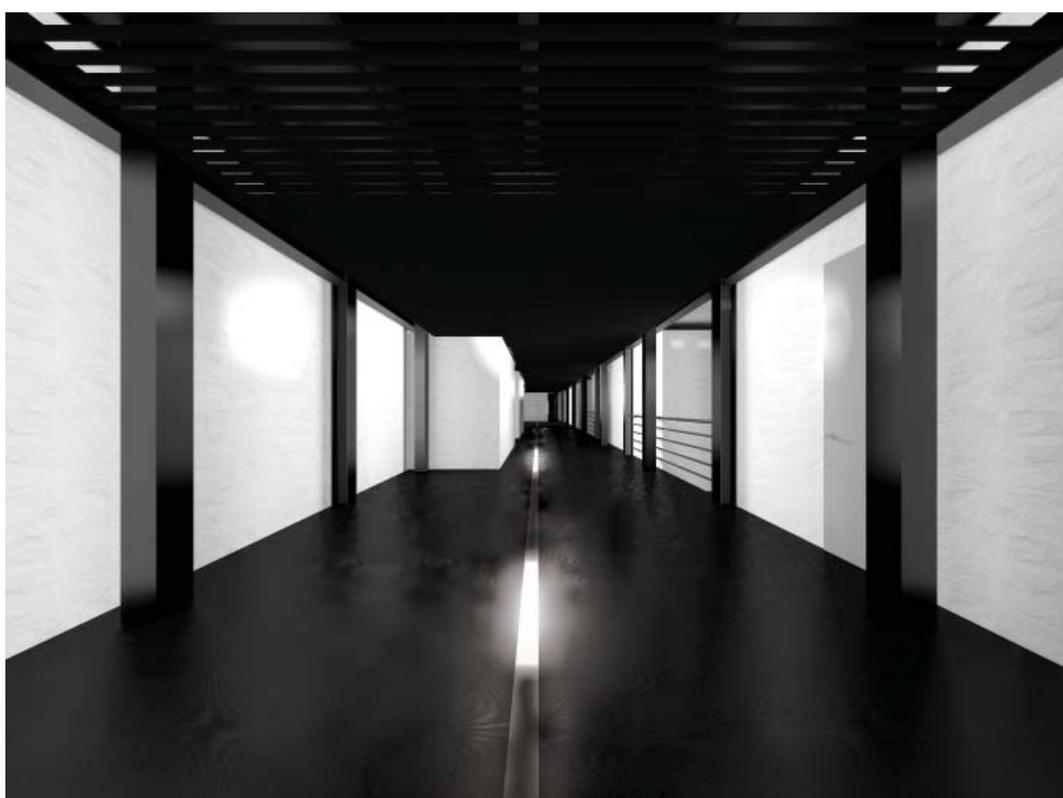


Tipologia dos Módulos
Habitacionais:
Plantas 1/200
Cortes 1/200
Alçados 1/200



