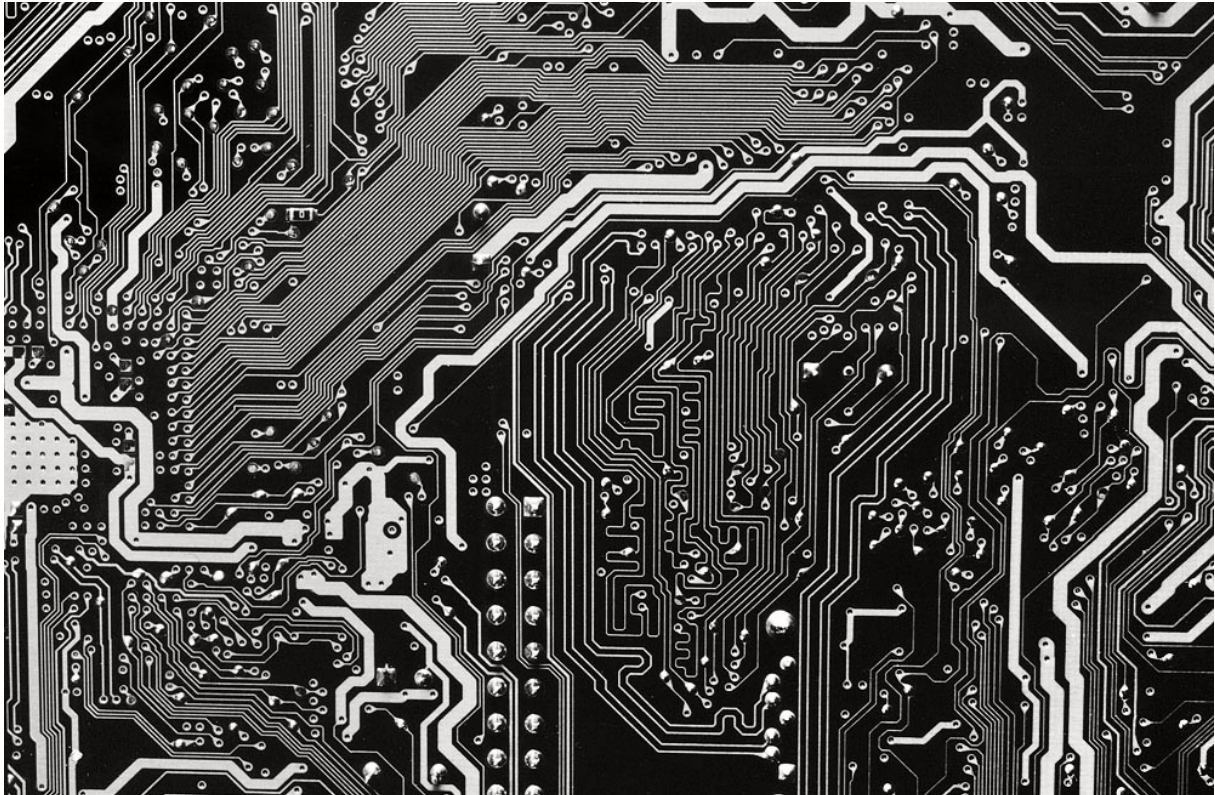


DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITECTURA E URBANISMO



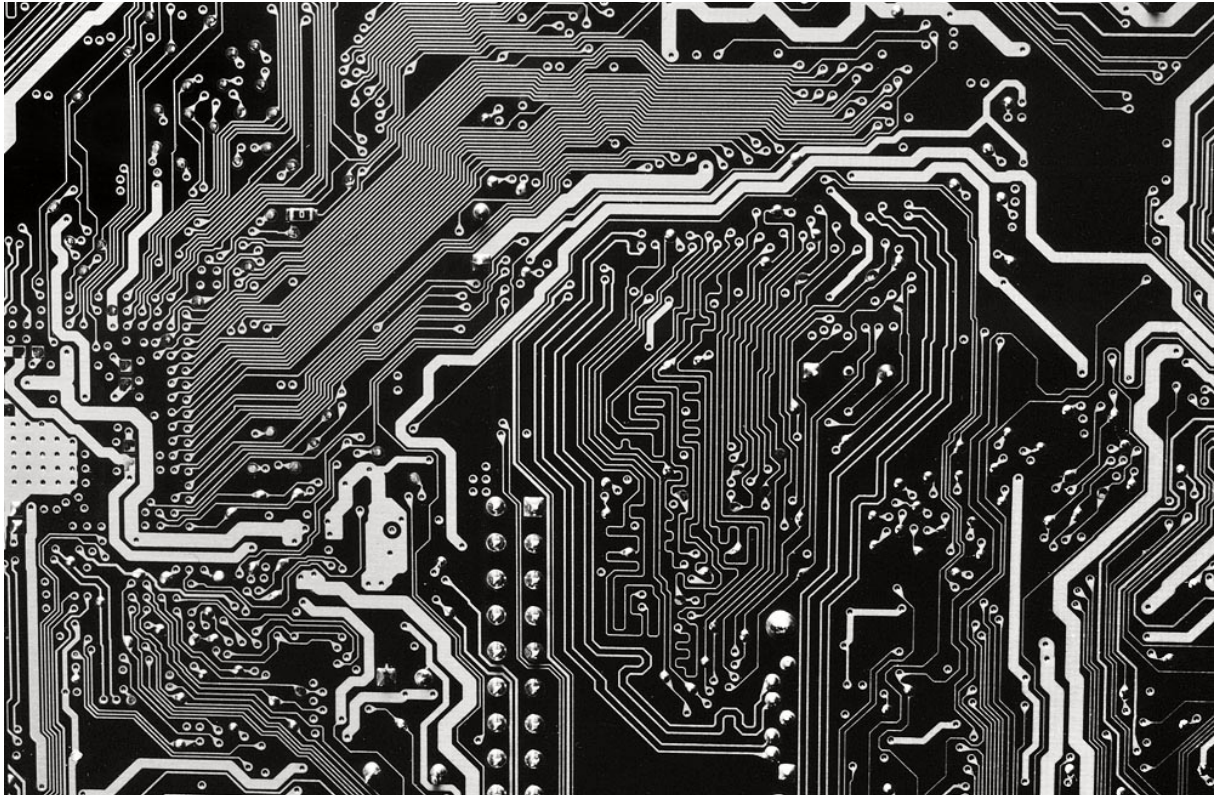
**O interface cibernético e a mediação utilizador/espço**  
evolução na arquitectura a partir da segunda metade do séc XX

Noé Garrocho Aço Pereira

Março de 2013



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITECTURA E URBANISMO



**O interface cibernético e a mediação utilizador/espço**  
evolução na arquitectura a partir da segunda metade do séc XX

Orientador: Professor Doutor Arq<sup>º</sup> David Viana

Mestrando: Noé Garrocho Aço Pereira

Março de 2013



## **Agradecimentos**

Maria Isabel Garrocho Duarte Aço Pereira | João Pedro Vilela Aço Pereira | David Leite Viana | Maria Adelina Garcia | Damião Matos | Anabela Moura Correia | Lurdes Areias | Diogo Amaro | Justiniana Maciel | Mauro Costa | Fabíola Augusta Fernandes

## Resumo

Esta investigação propõe-se reflectir sobre o conceito de Interface Espacial e evolução do pensamento arquitectónico na segunda metade do séc. XX e início do séc. XXI, organizando-se segundo uma ordem diacrónica, o que permite ter uma visão integrada do desenvolvimento dos contributos que se sucederam nesse período de tempo. A problemática aqui questionada relaciona-se com a avaliação das condições que se apresentam na relação entre o Utilizador do Edifício de Arquitectura e o espaço que esse Edifício cria, relação essa que surge através de uma mediação por meio de Interfaces.

Esta dissertação apresenta três objectivos: o primeiro relaciona-se com a identificação dos principais contributos para o conceito de Interface Espacial. O segundo visa apresentar uma Análise Comparativa das diversas abordagens sobre o Interface Espacial e suas implicações no pensamento arquitectónico ao longo das últimas seis décadas e por fim, o terceiro objectivo pretende sintetizar alguns dos princípios conformadores de relações entre o Edifício Cibernético e o Utilizador.

Na revisão da literatura recorreu-se a teóricos diversos. Destes realçaram-se teorias e tendências nacionais e internacionais e factores que contribuíram para criar e causar avanços ou mudanças na atitude dos arquitectos perante a obra, assim como modos de viver e relacionar o ser humano com a obra de Arquitectura.

A abordagem metodológica adoptada foi a de Análise Comparativa e a concretização da investigação assentou numa metodologia de tipo qualitativo, que tentou compreender uma realidade concreta a partir da descrição, análise e interpretação de diversos pontos de vista de teóricos de referência. As técnicas de recolha de dados consistiram na comparação e análise de conteúdo de documentos diversos, notas de campo, fotografias e conversas informais sobre o problema diagnosticado, tendo-se verificado que a metodologia seleccionada ajudou o investigador a compreender, no sentido mais lato, não os produtos da investigação em si, mas o processo de investigação em si.

As conclusões deste estudo apontam para o ênfase do papel da Cibernética e das tecnologias digitais na prática arquitectural. Apontam para a mudança de paradigma do papel do interface como mediador de comunicação e para o facto de se poder, com a tecnologia actual, tornar o edifício uma entidade com consciência de sentimento. Capaz de comunicar com o Utilizador, bastando para tal integrar uma série de subsistemas num sistema global do edifício, devendo este estar dotado tanto de Inteligência Artificial como de Robótica e tendo como enquadramento teórico a Cibernética.

## Abstract

This research intends to reflect on the concept of Spatial Interface and its evolution throughout the second half of the twentieth century and the first half of the twenty first century. It is organized according to a diachronic order, in order to allow an integrated view of the development of such concept and its contributions in that specific period of time. The problem statement relates to the evaluation of the conditions regarding the relationship between the Architecture`s User and the space created by the building, which arises from an Interface mediation.

The study has three objectives: the first one is related to the identification of the main contributors to the concept of Spatial Interface. The second one aims to present a Comparative Analysis of the various approaches on Spatial Interface and their implications on architectural thought throughout the last six decades and finally, the third objective intends to summarize some of the basic principles inherent to the relationship between the Cybernetic building and the User.

The review of literature involved readings of a variety of specialists. Some theories and national and international trends were emphasized from these readings, which have contributed to create and provoke some developments and changes in the architects, as well as in their views in terms of ways of living and the relationship between people and the Architecture work.

The selected methodological approach was the Comparative Analysis, which tried to understand a concrete context through description, analysis and interpretation of several specialists' viewpoints. Data collection techniques involved comparison and content analysis of several documents, field notes, photography and informal talks on the diagnosed problem. It was found that, in the broadest sense, the selected methodology helped the researcher to understand, not the final product of the research itself, but its on-going process.

The conclusions of this study point out to (i) the role of Cybernetics and digital technology in architectural practice; (ii) the change of paradigm regarding the role of the Interface as communication mediator; and (iii) the need of people to become aware that the building can become a sentient entity with the support of the present technology, and be able to communicate with the User, through the integration of a variety of subsystems in the global system of the building. Lastly, it was concluded that the building shall be equipped with Artificial Intelligence and Robotics and having Cybernetics as the theoretical background.