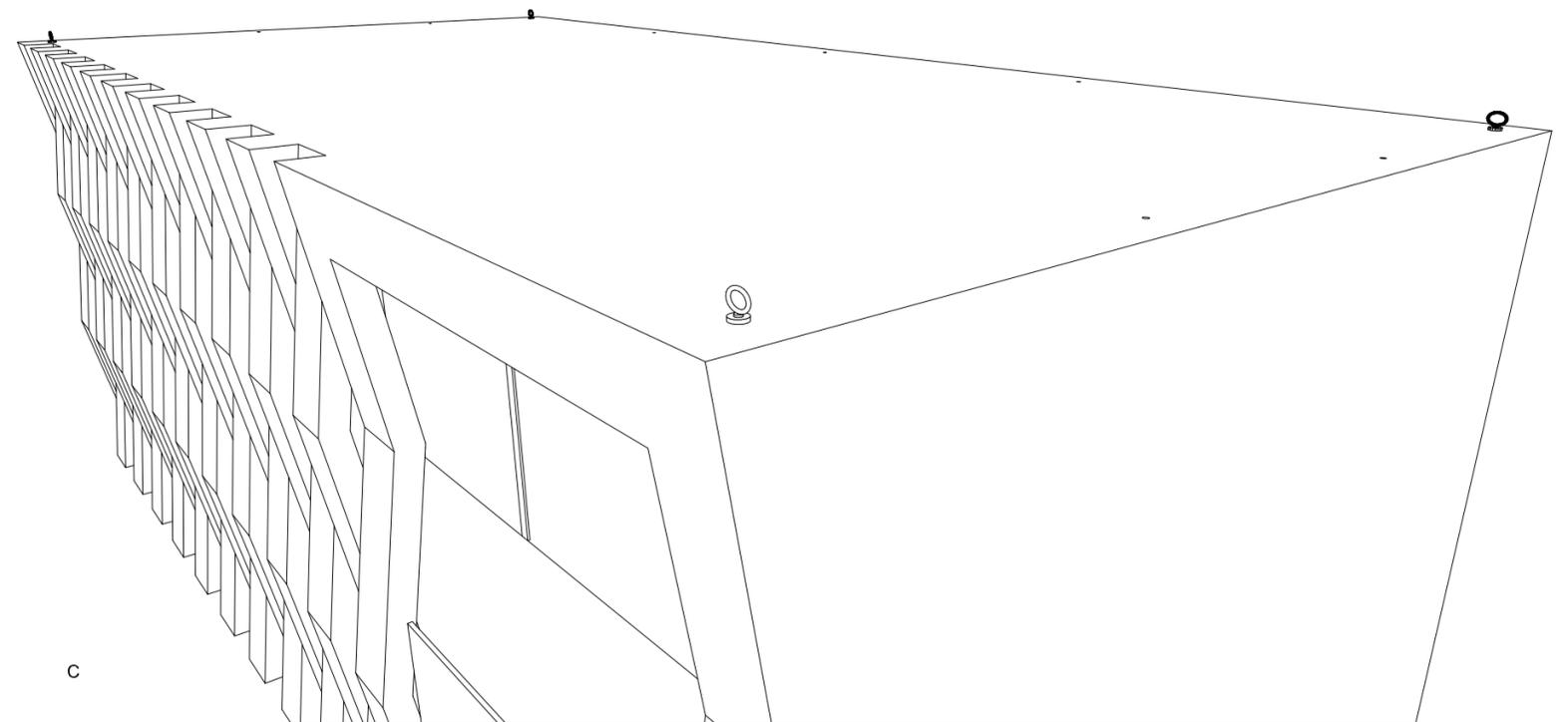
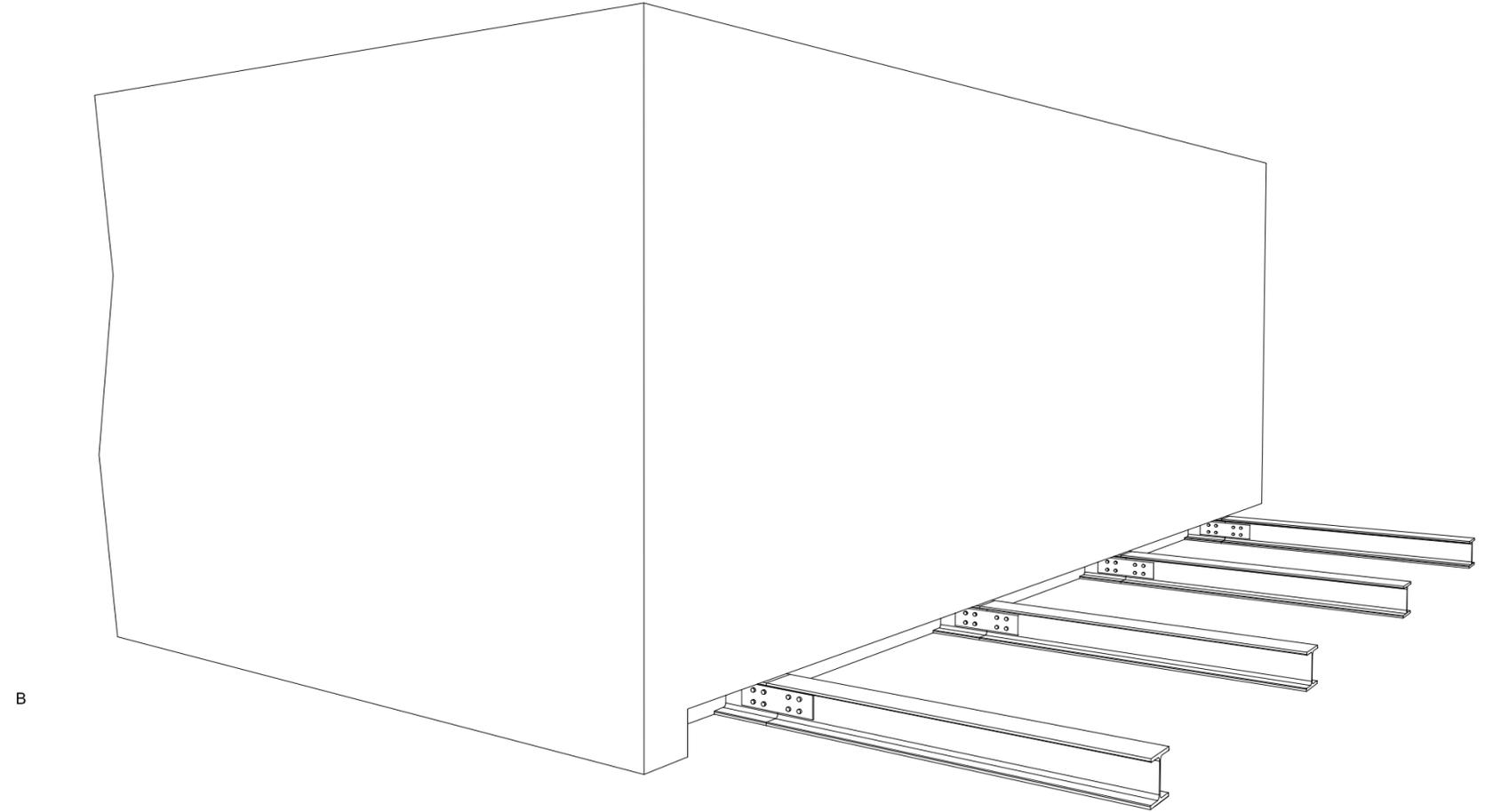
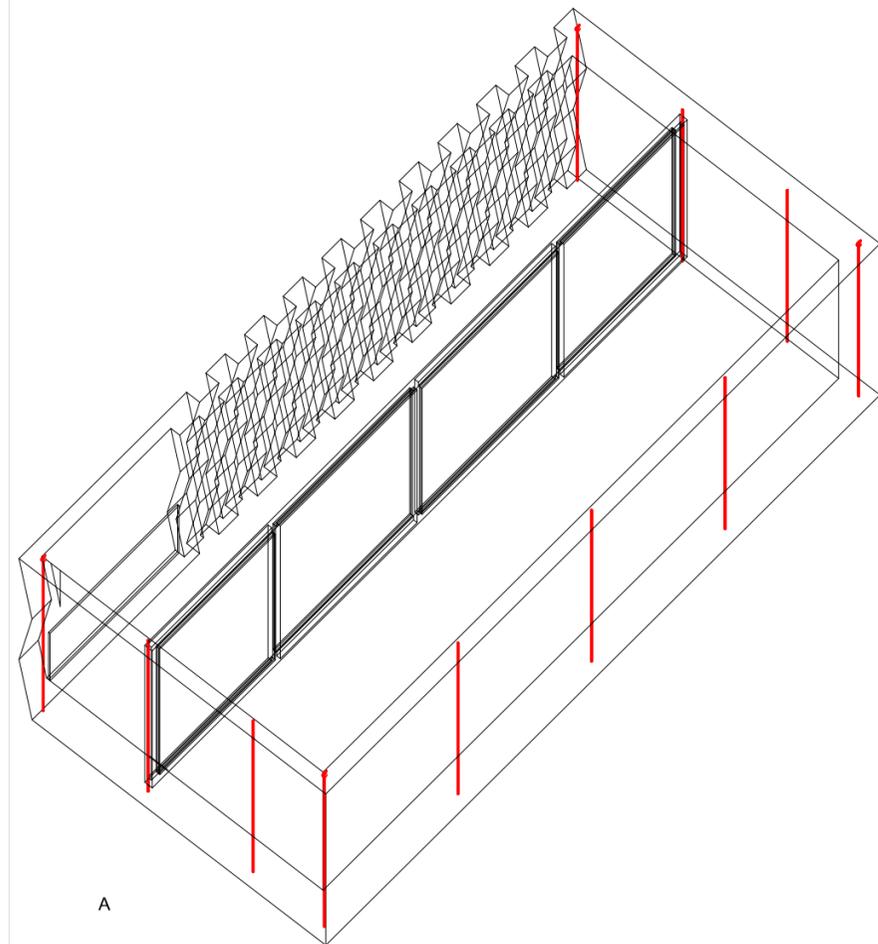
[Fig. 95]