Agradecimentos	005
Resumo	006
Abstract	007
<b>Parte I - Introdução</b>	
1.1 Justificação da problemática e do objecto de estudo	010
1.2 Objectivos da Dissertação e sua fundamentação	011
1.3 Métodos científicos de investigação a aplicar	012
1.4 Fundamentação da estrutura de conteúdos	010
<b>Parte II - Fundamentação teórica</b>	
2.1 Enquadramento de conceitos	010
2.2 Estado da Arte	011
<b>Parte III - Análise comparativa</b>	
3.1 <b>A Arquitectura, entre Homem e Espaço</b>	
3.1.1 Indicadores para uma abordagem fenomenológica	011
3.1.2 Indicadores para uma abordagem estruturada	011
3.1.3 A Arquitectura entre lógicas “estáticas” e “cinéticas”	011
3.2 <b>Da “Máquina” industrial ao interface cibernético</b>	
3.2.1 Sociedade, Máquina, Homem	011
3.2.2 Indivíduo, Dispositivo, Consumo	011
3.2.3 Utilizador, Interface, Informação	011
<b>Parte IV - Sistematização</b>	011
<b>Evolução do conceito de interface cibernético a partir da segunda metade do século XX</b>	
2.1 <b>Aparecimento do edifício cibernético</b>	010
Control and Choice Dwelling - Archigram	
2.1 <b>Características actuais da cibernética na Arquitectura</b>	010
Mediateca de Sendai - Toyo Ito	
<b>Parte V - Conclusões</b>	011
<b>Parte V - Bibliografia</b>	011

## Parte I - Introdução

### 1.1 Justificação da problemática e do objecto de estudo

A problemática que se questiona nesta dissertação é a avaliação das condições que se apresentam, na relação entre o Utilizador do Edifício de arquitectura e o espaço que esse Edifício cria. Relação que surge através de uma mediação por meio de Interfaces. Pretende-se aferir se devido à revolução Cibernética o projecto de arquitectura pode enriquecer, com a adição de novas condicionantes e especialidades. Além disso, pretende-se descobrir se o Edifício cibernético tem tal capacidade de comunicação com o Utilizador. Dessa forma possibilitando que se possa afirmar que estará, no futuro, dotado de características que o categorizem como uma entidade. Uma entidade capaz de reagir e agir para a resolução dos condicionalismos e das necessidades em constante evolução, de um projecto de Arquitectura.

Verifica-se que não existe um quadro teórico de referência, que permita a análise dos condicionalismos postulados nos objectivos da investigação. Pretende-se, por isso, formular esse quadro de referência, para que os arquitectos possam dele dispor. Estando à disposição, este conhecimento, como qualquer outro associado à Arquitectura, torna-se parte integrante do projecto. Justifica-se assim a problemática. Não só pelo início da teorização destes conceitos, aplicados à arquitectura, feita pelos cibernéticos do MIT, da década de 1960. Paralelamente é justificada pela capacidade que estes sistemas têm, hoje, de ajudar o ser humano na sua relação com os espaços que habita.

O objecto que serve para o estudo desta tese são os princípios para o reconhecimento da evolução do conceito de Interface espacial e respectiva implicação do pensamento arquitectónico da segunda metade do séc. XX e início do séc. XXI. Para se conseguir atingir esse objectivo é preciso analisá-lo de uma forma segmentada. O enquadramento temporal visa compreender o período da introdução da Cibernética como uma Ciência. Ciência que tem sido aplicada na Arquitectura. Além disso, apurar em que medida essa adição à teoria Arquitectural se reflecte ou não, hoje em dia, em projectos de referência. Estuda-se, por isso, a altura em que esta tecnologia aparece e é primeiramente teorizada na Arquitectura, traduzindo-se em projectos, que muitas vezes não avançaram para construção.

Esta análise visa sobretudo revelar qual a evolução destes conceitos. Com isso, detectar a evolução de alguns conceitos que são inerentes à prática Arquitectural. Ainda que sejam tratados como saberes individuais, sem que a sua conjugação se torne numa real especificidade do projecto de Arquitectura. Seguindo esse caminho de pesquisa, chega-se à análise da realidade contemporânea.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

O Interface cibernético é um dos pontos de enfoque. É um conceito que se tenta descobrir se pode passar a ser considerado, aquando da prática Arquitectural. A sua evolução é estudada, porque implica dois agentes essenciais a uma obra de Arquitectura: o Edifício e o Utilizador. A dissertação sobre este objecto de estudo permite ainda compilar uma série de indicadores, que podem ser condicionantes do projecto. Evidenciando assim se devem ser considerados como uma dimensão do trabalho do arquitecto. Está ainda bem presente a problemática que existiu na Revolução Industrial. Nessa altura os arquitectos recusaram-se a introduzir novos materiais na Arquitectura até ao limite. Causando com isso que, por momentos históricos, os engenheiros se sobrepusessem ao seu trabalho, ficando como principais criadores da obra de Arquitectura, experimentando com novas tipologias e técnicas, que só mais tarde seriam assimiladas pelos arquitectos.

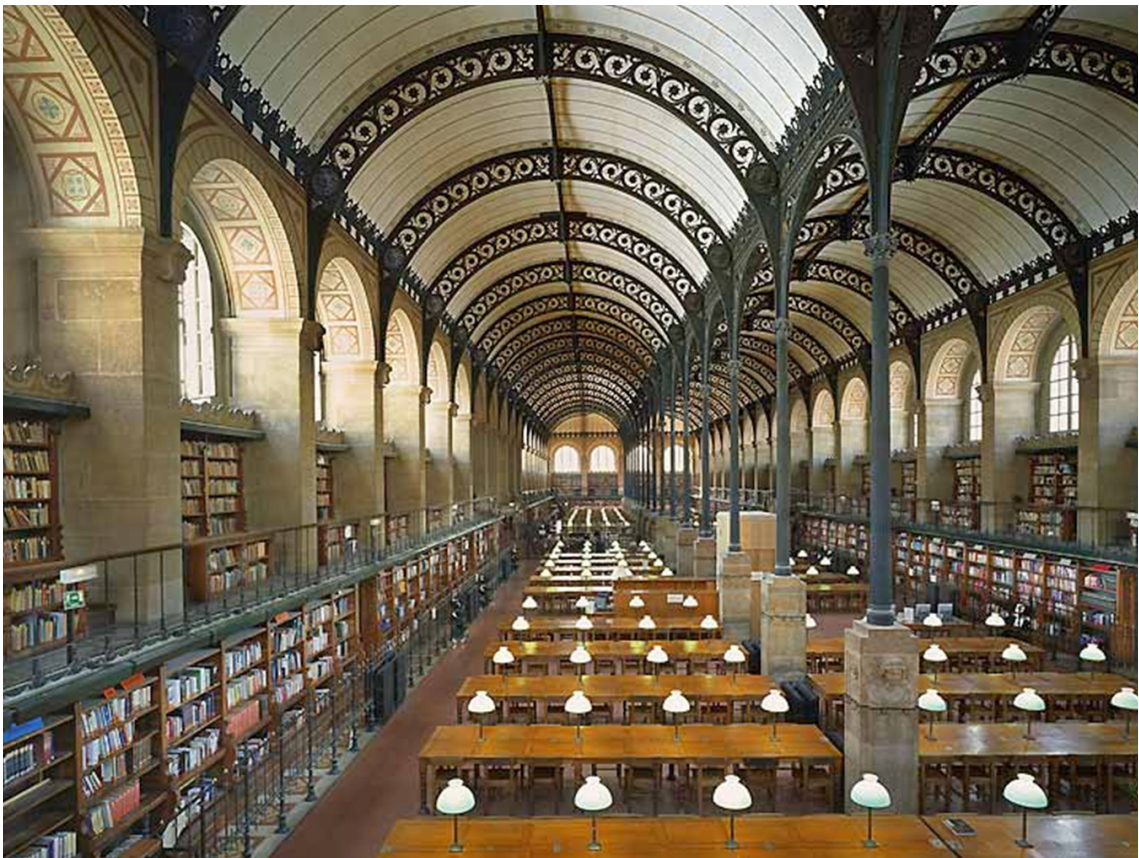


Imagem 2 - Biblioteca de Paris - Henri Labrouste

## 1.2 Objectivos da Dissertação e sua fundamentação

A principal finalidade desta investigação é contribuir para uma actualização de conhecimentos na área da arquitectura contemporânea e situar a problemática aqui tratada no âmbito das teorias e tendências nacionais e internacionais.

A análise comparativa parece ser o método que melhor ajuda a desenvolver e a descrever esta investigação. Este método ajudou a estudar o conteúdo de diversos documentos, a comparar e analisá-los, assim como às diversas abordagens ao problema diagnosticado. Esta metodologia ajuda os investigadores a compreender, no sentido mais lato, não os produtos da investigação em si, mas o processo de investigação.

Definido o tema e o método de investigação, esta secção inicia-se apresentando os eixos estruturais da matriz. São assim definidos os seguintes objectivos da dissertação:

1 – Identificar os principais contributos relativos ao conceito de interface cibernético.

2 – Analisar comparativamente as diversas abordagens sobre o interface cibernético e suas implicações no pensamento arquitectónico da segunda metade do séc. XX

3 – Sintetizar os principais princípios conformadores de novas relações entre o Edifício cibernético e o Utilizador.

## 1.3 Métodos científicos de investigação a aplicar

De acordo com Cohen e Manion (2000) uma revisão de literatura é um relato do que foi publicado por estudiosos e pesquisadores credenciados sobre um tema, sobre um determinado conceito orientador (por exemplo, o objectivo da pesquisa, o problema ou questão a ser discutida ou tese argumentativa). Mais frequentemente uma revisão da literatura é parte da introdução de um ensaio, relatório de pesquisa, ou, neste caso, da dissertação. Como será ilustrado mais adiante, se o método se refere a técnicas e procedimentos utilizados no processo da recolha de dados, o objectivo da metodologia é o de descrever e analisar este método, revelando as suas limitações e recursos, explicando seus pressupostos e consequências.

O emprego de tal método não permitiria generalizar a partir do sucesso das técnicas aqui utilizadas para análise dos documentos, mas o número de documentos e autores diversificados permitiu reduzir possíveis enviesamentos e subjectividades nesta análise, sugerindo novas formulações.

### Recolha de Dados

Por métodos, quer-se dizer que a variedade de abordagens utilizadas na pesquisa científica, para recolher dados que são para ser usados como uma base para a inferência e interpretação, explicação e previsão. Cohen & Manion (2000) lembram que a palavra se refere às técnicas tradicionalmente associadas ao modelo positivista - obter respostas a perguntas pré-determinadas, registando medições, descrevendo fenómenos e realizando experiências.

Este estudo utilizou o tipo de pesquisa qualitativa e pode ser caracterizado como uma investigação descritiva. A análise documental envolve exemplos de projectos de arquitectura contemporânea e o papel do artista na sociedade pós-moderna. Ao realizar a análise de documentos ou revisão de literatura foi necessário lidar com a decisão crucial de excluir / incluir. Neste sentido, ao comparar e descrever as diferentes abordagens para o problema usar-se-á incluir / excluir os critérios descritos.

Além de promover um aprofundamento de conhecimento sobre o assunto, a aplicação deste método permitiu aperfeiçoar competências de busca e análise crítica de informação.

## Literatura de Referência

O primeiro passo da pesquisa consistiu na recolha criteriosa de textos científicos de aproximação ao tema, segundo as etapas de exploração de Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt (2008). Estes textos foram, nomeadamente, suportados em autores de referência como Gordon Pask (1969), Cédric Price (1993), Buckminster Fuller (2008), Ignasi de Solá-Morales (1995), Martin Heidegger (2007), Walter Benjamin (2011), Cláudio Xavier (2000), Arlindo Machado (1993), Peter Cook (1974), Hugo Ball (1916), Simon Sadler (2005) e António Damásio (2010). Procurou-se que os textos que se seleccionava fossem sempre de fontes credíveis, como por exemplo um artigo escrito para a revista *El Croquis* (2005), falando sobre o arquitecto Toyo Ito.

Esta aproximação ao tema permitiu estabelecer as barreiras limite da pesquisa, bem como aferir quais os autores que tinham tido impacto no pensamento arquitectural contemporâneo. Além disso, essa análise de conteúdo, às obras previamente mencionadas, permitiu aferir da relevância da selecção bibliográfica, para o objecto de estudo da dissertação aqui que se apresenta. As fontes usadas foram documentos em primeira ou segunda mão, ou seja, escritos e documentos que estão disponíveis na Internet.

## Estado da Arte

O segundo passo consistiu numa pesquisa documental, com a finalidade de dar resposta às finalidades da pesquisa e aprofundar conhecimentos relacionados com o estado da arte nesta área de conhecimento. Isso permitiu obter muitos frutos, já que a actualidade e pertinência do objecto de estudo é uma das razões que justificam a grande disponibilidade de informação, quer em livros, quer em locais da internet. Essas fontes conduziram a outras que não estavam referenciadas no estado da arte e consequentemente permitiu que se alargasse a pesquisa a autores que normalmente não estariam associados à arquitectura, ou pelo menos directamente, como é caso do cientista António Damásio. Sendo a sua especialidade a neurocirurgia, este autor ofereceu um olhar sobre o que motiva o Utilizador na percepção do espaço construído, como seja a sua própria personalidade e esse aspecto foi importante para o entendimento dos principais contributos relativos ao conceito de Interface cibernético, desenvolvido pelos autores (Frazer, John, 1993. Negroponte, Nicholas, 1970. Pask, Gordon, 1965. Price, Cédric, 1993).

A partir desta pesquisa documental foi feito uma selecção de conteúdo, tendo em consideração vários indicadores de análise, para tornar possível uma análise mais objectiva. O âmbito destes indicadores difere na sua especificidade, de maneira a que estes se fossem aproximando de um ponto muito específico de conhecimento, que é o interface cibernético. A sua relação apresenta-se em seguida:

## Esquema da relação entre indicadores de análise



### Seminário de especialidade

O terceiro passo consistiu na descrição e análise de dados recolhidos em seminários relacionados com o tema (entre Março de 2011 e Outubro de 2011), nomeadamente, no Seminário Métodos Formais e Semiformais em Arquitectura. Junto dos conferencistas foram recolhidos autores de referência, como os já supramencionados. Foram também recolhidos projectos de referência para o objecto de estudo analisado, tais como o as Cúpulas Geodésicas de Buckminster Fuller (1954), o projecto Plug In City (1961) do grupo Archigram ou o “Quadrotor”, criado por Vijay Kumar (2008). A posterior análise destes autores e projectos de referência permitiu o aprofundamento da análise de conteúdo e encontrar algumas respostas às finalidades desta investigação.

### Tratamento da informação

Aliada à análise interpretativa dos principais contributos relativos ao conceito de Interface cibernético, desenvolvido por diversos autores previamente mencionados, foram exploradas também (I) as diversas abordagens sobre o Interface cibernético e as suas implicações no pensamento arquitectónico da segunda metade do séc. XX; e (II) a importância de teorias e práticas relacionadas com os princípios conformadores de novas relações entre o Edifício cibernético e o Utilizador.

As descrições foram sustentadas através da inclusão profusa de imagens e respectivas legendas, complementando e reforçando o entendimento dos textos. O tratamento de informação foi feito através de uma análise de conteúdo segundo as etapas postuladas por Bardin (2008). Foi feita a partir de informação recolhida através das 3

abordagens: revisão bibliográfica, estado da arte e respostas dadas pelos conferencistas. Na relação entre estas três abordagens, procurou-se cruzá-las com os indicadores de análise que foram retirados da revisão bibliográfica e do estado da arte, que se encontram elencados no capítulo da definição e enquadramento de conceitos.

Na sistematização dos conteúdos, foi feito um cruzamento entre os dados que configuram o estado da arte, a adição de conhecimentos que é revista na análise comparativa e os objectivos da investigação. Este cruzamento de informação permite deduzir aquilo que é a adição desta dissertação, em relação ao já adquirido conhecimento existente. Neste estudo são analisadas as variáveis mais significativas para a pesquisa a fim de elaborar conclusões com base no método descrito por De Bruyne, Herman e Schoutheete (1991).

Seleccionaram-se os indicadores com base em vários factores. Foram-se evidenciando como tal devido à definição de conceitos, que permitiam explicar os conteúdos desta dissertação. No capítulo onde se apresenta a sua definição, as características destes conceitos evidenciaram-se, tornando-se essas características evidentes, nos indicadores de análise.

A Cibernética é um dos indicadores de análise. Refere-se à disciplina onde se apoia grande parte do postulado desta dissertação. O seu campo de acção e as condicionantes do seu emprego tornam-se importantes de perceber uma vez que influenciam a sua aplicação no projecto de Arquitectura contemporâneo e objecto de estudo. A Comunicação é um dos pontos de enfoque da corrente dissertação, já que é através dela que se pretende potenciar a prática arquitectural. Sem ela, o objecto de estudo deixa de fazer sentido, já que só com comunicação é possível haver uma relação entre o espaço e o seu Utilizador. Devido à recolha de informação obtida no estado da arte, o conceito de Sistema torna-se importante de perceber, já que Gordon Pask apregoa que o arquitecto é um desenhador de sistemas e como tal, tem que perceber o que está por trás desse conceito, para que possa ser mais eficaz ao projectar. A Robótica, como um ramo da Cibernética, providencia indicadores para o seu emprego, já que existem condicionantes na sua aplicação que podem influenciar as escolhas projectuais. A semelhança da Robótica, também a Inteligência Artificial é um dos ramos da Cibernética. Da mesma forma proporciona indicadores de análise.

Outro conceito que é originador de indicadores de análise é a Tensegridade. Este conceito é muito utilizado em realizações arquitecturais, já que é um produto do desenvolvimento dos meios informáticos de computação. O Utilizador é o agente a que se destina a obra de Arquitectura, sendo por isso a sua análise considerada como um factor de diferenciação em relação a outros quaisquer tipos de fruidor da Arquitectura. O conceito de Edifício está por trás de qualquer obra de Arquitectura. Ele é o produto do trabalho

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

do arquitecto e uma sua realização importante. O conceito de Espaço tornou-se importante de analisar, já que também é um produto da realização arquitectural, à semelhança do Edifício. O espaço é considerado como sendo o vazio que é criado pela enclausura dos planos e volumes são criados aquando da concretização de algum projecto de Arquitectura. O Algoritmo é uma fórmula matemática complexa que permite aos meios informáticos saber qual a sua missão e acções a realizar. O Interface é um dos conceitos basilares desta dissertação. O seu emprego na arquitectura obedece a regras próprias que o próprio Interface define. O conceito de Dispositivo permitiu a dedução de um grupo de indicadores de análise, já que a sua aplicação em obra terá que obedecer a regras próprias, que condicionam essa utilização.

O quadro de indicadores de análise é apresentado na página 018.

No fim, foi realizada uma síntese final, na qual foram cruzadas as informações que o desenvolvimento de conteúdos adicionou ao Estado da Arte. Esta sistematização foi feita a partir da análise de projectos de referência, identificados no Estado da Arte. Foram analisados à luz do conhecimento acerca dos objectivos da dissertação, que foi desenvolvido na análise comparativa.

Para melhor se perceber a metodologia usada, fez-se um esquema que a resume. Este esquema é apresentado na página 019.

## Quadro de indicadores de análise

Indicadores	Instrumento de recolha de dados	Fonte	Crítérios de selecção do autor
Cibernética	Análise documental	WEINER, Norbert	- Autor de referência no campo do indicador - Trabalhos com o conceito, desde 1948 - Referenciado muitas vezes por outros autores mais recentes
Espaço	Análise documental	ESPAÑOL, PINHO	- Autores que teceram considerações importantes sobre espaço, no decorrer das suas publicações e tese de doutoramento, respectivamente
Comunicação	Análise documental	MCLEAN, Scott	- Autor de referência da área da Psicologia Comportamental, que diz respeito à comunicação que pode existir entre ser humano e Edifício.
Tensegridade	Análise documental	BARRENO, SNELSON, FULLER	- Autores referenciados por outros autores de referência no mesmo campo de investigação
Sistema	Análise documental	OLIVEIRA, PORTELA	- Autoras que estudaram a transposição da Teoria Geral dos Sistemas, criada na Biologia, para o Urbanismo e Arquitectura
Algoritmo	Análise documental	KUMAR, Vijay	- Trabalho desenvolvido na aplicação de Algoritmos a dispositivos funcionais. - Referenciado em seminários de referência para o objecto de estudo, nomeadamente: TED - talks
Robótica	Análise documental	MARQUES, Luís	- Investigador Referenciado nas Conferências: Métodos Formais e Semi Formais em Arquitectura - Autor português que partilha a mesma perspectiva que outros autores estrangeiros muito referenciados
Inteligência Artificial	Análise documental	MARQUES, Luís	- Investigador Referenciado nas Conferências: Métodos Formais e Semi Formais em Arquitectura - Autor português que afirma o mesmo que outros autores estrangeiros, muito referenciados
Interface	Análise documental	PASK, Gordon	- Referenciado no Estado da Arte
Dispositivo	Análise documental	MARCOS, Fernandes	- Autor com trabalhos/pesquisa no domínio do indicador (dispositivo)

## Esquema do processo metodológico utilizado

### Relação Espaço/Utilizador

### Mediação Cibernética

#### Análise Documental

##### Contextualização e enquadramento do tema:

- Conferências;
- Livros;
- Artigos;
- Publicações da internet.

##### Enquadramento de conceitos:

- Conferências;
- Livros;
- Artigos;
- Publicações da internet.

##### Contextualização e enquadramento do tema:

- Conferências;
- Livros;
- Artigos;
- Publicações da internet.

##### Enquadramento de conceitos:

- Conferências;
- Livros;
- Artigos;
- Publicações da internet.

#### Análise Comparativa

##### A Arquitectura, entre Homem e Espaço:

- Conferências;
- Livros;
- Artigos;
- Publicações da internet.



##### Da Máquina Industrial ao Interface Cibernético:

- Conferências;
- Livros;
- Artigos;
- Publicações da internet.

#### Sistematização

Evolução do conceito de interface espacial a partir da segunda metade do séc. XX  
Análise de projectos de referência

#### Conclusões

## 1.4 Fundamentação da estruturação de conteúdos

A dissertação organiza-se segundo uma ordem diacrónica, o que permite ter uma visão integrada do desenvolvimento dos contributos para o pensamento Arquitectural que se sucederam na segunda metade do séc. XX e início do séc. XXI. Para que fosse formado este pensamento Arquitectural, houve vários factores que confluíram para criar e causar avanços ou mudanças na atitude dos arquitectos perante a obra. Talvez se possa afirmar que são propostos vários modos de viver e de o ser humano se relacionar com a obra de Arquitectura; de a utilizar.

Naturalmente, em todas as disciplinas do saber, os avanços são muitas vezes causados por elementos externos a essas disciplinas. Descobertas científicas, avanços sociológicos e algumas teorias comportamentais humanas são exemplo dessa influência. No caso do objecto de estudo desta dissertação, isso acontece amiúde. Assim, detectou-se que há uma componente técnica e científica que vem originando avanços no conceito de Interface cibernético e que vem causando uma consciencialização, por parte dos arquitectos, de que há toda uma componente tecnológica que se pode integrar na obra de Arquitectura, chamada Cibernética. Porventura, esta componente ditará, ou poderá ditar, um avanço no modo de projectar e pensar a Arquitectura. As novas possibilidades técnicas podem inclusive criar uma nova estética, associada a uma capacidade que o projecto terá de responder a novas necessidades humanas, considerando que estas estão em constante evolução.