Render da inserção de um módulo.



[Fig. 96]

Render do corredor.

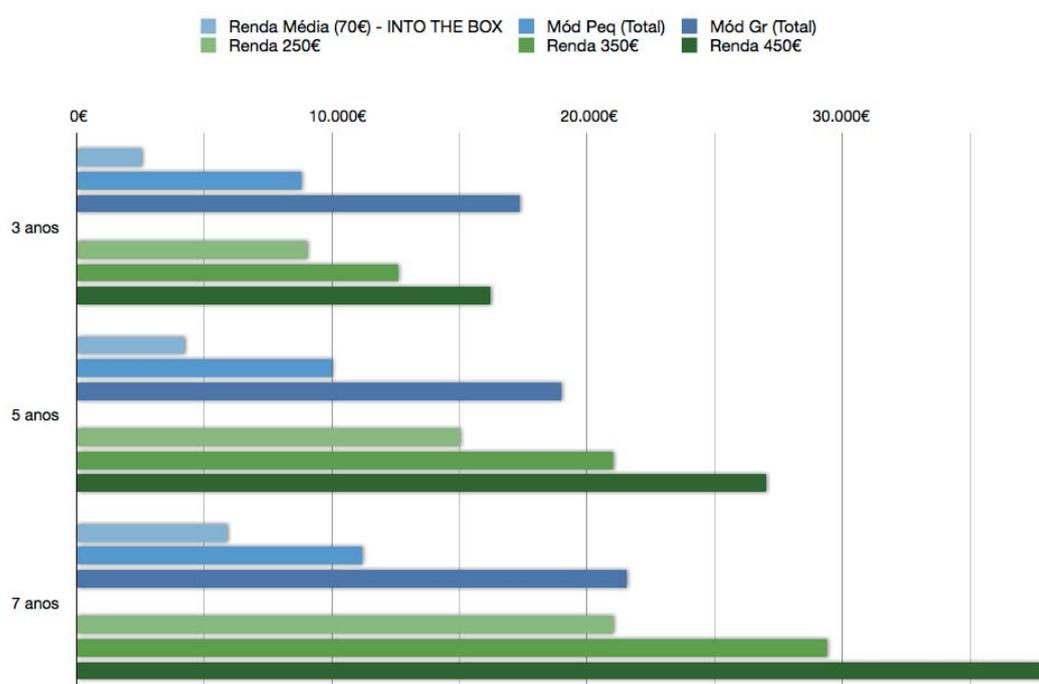


Armação do módulo - A
 Colocação dos HEB's
 para inserção na estrutura - B
 Pegas - C