Apesar de ser seguida uma ordem cronológica, esta foi dividida em três partes distintas, mas que estão interligadas, pois concorrem igualmente para a conformação do pensamento Arquitectural. Uma será a componente técnica. É comum que os avanços da Ciência originem avanços na concepção artística, filosófica e sociológica. Olhando para o caso de estudo, possivelmente, as iniciais experiências em Cibernética, feitas pelo grupo de Gordon Pask no MIT, terão sido as que influenciaram o grupo Archigram<sup>1</sup>. Isto terá acontecido porque a Ciência, aqui, consegue efectivamente abrir o leque de soluções que estão à disposição do arquitecto. Não obstante, o pensamento Arquitectural não está dissociado dos fenómenos sociológicos, neste caso dos anos sixties em Inglaterra. O contexto social é assim uma segunda categoria, que será da mais elevada importância, já que é a que permite que os avanços da Ciência tenham uma interpretação e uma repercussão que esteja de acordo com o “espírito” vivido na época. Estas duas categorias, se bem analisadas e aglutinadas, podem fazer com que seja logicamente perceptível a origem, neste caso, do Archigram. Neste movimento é claramente visível a influência das duas matérias que foram enunciadas; é um seu produto. Será este produto a terceira categoria a analisar?

Esta terceira categoria não é completamente perceptível, ou é inexistente a dadas

1 - Sadler, 2005, p. 32.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

fases da história da segunda metade do séc. XX. Existirá sempre contexto histórico e social. Também existirão avanços científicos, que aplicados na Arquitectura podem mudar a maneira como o Utilizador se relaciona com o Edifício. Contudo, devido à atitude modernista e funcionalista, muitos destes avanços são ignorados pelos arquitectos aquando da realização do projecto. Simplesmente não têm repercussão directa e observável como um todo, como uma corrente de pensamento. Considere-se por um momento o caso da domótica. Promete transformar os Edifícios com a automatização de muitas das acções que o Utilizador pode exercer no Edifício. No entanto, não está associada directamente, a um pensamento criador Arquitectural. Trata-se de tecnologia que é integrada na construção, em elementos móveis, que de outro modo seriam accionados pelo Utilizador. Não há lugar a uma transformação na maneira de projectar, na maneira de criar espaço ou na maneira como o Utilizador o experiencia. Existe um estudo muito aprofundado sobre o modo de interacção entre o Utilizador e a Máquina de habitar. Este não se adapta, porém, à evolução que esta relação tem sofrido<sup>2</sup>. Hoje em dia já é possível e exequível esta adaptação<sup>3</sup>. Contudo, a quem é que cabe a responsabilidade de criar ambientes que integrem estas tecnologias, segundo uma perspectiva de criação de programas evolutivos? Será possível que os arquitectos, ao integrarem este conhecimento, criem uma nova estética?

Por fim, será feita uma sistematização dos dados com vista a apurar, dentro dos projectos analisados, quais os conceitos que são introduzidos, perduram e são aproveitados para projectos posteriores. A partir deste exercício, será feita a verificação de quais são os princípios conformadores do pensamento Arquitectural actual, e em que medida são utilizados para beneficiar a prática da Arquitectura.

2 - Continua a ter um fim determinado, como referido por Postman, 1995.

3 - Costa, 2008.

## Parte II - Fundamentação teórica

### 2.1 Enquadramento de conceitos

#### Cibernética

Para que se compreenda melhor o objectivo da investigação, torna-se necessário aprofundar o estudo de alguns conceitos que lhe são inerentes.

A Cibernética é um dos aspectos importantes a analisar para se poder estudar o Interface entre o Edifício e o Utilizador. Através do emprego desta Ciência, todo o Edifício se pode transformar num sistema integrado de vários componentes, que interagem entre si, para usufruto do Utilizador. Este sistema comunica com ele, por meio de um ou vários Interfaces.

Podemos encontrar o conceito de Cibernética descrito no Dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora como: “Ciência que estuda os mecanismos de comunicação e de controlo nas Máquinas e nos seres vivos”. (Porto Editora, 2010). A origem da palavra é provém do grego *kybernetiké* que significa “a arte de governar”. (Dicionário Interactivo da Porto Editora).

O conceito de Cibernética, na sua forma mais conhecida, foi empregue pela primeira vez por Norbert Wiener, em 1948. Descreve a Cibernética como sendo: “(...) todo o campo de estudo da teoria da comunicação e controlo, seja na máquina ou no animal<sup>4</sup>.” (tradução do autor). Esta noção não é, contudo, a origem desta palavra. Ela foi primeiramente empregue por Platão, referindo-se à arte de pilotar os homens, à semelhança de um navio. Por outras palavras, Platão define a Cibernética como sendo a arte de governar. Cerca de oitenta anos antes de Wiener mencionar o conceito de Cibernética, Maxwell, um físico Inglês, referia-se a Cibernética como um meio de controlar os mecanismos de repetição. Esta noção já é mais aproximada daquela de Wiener. Este, no entanto, não tendo conhecimento desta noção, dá-lhe um novo significado, que perdurou até hoje.

Na segunda metade do século XX, a Cibernética segundo a definição de Wiener cresce até ao ponto de se tornar um ramo científico com o seu lugar autónomo. Liga-se à Arquitectura por meio do trabalho de cibernéticos como Gordon Pask e Nicholas Negroponte. Estes autores viram semelhanças entre o desenho de sistemas cibernéticos e a metodologia Arquitectural<sup>5</sup>. Além disso, por visar a comunicação entre seres humanos e as Máquinas ou os mecanismos, permitiu que fossem introduzidos novos conceitos na prática Arquitectural. Isto atribui-se ao facto de que o conceito de Edifício está muito

4 - No Original: “(...) the entire field of control and communication theory, whether in the machine or in the animal.” (Weiner, 2007, p.94).

5 - Ver Página 55.

dependente da noção de Máquina de habitar<sup>6</sup>. Outra adição à prática Arquitectural, vinda da Cibernética é a de comunicação entre ser humano e o Edifício.

### Comunicação

Pode-se facilmente pensar que sempre houve comunicação entre o Edifício e o Utilizador. Porém, para que haja comunicação é necessário existirem os seguintes elementos: Emissor, Receptor, Canal, Mensagem, Contexto e Feedback. Segundo Mclean, só se estiverem satisfeitas essas condições é que se pode considerar que existe comunicação<sup>7</sup>.

O Emissor é aquele que transmite a mensagem ou que a emite, à semelhança, por exemplo, de uma antena emissora de rádio. O Receptor é o destinatário da mensagem. Pressupõe-se que esteja sintonizado com o emissor para entender a mensagem. Além de ser importante que ele compreenda a mensagem, também a deve captar correctamente e a aceitá-la. O Canal é o veículo que serve de suporte à mensagem. Um exemplo de Canal pode ser o ar. Nele as ondas de rádio propagam-se, atingindo o emissor. Além do ar, também se pode referir outros exemplos de Canal, tais como o telemóvel ou um monitor de computador. A Mensagem é o conteúdo que se pretende transmitir. É um código emitido por uma das partes e recebido e decodificado pela outra. Por Contexto entende-se todo o processo de comunicação, incluindo os elementos que nele estão envolvidos. Para que exista comunicação é necessário que o contexto seja comum, para que todos os envolvidos possam entender da mesma maneira o que está a ser transmitido. Por fim, a última componente comunicacional é o Feedback. Feedback é a confirmação, por parte do Receptor, do recebimento da mensagem. É o retorno à mensagem, que prova que esta foi, de facto, recebida.

O Feedback é um dos pontos em que a Cibernética se torna importante para a Arquitectura. Sempre existiu o Emissor, que pode ser considerado o Utilizador, o Receptor, que é o Edifício, a Mensagem, que é o que pretendemos transmitir ao Edifício e o Canal, que é o meio pelo qual essa mensagem é transmitida. O Contexto é o sítio Arquitectural. O Feedback implica que o Edifício ofereça um retorno à nossa mensagem. Facilmente se pode argumentar que o Edifício é sensível aos nossos inputs e que, efectivamente, nos responde através da evolução do comportamento da construção. Embora isto aconteça em todas as construções, não se pode considerar que seja uma resposta da construção a algum tipo de mensagem que o Utilizador lhe tenta passar. É mais uma reacção a um input que provém da actividade normal e do uso do Edifício, ao invés de ser um acto comunicacional.

6 - Corbusier, 1925.

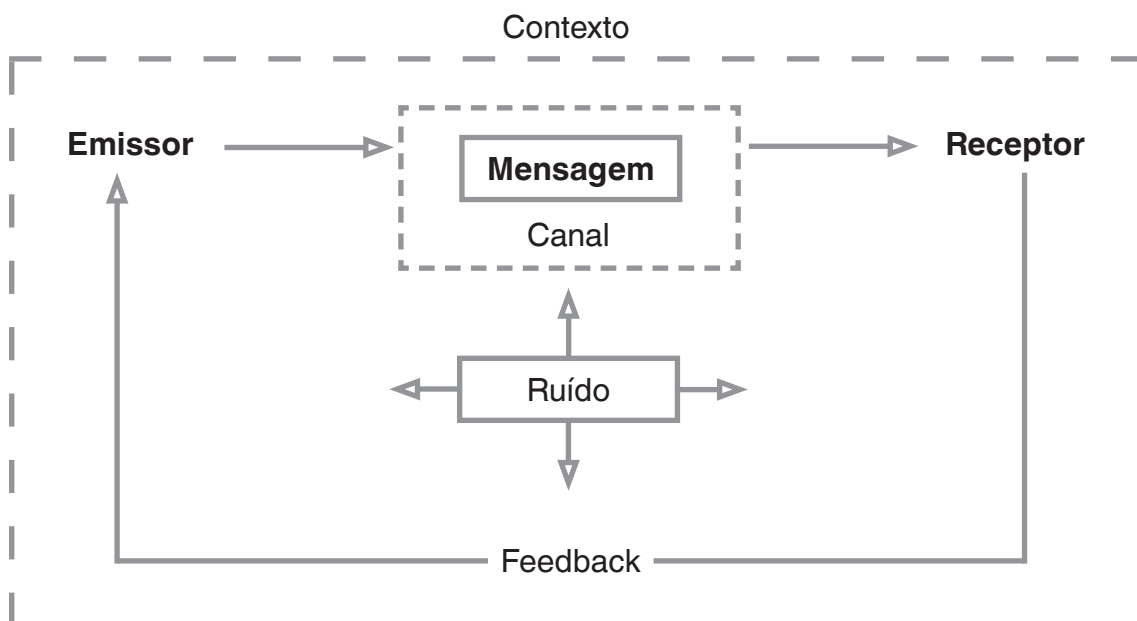
7 - Mclean, 2005, p. 10.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

A Cibernética veio trazer a possibilidade de dotar o Edifício dessa capacidade de comunicação, como é descrita na psicologia comportamental<sup>8</sup>. Não só a comunicação de um sentido, como foi descrita atrás, mas oferece a possibilidade de haver comunicação bilateral, como a que existe entre dois seres humanos que dialogam. A Cibernética, como instrumento para desenvolver a comunicação entre Utilizador e Edifício é um instrumento viável. Infere-se que, ao estudar comunicação entre Máquinas e ser humano, esse estudo possa beneficiar a Arquitectura. Com efeito, se Corbusier afirmava a Máquina de habitar, então talvez essa Máquina possa comunicar. Tal como é previsto por Postman, as Máquinas podem ganhar a capacidade de se operarem sozinhas. Assim sendo, será importante comunicar as preferências de uso. O diálogo entre o ser humano e Máquina poderá ser alargado à Máquina de Habitar, caso esta seja dotada de capacidade para comunicar.

Só se consegue atingir um grau de comunicação elevado com o Edifício através da introdução da Cibernética na Arquitectura. Como Ciência, a Cibernética divide-se em dois principais ramos. São eles a Robótica e a Inteligência Artificial. Irão permitir dotar o Edifício de características comuns aos humanos, dotando-o de capacidade de comunicação e, subsequentemente, de capacidade para evoluir a sua função, adequando-a ao Utilizador.

O esquema explicativo do processo comunicacional é apresentado em seguida.



8 - Mclean, 2005, p. 10.

## Robótica

Um ramo da Cibernética que pode ser empregue na Arquitectura, através de Interfaces entre o Utilizador e o Edifício é a robótica. Tem capacidade de maximizar a adaptabilidade e capacidade antecipatória de um Edifício<sup>9</sup>, dotando-o de características que podem ser encontradas nos seres humanos. A Robótica é a Ciência que estuda e desenvolve mecanismos robóticos, ou Robôs. Este é definido na Infopédia como sendo um “mecanismo automático, por vezes com a configuração de um ser humano, capaz de fazer movimentos e executar certos trabalhos em substituição do homem” (Dicionário Interactivo da Porto Editora). Através do emprego do movimento, a Arquitectura pode ser dotada de uma adaptabilidade do programa ao Utilizador. Além disso, pode ser optimizada a eficiência energética e estrutural de um Edifício<sup>10</sup>. No entanto, é apenas através do Interface que o Utilizador tem com o Edifício que este pode saber como se comportar. Seja face às necessidades em mudança, ou em permanência, que existem ao longo da sua vida.

Visto se analisar o Edifício como uma entidade Cibernética e se considerarem, porque é um ramo da Cibernética, que os movimentos são feitos com auxílio de maquinaria, adquirindo características robóticas, fez-se uma alteração na denominação que Luís Marques faz na sua Dissertação<sup>11</sup>. Ele denomina esta classe de estruturas como Estruturas Cinéticas, porque estas operam movimentos, com base em Fox e Kemp<sup>12</sup>. Apesar desta denominação, considerou-se que estas chamadas Estruturas Cinéticas, por terem todas as suas características, podem ser consideradas como sistemas robóticos. As tipologias de Arquitectura cinética que são descritas por Luís Marques (2010), no seu trabalho de Desenvolvimento de uma Estrutura Cinética, podem ser de três tipos: Estruturas Cinéticas Transportáveis; Estruturas Cinéticas Independentes e Estruturas Cinéticas Integradas.

Estruturas Cinéticas Transportáveis são aquelas que têm a capacidade de serem construídas e desconstruídas, montadas e desmontadas várias vezes, como acontece, por exemplo, numa tenda de campismo. Outro exemplo são os sistemas que são montados, temporariamente, dentro de um Edifício: as bancadas amovíveis de um pavilhão desportivo. Um dos princípios inerentes a este tipo de estrutura é o facto de poderem ser mudadas de localização e ser construídas em vários sítios diferentes, fruto da sua transportabilidade. Estruturas Cinéticas Independentes existem na obra de Arquitectura. Operam de maneira independente do restante sistema Arquitectural. Exemplos destes sistemas são as portas, janelas, sombreadores e divisórias amovíveis. Estruturas Cinéti-

9 - Sadler, 2001.

10 - Métodos Formais e Semi Formais em Arquitectura – José Cadilhe – Filmagem da apresentação no Anexo 1.

11 - Marques, 2010, p. 10 e 11.

12 - Fox e Kemp, 2009, p.4-5.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

cas Integradas têm localização fixa no Edifício. Estão integradas no sistema Arquitectural total. Servem para controlar e dotar de capacidade de adaptabilidade, gerindo o sistema como um todo, “(...) em resposta a diversos factores e necessidades” (Marques, 2010, p. 10-11). Exemplos da aplicação destes sistemas são os sombreadores do Pavilhão do Kuwait, para a Expo de Sevilha de 1992, criados por Calatrava. Duas imagens de uma maquete conceptual do edifício são apresentadas em seguida. Evidenciam a cobertura que se referiu.

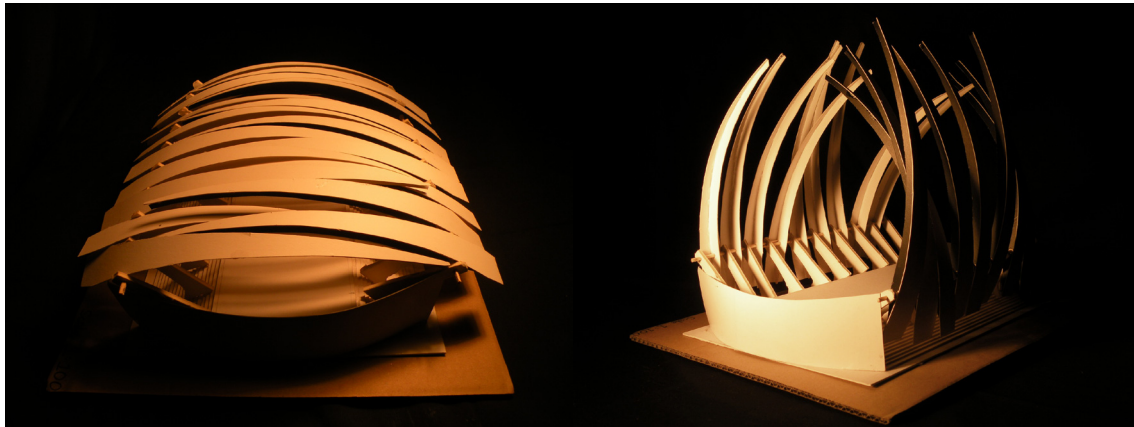


Imagem 3 e 4 - maquete conceptual - Pavilhão do Kuwait

Estas estruturas têm características similares às apresentadas na definição de estruturas robóticas. Mais simplistas ou complexas, mas sempre com ponto comum de estarem a fazer um determinado trabalho, em substituição do Utilizador. Com efeito, estas estruturas ajudam à vivência e experiência da Arquitectura. Permitem ao Edifício operar transformações espaciais através da alteração da sua forma e/ou função. Desta maneira consegue adequar-se às necessidades de dado momento da sua utilização. Efectivamente amplia o alcance das potencialidades espaciais.

## Inteligência Artificial

Continuando com o que nos refere Luís Marques (2010), inspirando-se em Fox e Kemp (2009), as estruturas cinéticas podem possuir seis tipos de sistemas de controlo: Controlo Interno, Controlo Directo, Controlo Indirecto, Controlo Indirecto Responsivo, Controlo Indirecto Responsivo Ubíquo e Controlo Indirecto Responsivo Heurístico.

O Controlo Interno refere-se à capacidade que a estrutura tem de se transformar. É condicionado pelas suas características mecânicas e construtivas. Não tem algum sistema de controlo directo, seja interno ou manual<sup>13</sup>. O Controlo Directo é uma forma de controlar e operar os movimentos e transformações espaciais e estruturais, através de mecanismos de acção directa. Estes podem ser “manuais, eléctricos, ou qualquer outra fonte de energia.” (Marques, 2010, p. 10-11).

Controlo Indirecto significa que os sistemas que controlam o movimento fazem-no de forma indirecta, através de um sensor<sup>14</sup>. Nos sistemas de Controlo Indirecto Responsivo o controlo continua a ser feito através de sensores. A diferença, relativamente aos sistemas de Controlo Indirecto é o facto de estes sistemas terem a capacidade de interpretar os dados de vários sensores, simultaneamente. Assim optimizam e maximizam o alcance das transformações espaciais: “controlando assim o tipo e intensidade de movimento ou transformação estrutural.” (Marques, 2010, p. 10-11).

Controlo Indirecto Responsivo Ubíquo é um tipo de controlo que “resulta da combinação de diversos sensores e servomotores passíveis de serem actuados de modo independente, estando no entanto conectados em rede num único sistema de controlo.” (Marques, 2010, p. 10-11). Estes sistemas baseiam-se em algoritmos de resposta previsível e adaptável, tendo a capacidade de responder a diversas combinações de reacções sensoriais. Podem também fazer actuar várias componentes robóticas do Edifício, de maneira independente<sup>15</sup>.

Por fim, à última categoria de sistemas de controlo chamou-se Controlo Indirecto Responsivo Heurístico, já que este sistema se baseia na mistura dos sistemas responsivos singulares ou ubíquos, mas respondendo aos estímulos com capacidade heurística. Segundo a Infopédia, Heurístico é um adjectivo “que se refere à descoberta.” (Dicionário Interactivo da Porto Editora). Esta capacidade de descoberta refere-se ao modo como estes sistemas funcionam, uma vez que possuem a capacidade de assimilar interpretar os inputs recebidos, dando respostas que não estão programadas, adaptadas à situação concreta, que é preciso resolver<sup>16</sup>. Permitem a comunicação.

13 - Marques, 2010, p. 11-13.

14 - Marques, 2010, p. 11-13.

15 - Marques, 2010, p. 11-13.

16 - Marques, 2010, p. 11-13.

Considerou-se, nesta dissertação, que estes sistemas de controlo fazem parte do ramo da Cibernética que é a Inteligência Artificial. Não são os componentes físicos de um sistema robótico, mas antes a sua parte electrónica. Os seus processos e protocolos têm capacidade de decisão nas acções que são desempenhadas pelos sistemas robóticos<sup>17</sup>. Segundo a Infopédia, Inteligência Artificial é um ramo da Cibernética “cujo objectivo é a aplicação do conhecimento dos processos cognitivos humanos aos sistemas informáticos que reproduzem aqueles processos” (Dicionário Interactivo da Porto Editora).

### Sistema

A noção de sistema é apreendida a partir da Teoria Geral dos Sistemas, formulada por Bertalanffy. Segundo este biólogo:

*“Um sistema, ou “complexidade organizada”, pode ser definido como sendo um conjunto de elementos sob a existência de “fortes interações”.*

(Oliveira e Portela, 2006, p. 167).

Exemplificando, as autoras referem-nos ainda que o “corpo humano é um sistema, tal como o sistema solar, um ecossistema, ou uma organização.” (Oliveira e Portela, 2006, p. 165).

Na sua Teoria Geral dos Sistemas, Bertalanffy define:

*“Como objetivo estudar os elementos que compõem um sistema, assim como a interação entre eles, pois o estudo de cada um isoladamente não leva a uma conclusão exata do sistema em que esses elementos estão inseridos, já que as interações entre eles são fundamentais para o entendimento do sistema como um todo.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 167).

Este conceito integracionista que Bertalanffy define na sua teoria está aceite como sendo uma maneira de estudar as relações complexas existentes na natureza e no ser humano. Com efeito, aposta-se em “confirmar a tendência geral no sentido da integração das várias Ciências, naturais e sociais” (Oliveira e Portela, 2006, p. 168).

Um sistema tem sempre dois tipos de características: “estruturais” e “funcionais”<sup>18</sup>. Segundo Oliveira e Portela, entende-se que:

*“Por características estruturais podemos pensar os limites que definem as fronteiras do sistema separando-o do mundo exterior; os elementos ou*

17 - Marques, 2010, p. 11-13.

18 - De Rosnay in Oliveira e Portela, 2006, p. 169.