		INVESTIMENTO INICIAL	3 ANOS	5 ANOS	7 ANOS
SOLUÇÃO INTO THE BOX	Mód Pequeno (Total c/renda 50€)	7000,00 €	1800,00 € (8800€)	3000,00 € (10000€)	4200,00 € (11200€)
	Mód Grande (Total c/renda 90€)	14000,00 €	3240,00 € (17340€)	5400,00 € (19000€)	7560,00 € (21560€)
APARTAMENTO CONVENCIONAL	Renda 250€	0,00 €	9000,00 €	15000,00 €	21000,00 €
	Renda 350€	0,00 €	12600,00 €	21000,00 €	29400,00 €
	Renda 450€	0,00 €	16200,00 €	27000,00 €	37800,00 €

[Fig. 97]

Tabela comparativa de custos.



[Fig. 98]

Gráfico comparativo de custos.

Para uma melhor percepção da vantagem competitiva assente nesta solução face à concorrência - aqui, convenientemente apelidada de “apartamento convencional” - desenhou-se uma tabela-resumo dos custos inerentes a cada opção para durações de 3, 5 e 7 anos; dividindo-as da seguinte forma:

Into the Box:

Módulo Pequeno: investimento inicial estimado de 7.000€ + renda média mensal estimada de 50€ (custo mínimo).

Módulo Grande: investimento inicial estimado de 14.000€ + renda média mensal estimada de 90€ (custo máximo).

Apartamento convencional: divididos por rendas médias mensais estimadas, nomeadamente de 250€, 350€ e 450€.

De referir que para as rendas médias mensais estimadas, tanto para “Into the Box” como para o “apartamento convencional”, foi assumido que estas incluíam despesas como: renda de aluguer, despesas de água e luz e Internet. Por outro lado, foram desprezadas despesas suplementares como aquelas decorrentes da necessidade de mobilar espaços, transporte de materiais, actualizações no valor do dinheiro decorrentes de conjunturas macroeconómicas, entre outras.

Nesta tabela [Fig. 97], podemos ler as diversas opções entre as categorias avançadas mas há particularmente duas comparações pertinentes a fazer:

Módulo pequeno vs “Apartamento convencional” c/ renda de 250€: ao fim de 3 anos, esta comparação espelha a seguinte divisão de custos: 8.800€ vs 9.000€.

Ora, isto significa que, na mais optimista das opções avançadas para rendas em apartamentos convencionais (250€), o conceito Into the Box mais que compensa o investimento a 3 anos. Suponhamos, por exemplo, o caso de um estudante. No horizonte temporal mais curto possível de uma Licenciatura de Bolonha (3 anos), a opção por um “apartamento convencional” apresenta um acréscimo de custos final de 200€, sem a relevante contrapartida que Into the Box oferece pelo facto de existir uma propriedade sobre aquele módulo, assim possibilitando a sua venda, findo o prazo.



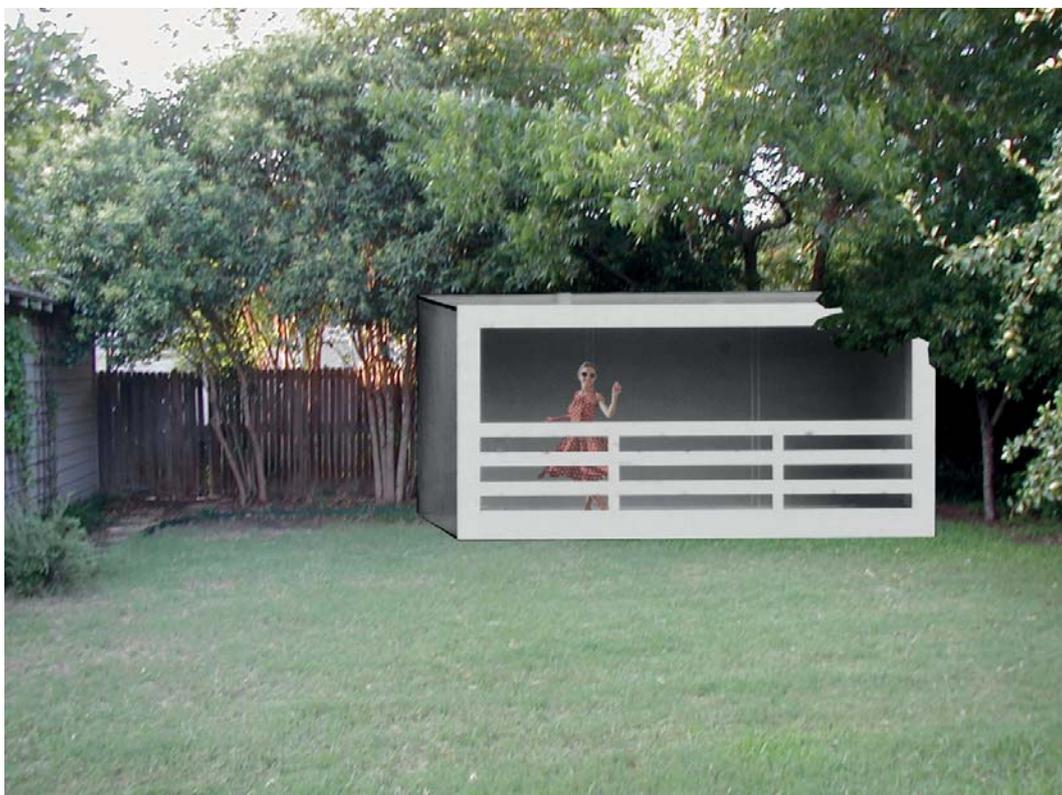
[Fig. 99, 100]

Maqueta, foto.