*componentes do sistema que podem ser separados ou agrupados segundo categorias, famílias ou populações; os reservatórios onde se acumulam elementos, energia, informação ou matéria; a rede de comunicações, permitindo os intercâmbios energéticos, materiais ou informações entre os elementos do sistema e entre reservatórios.” (Oliveira e Portela, 2006, p. 169).*

As características estruturais de um sistema dão-nos a sua forma. Englobam as suas várias componentes, de um ponto de vista enumerativo, mas também de colocação relativa às outras demais partes desse sistema. As características funcionais, como o nome indica, são aquelas que fazem funcionar as diversas partes que constituem um sistema. Assim sendo, Oliveira e Portela dizem-nos que as características funcionais são:

*“(...) os fluxos de energia, matéria ou informação circulante entre os reservatórios; as válvulas controladoras de vazão dos diferentes fluxos que são centros de decisão que recebem informações e as transformam em ações; os amortecedores resultantes de velocidades diferentes de circulação de fluxos, tempo de estocagem nos reservatórios, ou atrito entre elementos do sistema; a retroação do sistema, sobre a entrada na forma de dados, com efeitos cumulativos (retroação positiva), reforçando ou acelerando a entrada ou com efeitos estabilizadores (retroação negativa), amortecendo a entrada e mantendo o equilíbrio geral.” (Oliveira e Portela, 2006, p. 169).*

Naturalmente, o estudo de um sistema implica o relacionamento das suas duas características. Pode ser feito implicando as condicionantes de cada uma nessa relação. Também é possível estudando as “conexões” entre essas partes que o constituem, que se manifestam através de conteúdos informativos<sup>19</sup>. Desta forma, a abordagem da Teoria Geral dos Sistemas procura, segundo Oliveira e Portela:

*“(...) evidenciar as propriedades oriundas das interações entre as variáveis de um sistema e a realimentação (feedback) que aí se realizam. Essas propriedades vão delineando a “complexidade estrutural” do sistema, na qual se deve considerar também a informação, o tempo (duração do fenómeno) e a qualidade das conexões, para que se possa interpretar o fenómeno observado.”*  
(Oliveira e Portela, 2006, p. 169).

Estas implicações reflectem-se no projecto de Arquitectura. Também este contém uma quantidade de informação que é tratada segundo uma perspectiva temporal. O arquitecto esforça-se de maneira a enquadrar nessa perspectiva, o seu trabalho.

Uns anos mais tarde da formulação de Bertalanffy, Durand (1981) define aquelas

19 - Oliveira, 2006, p. 169.

que são, para ele, as quatro características fundamentais que um sistema deve conter<sup>20</sup>. São elas: interacção, totalidade, organização e complexidade. Quando se refere a Interacção, Durand diz-nos que é uma:

*“(...) acção recíproca que modifica o comportamento ou a natureza dos elementos componentes de um sistema. Pressupõe uma acção de via dupla, de troca entre elementos. Destacam-se as relações de causa-efeito; relação temporal de um evento para outro; relação de retroacção e interacção indireta envolvendo dois ou mais elementos.”* (Durand, 2006, p. 170).

O mesmo autor descreve o conceito de Totalidade existente num sistema. O Sistema é visto como um todo que é superior à simples soma das suas partes. Diz ainda que:

*“O todo é mais complexo, pois apresenta qualidades que não existem, individualmente, nas partes. Pressupõem a noção de hierarquia nos sistemas, desde os mais simples aos mais complexos, conforme a diversidade dos elementos que o compõe.”* (Durand, 2006, p. 170).

A Organização de um sistema implica que, mediante a organização dos seus componentes individuais de certa maneira programada, se alcance uma unidade. Esta passa a possuir propriedades que não existem nos seus componentes individuais<sup>21</sup>. Assim, segundo Durand, Organização:

*“Implica os aspectos estruturais, representados por um organograma e o aspecto funcional, que pode ser representado como um programa. A organização se caracteriza pelo seu grau de estabilidade.”* (Durand, 2006, p. 170).

Por fim, Durand classifica a Complexidade de um sistema. Segundo o Autor, este será mais complexo quantos mais componentes tiver, bem como quanto mais ligações e interacções ligarem esses componentes<sup>22</sup>. Para o Autor, a Complexidade de um Sistema:

*“Caracteriza a originalidade do sistema e mede a riqueza de informações nele contida. A complexidade não pode ser definida apenas pela quantidade de elementos componentes de um sistema.”* (Durand, 2006, p. 170).

20 - Oliveira, 2006, p. 170.

21 - Durand in Oliveira e Portela, 2006, p. 170.

22 - Durand in Oliveira e Portela, 2006, p. 170.

Através da consideração destas características, podemos aferir que a Teoria Geral dos Sistemas se pode aplicar a diversas áreas do conhecimento que, actualmente, se tornaram tão complexas que colocam problemas à sua interpretação<sup>23</sup>. A Teoria Geral dos Sistemas propõe uma concepção do mundo como uma organização. Dá origem a novas outras teorias, como a Cibernética, a Teoria da Informação ou Teorias Económicas<sup>24</sup>. Nesse sentido, Bertalanffy afirma que esta teoria:

*“Mostra especialmente que o enfoque de sistema não se limita às entidades materiais em física, biologia e outras Ciências naturais, mas é aplicável a entidades que são parcialmente imateriais e altamente heterogêneas.”*

(Oliveira e Portela, 2006, p. 173).

Tal como nos afirmam as Autoras Oliveira e Portela, o estudo sistémico da Arquitectura pode ser uma aplicação viável da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. No Urbanismo, por exemplo, esta teoria é aplicada desde o final da época de 1960 através do trabalho de Berry e Marble<sup>25</sup>. Na Arquitectura é Pask que nos diz que o “arquitecto é, antes de mais, um desenhador de sistemas.” (Pask, 1964). Além de Pask, Oliveira e Portela explicam-nos que a sua pesquisa<sup>26</sup> revelou a convergência de pensamento de vários autores:

*“(...) tanto no que se refere ao entendimento da cidade segundo as quatro propriedades da teoria dos sistemas – interação, totalidade, organização e complexidade – quanto no que tange as componentes fundamentais específicas do sistema urbano – trabalho, capital, política, comportamento e quadro físico (ou ambiente construído) – com ligeiras diferenças de abordagem quanto à ênfase nesta última componente.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 174).

O Sistema urbano pode ter, pelo menos, cinco subsistemas. Estão ligados entre si através de meios que são físicos, económicos ou psicossociológicos. Os cinco subsistemas são: “social, económico, político, comportamental e quadro físico.” (Oliveira e Portela, 2006, p. 174). Dos laços físicos que ligam os subsistemas, podemos considerar que são exemplos as redes de transportes e de comunicações. Os fluxos monetários e de bens são considerados como sendo ligações económicas. Por fim, as ligações psicossociológicas podem ser a formação de grupos ou a transmissão de informação<sup>27</sup>.

Não obstante de estas ligações entre subsistemas serem essenciais, não são elas consideradas as mais importantes. Segundo Oliveira e Portela, mais importante é o modo

23 - Oliveira e Portela, 2006, p. 171.

24 - Oliveira e Portela, 2006, p. 171.

25 - Oliveira e Portela, 2006, p. 173.

26 - Oliveira e Portela, 2006, p. 175.

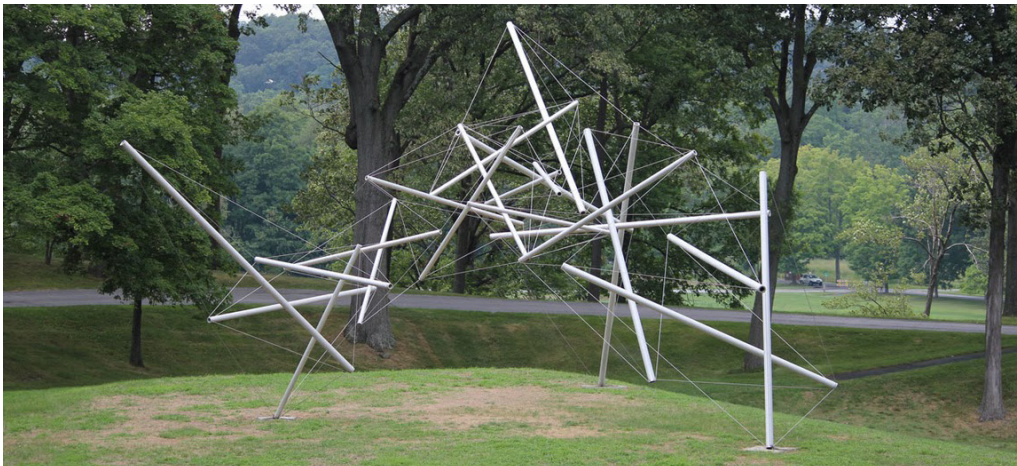
27 - Oliveira e Portela, 2006, p. 176.

de ligação que existe entre os diversos elementos<sup>28</sup>. Além disso, é importante reter que “cada subsistema não se insere apenas ao total local, mas também ao sistema geral.” (Oliveira e Portela, 2006, p. 176).

## Tensegridade

O termo Tensegridade surge a partir do conceito de “*Tensional Integrity*” (Barreno, 2009). Este conceito, por sua vez, quer dizer duas coisas: “(...) integración tensional o tensión integrada.” (Barreno, 2009). O primeiro a trabalhar com a Tensegridade foi o artista plástico Kenneth Snelson. Porém, segundo ele, quem chegou ao termo que define Tensegridade como Tensão Integrada foi Buckminster Fuller. Na sua página da net, Snelson acusa Fuller de se ter apropriado da ideia que, segundo ele, se traduzia por “*Floating Compression*” (Snelson, [em linha] <http://kennethsnelson.net/faq/>). Segundo Pedro García Barreno, Snelson iniciou esta classe de estruturas quando: “(...) experimentava novas estratégias para construir torres flexíveis.”<sup>29</sup> (tradução do autor). A sua definição do que é Tensegridade é:

*“Tensegridade descreve um sistema estrutural fechado composto por um conjunto de três ou mais escoras de compressão dentro de uma rede de tendões tensionadas, as partes combinadas suportam-se mutuamente de tal maneira que as escoras não se tocam entre elas, mas pressionam para o exterior contra pontos nodais na rede de tensão, para formar uma unidade firme, triangulada, pré-esforçada, tensionada e comprimida .” (tradução do autor).*



**Imagem 5** - escultura - Kenneth Snelson

28 - Oliveira e Portela, 2006, p. 176.

29 - No Original: “(...) experimentava nuevas estrategias para construir torres modulares flexibles (...)” (Barreno, 2009).

30 - No Original: “Tensegrity describes a closed structural system composed of a set of three or more elongate compression struts within a network of tension tendons, the combined parts mutually supportive in such a way that the struts do not touch one another, but press outwardly against nodal points in the tension network to form a firm, triangulated, prestressed, tension and compression unit” (Snelson, [em linha] <http://kennethsnelson.net/faq/>).

## **Espaço**

*“Lugar mais ou menos bem delimitado, cuja área (maior ou menor) pode conter alguma coisa; extensão indefinida” (Dicionário Interactivo da Porto Editora).*

*O conceito de espaço não se manteve inalterável ao longo dos tempos. Existiram vários teóricos que fizeram que este conceito fosse avançando, a par com os avanços da Ciência e da cultura humanas<sup>31</sup>.*

*Conceito tradicional de espaço da civilização ocidental deriva de um ponto de vista euclidiano, que entrou em crise aquando das descobertas de Newton. Este cientista que integrou a dimensão temporal, nas já três dimensões cartesianas: comprimento, largura e profundidade. Esse conceito tem tanto de físico e mensurável, quanto tem de subjectivo e emocional<sup>32</sup>.*

*Um espaço pode ser apreendido segundo um ponto de vista mental, que implica a própria personalidade de quem o analisa. Dessa forma, tornou-se possível para a Arquitectura poder reproduzir espaços cuja única definição está relacionada com as sensações. Por exemplo, o quarto de criança de uma determinada pessoa. Pode ser a sensação vivida, reproduzida após a determinação das suas condicionantes emocionais, como aliás veremos adiante, no capítulo referente à abordagem que o ser humano tem ao espaço.*

## **Algoritmo**

Segundo o Dicionário Interactivo da Porto Editora, algoritmo, matematicamente falando, é um “conjunto de regras bem definidas para resolver um problema (usualmente num número finito de passos)”. (Dicionário Interactivo da Porto Editora).

Esta expressão matemática permite a tradução em elementos matemáticos, através de regras, de um sem fim de possibilidades de acção. Acções que se podem transformar em comportamentos, sempre que aplicarmos algoritmos na informática. A sua definição não varia muito da matemática e traduz-se por “conjunto de regras e operações que permitem resolver, num número finito de etapas, um problema”. (Dicionário Interactivo da Porto Editora).

O que isto nos quer dizer, na prática, é que podemos decidir o funcionamento que queremos que uma Máquina faça. Pode-se fazê-lo através da capacitação dessas funções, baseando as em algoritmos. Esses algoritmos vão, efectivamente, ser a consciên-

31 - Pinho, 2008.

32 - Pinho, 2008.

cia da Máquina. Aquilo que lhes permite ter capacidade de decisão, dentro dos limites que lhe forem impostos. É, se quisermos, uma cartilha de soluções para determinadas situações. Pode, porém, ser mais que isso. Pode, por exemplo, um algoritmo, ser o veículo através do qual a nossa mensagem, enquanto Utilizadores, passa para determinado Dispositivo, quase como um tradutor.

Numa apresentação do TED, Vijay Kumar discorre sobre os seus robots voadores com funcionamento autónomo cooperativo. Estes pequenos Dispositivos têm a capacidade para fazer determinadas tarefas com independência. São programados para resolverem, da mesma maneira, um leque de problemas antevistos pelos criadores. Para se deslocarem do ponto A para o ponto B, os robots escolhem o que é a “*minimum snap trajectory*” (Kumar, 2010). A expressão significa que esta trajectória é o percurso mais curto entre os dois pontos, contornando os obstáculos que se lhe opuserem. Para descobrir esta trajectória ideal e ao mesmo tempo fazerem um voo gracioso, como Kumar lhe chama, os Dispositivos vão resolvendo a árvore dos problemas. Fazem-no com recurso a algoritmos que lhes dizem os procedimentos a fazer e a ordem pela qual estes se sucedem. Isto inclui reconhecimento do ambiente envolvente, mas também a conjugação de todos os parâmetros de voo que lhe permitem conduzir-se até ao local desejado. Com efeito, o operador apenas diz o que quer que o robot faça, neste caso deslocar-se de A para B e este efectua o comando. Por sua vez o comando é feito sem que ninguém lhe diga, no momento, como o efectuar. Isto, a que se pode chamar inteligência artificial, está impresso no robot tal e qual um saber ou conhecimento está impresso em nós.

Adiante apresenta-se duas imagens destes “quadrotores”, como lhes chamou Kumar. Ao lado esquerdo vemos o Dispositivo. Na imagem do lado direito vemos vários Dispositivos a ultrapassarem um obstáculo – a secção de parede com um buraco – voando de maneira independente, orientando-se relativamente aos Dispositivos similares e mantendo uma formação predeterminada.



Imagem 6 e 7 - Dispositivo “Quadrotor” - Vijay Kumar

## Interface

Um dos conceitos analisados nesta dissertação é o de Interface, que nesta investigação se considera que é espacial, uma vez que é relativo ao âmbito da Arquitectura e é usufruto do Utilizador.

Interface é considerado, na Ciência computacional (informática) como um ponto de interacção entre componentes. Os componentes, em informática, podem ser de dois tipos: *hardware* e *software*. *Hardware* é o nome que designa as peças e componentes físicos de um computador, como por exemplo um monitor, o processador ou a placa gráfica. A placa gráfica, além de ser um componente de *hardware*, também necessita de um componente de *software*. Este é o programa que activa e faz funcionar a placa gráfica.

Existe sempre um *software* associado a um *hardware*, uma vez que é o *software* que o faz funcionar. Um exemplo de Interface de *software* pode ser dado através do Interface existente no protocolo que transforma os dados processados pela placa gráfica, em imagens no monitor. Estes componentes funcionam independentemente, comunicando entre si através do dito protocolo. Por sua vez, um protocolo é um código de *inputs* e *outputs*. *Input* traduz-se como a “introdução de dados para processamento no computador ou num periférico, a partir de um Dispositivo como o teclado ou um microfone” (Dicionário Interactivo da Porto Editora). *Output*, contrariamente, pode-se explicar como sendo o “processo de transferência de informação do processador central para outro Dispositivo; saída” (Dicionário Interactivo da Porto Editora). Um exemplo de Interface, em informática, pode ser uma ferramenta que sirva para o Utilizador comunicar com um computador. Tome-se por exemplo um rato de computador. Efectivamente é ele que faz a comunicação entre a vontade do Utilizador e todo um sistema. Esta comunicação irá produzir o efeito desejado, que é a manipulação do computador. Outros exemplos de Interface, entre vários possíveis de apresentar, são: o teclado, o monitor, o microfone e os auscultadores.

O modo como um Interface processa informação baseia-se em *inputs* e *outputs*. Além disso, baseia-se no modo de resolução desse código, chamado protocolo. A cada dado *input*, o protocolo inicia uma operação que irá resultar num outro dado *output*. No caso dos Interfaces de *software* informático, os códigos de *inputs* e *outputs* são digitais e podem ser transcritos em código binário de 1 e 0. No exemplo de Interface entre Utilizador e computador referido, o Interface transforma o movimento do braço do Utilizador num código binário. Código que é necessário para poder ser interpretado pelo processador do computador. O código é finalmente transposto para o monitor, com o movimento correspondente. De facto, o rato converte um código analógico, que é o movimento, num código binário. Nas imagens que se seguem apresenta-se o primeiro rato de computador.

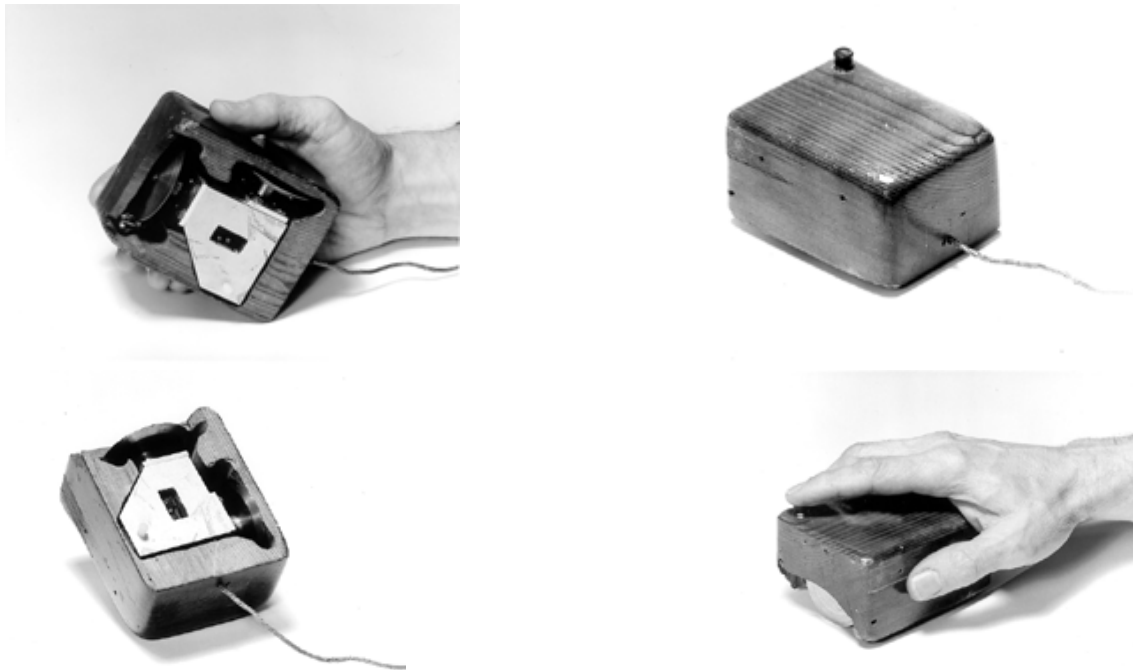


Imagem 8, 9, 10 e 11 - Primeiro rato de computador.

Podemos contemplar que existam já variadíssimos exemplos de Interfaces num Edifício. Alguns exemplos de Interfaces, que podemos encontrar num Edifício são: os interruptores eléctricos, os detectores de movimento que servem para ligar a iluminação ou, também, as portas deslizantes automáticas, que são accionadas por um detector de movimento. Através destes Interfaces, podemos até comunicar com o Edifício sem que haja contacto físico. Assim que nos aproximamos da entrada, o Edifício abre-se para permitir uma comunicação mais fluida. Transmitindo assim uma sensação de continuidade ininterrupta com o exterior. Transmitirá facilidade e permeabilidade de entrada. Por oposição, um Edifício que tenha uma relação de entrada em que o Utilizador tem que accionar as portas, por meio mecânico próprio, transmitirá uma sensação de barreira, superior àquela que foi apresentada antes.

A definição de Interface pode ser aplicada à Arquitectura. Podemos classificar os vários sistemas presentes como componentes individuais. Estes componentes individuais interagem entre si da mesma maneira que os vários componentes de um computador necessitam de interagir, para que todo o sistema funcione. A analogia também se pode estender à interacção entre o Utilizador e o Edifício. Poderemos nós considerar que o Edifício se pode tornar num sistema? Que neste sistema os computadores tenham papéis importantes? Onde o próprio Edifício seja um sistema que funciona, interagindo com o Utilizador através de um ou vários Interfaces?

É um facto que tem ocorrido um considerável e rápido desenvolvimento dos sistemas informáticos empregues na Arquitectura. Este desenvolvimento ocorreu em quantidade. Além disso aumentou a capacidade de resolução de problemas, destes sistemas.

Inclusive, há já algumas funções, outrora desempenhadas por um ser humano, que podem já ser desempenhadas por sistemas informáticos integrados com a Arquitectura. É importante a análise das potencialidades que o desenvolvimento do Interface entre o Edifício e o Utilizador traz para a Arquitectura. Que ela abarque a época em que a Cibernética sofre grandes avanços, que a definem como Ciência, já que a Cibernética é uma Ciência que, em última análise, aproxima as Máquinas do ser humano<sup>33</sup>.

### Dispositivo

Dispositivo é, segundo a Infopédia, um “mecanismo ou arranjo adaptado para um determinado fim.” (Dicionário Interactivo da Porto editora). No caso da Arquitectura podemos chamar-lhe de um sistema de controlo mecânico. Na informática já será considerado uma peça de hardware. Então, Dispositivo é uma Máquina que cumpre com determinado fim, física e que reage aos comandos de um ou vários Indivíduos. Como tal, torna-se importante definir qual a sua potencial influência no projecto de Arquitectura. Também saber quais são as suas condicionantes, aquando da sua aplicação em obra. Para melhor se compreender o que é um Dispositivo e quais as suas condicionantes de uso e aplicação foram-se buscar explicações à arte digital, mais propriamente ao que nos refere Adérito Marcos, no seu ensaio: “*Digital Art: when artistic and cultural muse merges with computer technology.*” Aí, Marcos afirma que:

*“Identificação dos constrangimentos de aplicação é um dos problemas da criação de arte digital mais importantes mas frequentemente desvalorizado. Inevitavelmente, a escolha correcta de dispositivos de input e output depende basicamente das condições e constrangimentos implícitos à aplicação em questão.”* (tradução do autor<sup>34</sup>).

À semelhança do que acontece na arte digital, a Arquitectura também está sujeita a condicionantes na aplicação de sistemas digitais. Assim, as categorias descritas por Fernandes Marcos são aplicáveis na Arquitectura. É necessário apenas adaptar a nomenclatura, para que se enquadre na teoria Arquitectural. Em seguida descrevem-se essas categorias:

**Local de utilização** – afecta a escolha de hardware computacional, bem como dos Interfaces de input e output. Se o local de utilização for o exterior, os Dispositivos terão que estar adequados às condições ambientais existentes. Estas serão diferentes das do interior do Edifício, por exemplo<sup>35</sup>.