Módulo grande vs “Apartamento convencional” c/ renda de 350€: ao fim de 5 anos, a comparação exibe um desfasamento de 2000€ líquidos entre uma e outra solução, a favor do “apartamento convencional”: 21.000€ vs 19.000€.

Ou seja, a opção por uma solução do género “Apartamento convencional” com uma renda de 350€ é, aparentemente, mais compensatória que a opção por Into the Box. Porém, convém referir que estamos a compará-lo com o maior módulo - o que possui o preço máximo - e, mais uma vez, se tivermos em conta a capacidade de o módulo gerar dividendos positivos pós-ocupação do espaço, a balança pesará a favor de uma opção Into the Box. Tenhamos ainda em conta que a opção pelo módulo em desfavor do “Apartamento convencional” compensaria o desfasamento de 2.000€ - subjacente ao prazo de 5 anos - em apenas oito meses: $(350€ \times 8) - (90€ \times 8) > 2.000€$.

Nota: Um pressuposto relevante desta análise prende-se com o facto de uma opção requerer um investimento inicial face à outra, assumido pela necessidade de simplificar cenários. No entanto, podemos deduzir que - numa implementação real da mega-estrutura - existem modelos de negócio distintos que poderão, por exemplo, resultar num investimento inicial inexistente para o cliente final, caso por exemplo as sociedades imobiliárias assumam esses custos, explorando a renda do espaço e não o módulo.



[Fig. 101]

Foto-montagem de um módulo num jardim.

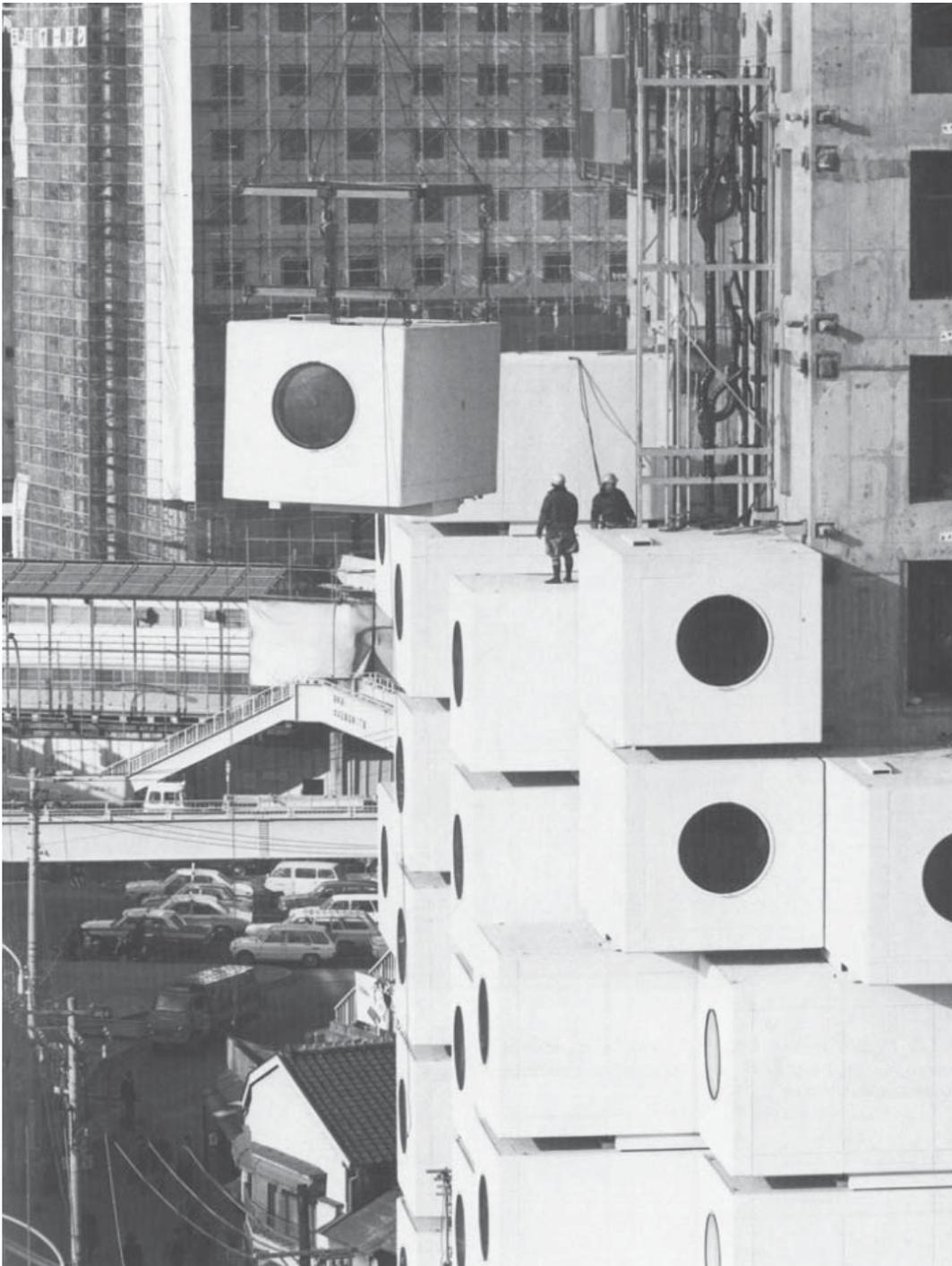


[Fig. 102]

Maqueta, foto.

O processo de investigação e desenvolvimento do poliestireno expandido como sistema construtivo que se inicia nesta dissertação é uma ação que não está finalizada, como qualquer trabalho de arquitectura. No entanto, esta é uma matéria potenciadora de novas formas de construir. Assim, é fundamental dar continuidade ao assunto elaborado de forma a melhor desenvolver e aperfeiçoar o sistema construtivo. Ou seja, o aparecimento deste sistema construtivo sustentável por si só, apesar de credível não garante ainda a melhor das soluções. Ainda assim, o seu aparecimento irá potenciar o seu estudo e originar uma evolução concreta de modo a alcançar novas formas de construir. Temos assistido a uma crescente utilização deste material na construção civil, e chega o momento de lhe atribuir protagonismo. Neste sentido, existe também intenção de iniciar a minha vida profissional dando continuidade ao tema desenvolvido, tanto nesta tese como no estágio que realizei em Madrid, principalmente pelas características que apresenta a níveis de custo, flexibilidade e sustentabilidade. Este foi o factor decisivo para a realização desta tese, confrontando e conjugando-o, de uma forma sintética, com algumas personagens marcantes do século passado. A mega-estrutura foi o catalisador necessário para a realizabilidade de todo o estudo não só pela comparação entre os protagonistas mas também pela fácil comunhão entre os sistemas construtivos.

O actual panorama de crise é uma oportunidade única para mexer com o mercado, no caso de uma ideia de negócio trazer alternativas credíveis à sociedade, tanto economicamente como sustentavelmente. Foi com esta premissa em mente que trabalhei no desenvolvimento de uma ideia que procura criar excelentes oportunidades tanto a consumidores como a investidores. Uma arquitectura modular que tem o poder de garantir uma diversificação da sua oferta, propondo lógicas de integração e de requalificação sustentáveis, definindo novas formas de apropriação do espaço, novos programas e novos modelos de habitar.



[Fig. 103]

Nakagin Capsule Tower em construção.



AMBASZ, Emilio (1972), **Italy: The New Domestic Landscape. Achievements and Problems of Italian Design**, New York: The Museum of Modern Art. ISBN 0870703935

BALSEMÃO, Ana (2001), **Formas Sem Forma, Considerações Alternativas para um Arquitectura de Tolerância**, Prova Final de Licenciatura de Arquitectura, Coimbra: Departamento de Arquitectura da Universidade de Coimbra



BANHAM, Reyner (1976), **Megastructure: Urban Futures of the Recent Past**, Harper and Row, Michigan University, ISBN 0064303713



BAHAMÓN, Alejandro (2002), **Arquitectura Alternativa**, H Kliczkowski, A. Asppan S.L., ISBN 848943977X



BYVANCK, Valentijn (2005), **Superstudio - The Middelburg Lectures**, Holanda: Zeeuws Museum, ISBN 9074038042



CASTELO, João (2008), **Desenvolvimento de Modelo Conceptual de Sistema Construtivo Industrializado Leve Destinado à Realização de Edifícios Metálicos**, Tese de Mestrado em Construção de Edifícios, Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



CHAPMAN, Priscilla (1964), **Plug-In City Article** [Em linha]. [Consult. 6 Junho 2013], The Sunday Times Colour Supplement, Disponível em: <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=63>



COBBERS, Arnt; JAHN, Oliver (2010), **Prefab Houses**, Taschen, ISBN 3836521849



COOK, Peter (1994), **Archigram, The True Story Told by Peter Cook**, edition du Centre George Pompidou



COOK, Peter; CHALK, Warren; CROMPTON, Dennis (1972), **Archigram** [Em linha]. [Consult. 6 Junho 2013] New York: Princeton Architectural Press, reprinted 1999, Disponível em: <http://archigram.westminster.ac.uk/project.php?id=56>



COSTA, Joana (2012), **Le Dodici Città Ideali, A Doce Tirania dos Superstudio**, Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura, Coimbra: Departamento de Arquitectura da Universidade de Coimbra



CROMPTON, Dennis (2005), **Archigram: At Work**, in Exit Utopia: Architectural Provocations, Munich: Prestel, ISBN 1580931413



EATON, Ruth (2002), **Ideal cities. Utopianism and the (Un)Built Environment**, London: Thames & Hudson, ISBN 0500286698



EDWARDS, Brian (2005), **O Guia Básico para a Sustentabilidade**, Editorial Gustavo Gili, SL, ISBN 8425223261



GUALLART, Vincent (2009), **Self-Fab House**, IAAC, ACTAR, ISBN 8496954749



HEYNEN, Hilde (1999), **Architecture and Modernity: a Critique**, Cambridge: MIT Press, ISBN 0262581892

«Icon: International Design, Architecture & Culture», **Death and Life of the Space Frame**. United Kingdom, Julho 2011, nº097. ISSN 1479-9456



“I&D em Pré- Fabricação”, **Sistema Monolite**, [Em linha]. [Consult. 6 Junho 2013], Disponível em: http://www.estt.ipt.pt/download/disciplina/1136__Sistema%20Monolite.pdf

KIKUTAKE, Kiyonori (1960), **Metabolism: The Proposals for New Urbanism**, Tokyo: Bijutsu shūpansha



LANG, Peter; MENKING, William (2003), **Superstudio: Life Without Objects**, Milão: Skira Editore, ISBN 8884915694



LIN, Zhongjie (2011), **Nakagin Capsule Tower, Revisiting the Future of the Recent Past**, Journal of Architectural Education, ACSA

LITTLEWOOD, Joan (1964), **A Laboratory of Fun**, The New Scientist



MATHEWS, Stanley (2006), **The Fun Palace as Virtual Architecture, Cedric Price and the Practices of Indeterminacy**, Journal of Architectural Education, ACSA



MONTANER, Josep Maria (2001), **Depois do Movimento Moderno: Arquitectura da Segunda Metade do Século XX**, Barcelona: Gustavo Gili, ISBN 8425218284



PAREDES BENITEZ, Cristina; SÁNCHEZ VIDIELLA; Àlex (2010), **Mini + Eco, Pequeñas Viviendas Ecológicas**, Loft Publications, ISBN 8499363083



REIS CABRITA, António; BAPTISTA COELHO, António (2009), **Habitação Evolutiva e Adaptável**, LNEC, ISBN 9724919757

REIS CABRITA, António (2004), **Tipos Emergentes de Habitação**, LNEC



ROAF, Sue (2001), **Ecohouse**, Architectural Press, Elsevier, ISBN 0750669039

Fig. 3 - Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/-YQrOzBMp63U/UDhGYgjxgHI/AAAAAAAAAAk/ElSzn08HRjc/s1600/Screen+Shot+2012-08-22+at+5.11.22+PM.png>

Fig. 4 - Disponível em: http://2.bp.blogspot.com/-dRNUZ_69iuQ/TwRjy42Uj3I/AAAAAAAAEbM/7dJo0c417UI/s1600/Le+Corbusier-plan-obus_01.png

Fig. 5 - Disponível em: <http://www.tu-cottbus.de/theoriederarchitektur/Wolke/deu/Themen/052/Goeckede/3.jpg>

Fig. 6 - Disponível em: <http://3.bp.blogspot.com/-m0rrY15tPxA/UH0vEewyvoI/AAAAAAAAAyE/TrShmy7eGZU/s1600/archigram-free-time-node.jpg>

Fig. 7 - Disponível em: http://3.bp.blogspot.com/-e3LhRQ8m7ts/UH02WU9XXPI/AAAAAAAAAzY/bRkWB_Y0lok/s1600/yona-friedman_spatial-city-1960.jpg

Fig. 8 - Disponível em: http://25.media.tumblr.com/tumblr_ls4o0dy8aT1qgpvyjo1_1280.jpg

Fig. 9 - Disponível em: http://4.bp.blogspot.com/-1ZOzEYZbN7E/Tnrx8gSZlFI/AAAAAAAAAC0/TAJR2nMMJxk/s1600/etude-de-la-ville-spatiale-yona-friedman.jpg.crop_display.jpg

Fig. 10 - Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-8GkQzhmqBY/ULt8526d4YI/AAAAAAAAAzs/G3x6JaBwC1w/s640/archigram+1.jpg>

Fig. 11 - Disponível em: <http://pbr2010.files.wordpress.com/2011/08/the-archigram-group.jpg>

Fig. 12 - Disponível em: <http://i245.photobucket.com/albums/gg54/myhappyentrails/scans/archigram04.gif>

Fig. 13 - Disponível em: http://archigram.westminster.ac.uk/img/prj_thumbs/731_medium.jpg

Fig. 14 - Disponível em: http://1.bp.blogspot.com/_h4xxl89fwFk/TNoj0UHv6I/AAAAAAAAAi4/nCXVnDy8lv4/s1600/archigram_pic-max-p.jpg

Fig. 15 - Disponível em: <http://i245.photobucket.com/albums/gg54/myhappyentrails/scans/archigram09.jpg>

Fig. 16 - Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-8GkQzhmqBY/ULt8526d4YI/AAAAAAAAAzs/G3x6JaBwC1w/s640/archigram+1.jpg>

Fig. 18 - Disponível em: <http://classconnection.s3.amazonaws.com/618/flashcards/1220618/jpg/-0701338796530242.jpg>

Fig. 19 - Disponível em: <http://www.remixtheschoolhouse.com/sites/default/files/archigram%20instant%20city%201.jpg>

Fig. 20 - Disponível em: <http://beineckegegenmod.files.wordpress.com/2013/02/superstudio-5.jpg>

Fig. 21 - Disponível em: http://media.liveauctiongroup.net/i/5765/8644491_1.jpg?v=8CC097FE9E7B390

Fig. 22 - Disponível em: http://24.media.tumblr.com/tumblr_m9n2boBMzK1qgwe1ko1_1280.jpg

Fig. 23 - Disponível em: <http://blogs.artinfo.com/objectlessons/files/2012/11/superstudio.jpg>

Fig. 24 - Disponível em: <http://inside.bard.edu/campus/departments/pr/files/CCS/images/SuperStudio.jpg>

Fig. 25 - Disponível em: http://1.bp.blogspot.com/_pJLHxlvCS7I/S9enFLrDcRI/AAAAAAAAAp4/t28CFsQzvr/s1600/superstudio-20.jpg

Fig. 26 - Disponível em: http://i765.photobucket.com/albums/xx293/wineandbowties/wineandbowties2/superstudio_happy_island.jpg

Fig. 27 - Disponível em: <http://www.spatialagency.net/2010/07/25/cedricpricephototatjanaschneider-960x960.jpg>

Fig. 28 - Disponível em: <http://www.plataformaarquitectura.cl/wp-content/uploads/2009/08/1251412893-11.jpg>

Fig. 29 - Disponível em: <http://cup2013.files.wordpress.com/2011/04/02.jpg>

Fig. 30 - Disponível em: <http://relationalthought.files.wordpress.com/2012/01/cedric-price-fun->

-palace-diagram-1961.jpg

Fig. 31 - Disponível em: <http://relationalthought.files.wordpress.com/2013/04/cedric-price-fun-palace-lea-river-site-photomontage-1961.jpg>

Fig. 32 - Disponível em: <http://www.plataformaarquitectura.cl/wp-content/uploads/2009/08/1251412902-pompidou.jpg>

Fig. 33 - Disponível em: http://4.bp.blogspot.com/-JOFJFH_jQ2M/TxM-rVXNDrI/AAAAAAAAAQA/B3M9YwhK_Jk/s1600/51.jpg

Fig. 34 - Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-7dgMOz2BPfk/TxM-snjAsqI/AAAAAAAAAQI/U4a6hKFaup0/s1600/53.jpg>

Fig. 35 - Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-qOSoyjxjoo0/TxM-t5oE4fI/AAAAAAAAAQQ/AmuHFycM9HI/s1600/54.jpg>

Fig. 36 - Disponível em: http://24.media.tumblr.com/5b12dcecfad3029723462bc4528015a0/tumblr_mi8ktzaZaR1s5me14o1_1280.jpg

Fig. 37 - Disponível em: <http://www.japanfocus.org/data/14.OceanCityKikutake1962.jpg>

Fig. 38 - Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-Si2LdpwFVVw/TpUCDNbsGSI/AAAAAAAAABsc/VX0o2iHwC-o/s1600/MC02.jpg>

Fig. 39 - Disponível em: http://3.bp.blogspot.com/_I9Kvkox1J7Q/TTfxoghcHXI/AAAAAAAAACQ/Psbq8t7AtzE/s1600/TokyoBay01.jpg

Fig. 40 - Disponível em: http://adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2012/03/1330718649_planta_pavimento-1000x577.jpg

Fig. 41 - Disponível em: http://adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2012/03/1330718596_implantacao.jpg

Fig. 42 - Disponível em: <http://sciarctokyo.files.wordpress.com/2010/09/nakagin-capsule-plans-and-sections-and-axon.jpg>

Fig. 43 - Disponível em: <http://moreaadesign.files.wordpress.com/2010/09/book1pic1.jpg?w=700>

Fig. 44 - Disponível em: <http://www.plataformaarquitectura.cl/wp-content/uploads/2009/08/1251412883-10.jpg>

Fig. 45 - Disponível em: http://adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2012/03/1330718577_axonometrica_explodida-697x1000.jpg

Fig. 46 - Disponível em: http://adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2012/03/1330718647_planta_capsula-1000x662.jpg

Fig. 47 - Disponível em: http://www.metalocus.es/content/en/system/files/file-images/49993295be568532fff3dc01a5dbe64f_large.jpg

Fig. 48 - Disponível em: <http://moreaadesign.files.wordpress.com/2010/09/book3pic1.jpg?w=700>

Fig. 49 - Disponível em: http://2.bp.blogspot.com/-bhI7YVZraZM/TcMRq1_9kEI/AAAAAAAAABaVw/cC5ydNIOspc/s1600/Nakagin+Capsule+Tower+by+Kisho+Kurokawa+-+interior+1.jpg

Fig. 50 - Disponível em: <http://www.nekotabi.es/wp-content/uploads/2010/06/kokoro11-copia.jpg>

Fig. 58 - Disponível em: <http://image.made-in-china.com/2f0j00njiETSmSRoA/EPS-Expandable-Polystyrene-Special-Grade-.jpg>

Fig. 59 - Disponível em: http://polixpan.com.br/index2.php?pg=basico_dados&&codigo=48

Fig. 62 - Disponível em: http://ineditbase.com/filemanager/Uploads/autoniv.cimenticio/autonivelante_cimenticio.1..jpg

Fig. 63 - Disponível em: <http://www.apliruna.com/wp-content/uploads/2012/01/DSC02398.jpg>

Fig. 103 - Disponível em: <http://moreaadesign.files.wordpress.com/2010/09/book3pic2.jpg?w=700>