33 - Pask, 1968.

34 - No Original: “Application constraints identification is one of the most important but often undervalued issues in digital art creation. Inevitably, the correct choice of input and output devices depends basically on the conditions and constraints under which the application will be used.” (Marcos, 2001).

35 - Marcos, 2001, p. 56.

**Condições ambientais** – afectam a utilização de certos sistemas, como Sensores Ópticos<sup>36</sup>. Também os Dispositivos de visualização podem ser afectados por condições ambientais, devendo ser precavida a localização da sua instalação.

**Mobilidade** – Dispositivos móveis são, tendencialmente mais compactos, ao passo que os Dispositivos fixos podem ter Interfaces de maiores dimensões<sup>37</sup>.

**Aplicações uni ou multi-Utilizadores** – afectam os tipos de Dispositivos de input e output a utilizar. Se o campo de visualização de um Dispositivo for menos amplo, servirá apenas para um número reduzido de Utilizadores<sup>38</sup>.

**Experiência do Utilizador** – devido à utilização por parte de Indivíduos diferentes, a experiência que estes têm afecta o comportamento que os Dispositivos devem tomar, influenciando o tipo de Dispositivo a ser escolhido. Se por exemplo, os Utilizadores forem crianças, o Interface terá que ser capaz de responder aos seus comandos, que serão de natureza menos avançada que os de um Utilizador experiente<sup>39</sup>.

**Destino** – o grupo alvo ao qual se destinam os Interfaces terá influência na escolha dos Dispositivos, cujas características técnicas devem suprir as necessidades dos diferentes grupos, com igualdade<sup>40</sup>.

37 - Marcos, 2001, p. 56.

38 - Marcos, 2001, p. 56.

39 - Marcos, 2001, p. 56.

40 - Marcos, 2001, p. 56.

## 2.2 Estado da Arte

A palavra que primeiro surge no decorrer na investigação é a Multidisciplinaridade. Esse conceito, inerente à prática Arquitectural está cada vez mais na ordem do dia. Começa a ser aplicado a muitas das disciplinas do saber. Chegámos a um grau de especialização muito alto. Enquanto civilização isso dita a ascendência da necessidade de concorrência de várias disciplinas, para a formalização de qualquer dado trabalho. Na Arquitectura a multidisciplinaridade sempre foi necessária. Legalmente é um pressuposto. Na prática, é tão alargada como as necessidades programáticas assim o exigirem. Além das especialidades de engenharia, que têm grande peso e carácter multidisciplinar, também outras áreas podem ser empregues na formalização de um projecto.

*“É uma questão de conexões, e de começar por aligeirá-las. Eu não quero palavras que as outras pessoas inventaram. Todas as palavras são invenções de outras pessoas. Eu quero as minhas próprias coisas, o meu próprio ritmo, e vogais e consoantes também, que correspondam ao ritmo e que sejam totalmente minhas. Se este pulsar tem sete metros de comprimento, quero palavras que tenham sete metros de comprimento”*(tradução do autor)<sup>41</sup>.

O desejo de ter Edifícios completamente personalizados ao Utilizador é um dos pressupostos da Arquitectura. Assim era, igualmente, um desejo dos dadaístas: ter uma sociedade customizada ao fruidor da arte. Isto é-nos referido por Hugo Ball (1916), no manifesto deste movimento artístico, parcialmente citado. Apesar disso, os nossos Edifícios continuam a ser as mesmas Máquinas do modernismo. As nossas necessidades enquanto Utilizadores apresentam-se, hoje, mais complexas de determinar à partida. Isto deve-se ao facto de a Máquina de habitar “corbusiana” ser ainda o grande veículo para resolver os desafios Arquitecturais. Os tempos estão a mudar e as ferramentas que habitamos podem vir a tornar-se mais do que isso.

Vivemos numa época em que a relação que temos com as Máquinas está a mudar. Devido às evoluções que têm sofrido, as Máquinas são mais versáteis, com funções cada vez mais abrangentes e complexas. Até aqui, muito do trabalho desempenhado por sistemas automáticos era limitado. Devido a essa limitação, as Máquinas acabavam por limitar a criação humana. Esta havia extravasado há muito os limites do que pode ser manufacturado, para um ponto em que é a Máquina o nosso grande construtor. Esta constrói em série, massificando a oferta de determinado produto. Algo para que o ser humano não é perfeitamente apto, ou que simplesmente não deseja fazer. O ser humano é entendido como um animal criador. Altera o seu ambiente e soluciona problemas que existem em

41 - No Original: *“It’s a question of connections, and of loosening them up a bit to start with. I don’t want words that other people have invented. All the words are other people’s inventions. I want my own stuff, my own rhythm, and vowels and consonants too, matching the rhythm and all my own. If this pulsation is seven yards long, I want words for it that are seven yards long.”* (Ball, 1916, p.1).

seu redor, para poder sobreviver. Fá-lo, igualmente, para dotar a sua vida de beleza e de conforto. Recorre a Máquinas, também. As Máquinas são os nossos instrumentos para sobreviver no planeta e fora dele. O próprio planeta tem características que são similares aquelas que algumas Máquinas demonstram possuir. Faz, assim, sentido a expressão de Machado que opõe duas posições:

*“(...) de um lado, trata-se de revolucionar o próprio conceito de arte, absorvendo construtiva e positivamente os novos processos formativos abertos pelas Máquinas; de outro, de tornar também sensíveis e explícitas as finalidades embutidas nos projectos tecnológicos, sejam eles de natureza bélica, policial ou ideológica.”* (Machado, 1993, p. 25).

Até aos dias que correm, a Máquina tem sido o elemento que permite ao ser humano criar as mais variadas das suas concepções. Apesar de serem uma grande ajuda, os sistemas automáticos/Máquinas sempre tiveram as suas limitações. Até há duzentos anos atrás havia pouco que por elas pudesse ser feito. Por comparação, hoje existem variadíssimos trabalhos que podem ser desempenhados por Máquinas. Existe por isso um elemento negativo no seu uso. É o facto de as suas limitações fazerem com que a criação humana seja limitada por elas. O exemplo da produção de peças em série pode ser usado para descrever este pensamento. No pós-guerra, a serialização e a industrialização continuaram a desenvolver-se. No entanto, os seus produtos eram ainda limitados, já que não havia muitas operações que as Máquinas produtoras pudessem fazer. Assim, os produtos disponíveis eram sempre muito standardizados, contribuindo para uma standardização de soluções, que porventura terá levado a uma serialização da Arquitectura, em algumas zonas do globo.

Ainda assim, os trabalhos que se estacaram tiveram, muitas vezes, uma componente de descoberta e exploração, das potencialidades dos Dispositivos que os materializaram. Isto acontece não só na Arquitectura, mas também nas Artes Plásticas. É por isso que Arlindo Machado diz que:

*“(...) a experiência tem demonstrado que os artistas que obtiveram os melhores resultados trabalhando com tecnologias (...) são pessoas capazes de intervir na própria engenharia das Máquinas, desmontando o hardware, modificando o software, inclusive produzindo-os especialmente para os seus trabalhos.”* (Machado, 1993, p. 25).

Na Arquitectura, exemplo desta maneira de trabalhar são alguns trabalhos dos arquitectos Suíços Herzog e De Meuron. O seu trabalho contém o tipo de atitude que se pretende realçar. Para eles, mas também para muitos outros arquitectos, tais como os portugueses Siza Vieira e Souto Moura, o Japonês Toyo Ito, Peter Zumthor são igual-

mente conhecidos por estas práticas. Têm a capacidade de olhar para além das condicionantes das Máquinas, usando-as como meio para atingir algo de novo, que vai para além das suas potencialidades. É esta capacidade que se pretende ilustrar, tal como nos refere Machado:

*“Há e sempre haverá instâncias diferenciadas de criação artística; as que mais nos interessam certamente não são as dos apertadores de botões, mas aquelas relacionadas com o campo de experiências em que a fusão da arte com a tecnologia é colocada no seu ponto de maior arrojo e transgressão.”* (Machado, 1993, p. 38).

Naturalmente, o simples facto de ir para além das potencialidades da Máquina que ajuda ao projecto, seja na idealização ou na construção não é condição de boas práticas Arquitecturais. Nem sequer de liberdade total e criação. Esta criação é tão mais capaz de solucionar problemas quanto a capacidade que o Arquitecto se esforça por atingir. Esta é a integração na sua obra de condicionantes sociais ou culturais. Corroborando este ponto de vista, Arlindo Machado refere que:

*“A questão principal, enfim, não é saber se o artista se torna menos ou mais livre, menos ou mais criativo trabalhando no coração das Máquinas, mas se ele é capaz de recolocar as questões da liberdade e da criatividade no contexto de uma sociedade cada vez mais informatizada, cada vez mais imersa nas redes de telecomunicações e cada vez mais determinada pelas representações que faz de si mesmo através da indústria cultural.”* (Machado, 1993, p.39).

A problemática justifica-se pela capacidade do arquitecto de conseguir integrar, cada vez mais factores que vão condicionar a sua prática. Hoje em dia já é possível a mesma Máquina fazer uma série de peças, todas diferentes entre si. É possível para o arquitecto, por exemplo, criar uma fachada ventilada, composta, no pano exterior, por peças todas diferentes entre si. Aqui, a Máquina é o instrumento que possibilita a criação do ser humano. Só através de programas de desenho assistido por computador, bem como por todo um exército de Máquinas industriais, é que a concepção pode ser concretizada. Por outro lado, um pensamento aprofundado poderá revelar que existem outras limitações que estão a ser impostas.

As Máquinas têm as suas limitações. Ainda vivemos numa época em que os autómatos dependem de nós para operar e para determinar a sua função, em determinado momento específico. Algo que depressa irá mudar, segundo o que argumenta Kevin Kelly no seu livro *Out of Control*<sup>42</sup>. Aí, refere que estamos muito perto de atingir um patamar em que as Máquinas se vão operar a elas próprias. Nessa altura vão adquirir muitas carac-

42 - Kelly, 2001, p. 203.

terísticas que hoje consideramos que sejam exclusivamente humanas. Manifestando-se ao nível comportamental e na resolução de conflitos/problemas. Estes novos tipos de sistemas terão a capacidade de continuar a quebrar com as nossas fronteiras conceptuais. Permitirão que criemos algo que é inimaginável para o nosso cérebro<sup>43</sup>. Será por isso possível atingir o ponto em que a Máquina é algo verdadeiramente libertador para a criação humana, ao invés de ser mais uma condicionante. Talvez ainda não seja na era tecnopólica que Postman preconiza<sup>44</sup>, mas seguramente será algo para que a humanidade caminha, uma utopia, como poria Agostinho da Silva<sup>45</sup>.

*“Tal como a água, o gaz e a energia eléctrica, vindos de longe através de um gesto quase imperceptível, chegam a nossas casas para nos servir, assim também teremos ao nosso dispor imagens ou sucessão de sons que surgem por um pequeno gesto, quase um sinal, para depois, do mesmo modo, nos abandonarem.” (Vallery, p. 105).*

Não podendo exagerar na tentativa de argumentar, que os sistemas que nos ajudam no dia-a-dia sejam a solução para acabar com todas as acções: que limitam a criação. No entanto, pode-se inferir que serão, com mais ou menos brevidade, solução para parte destas situações. É este conjunto de situações que o arquitecto se esforça por prever na sua abordagem ao projecto. A intenção é que este cumpra melhor o seu papel, a sua função. Nesse sentido, podemos inferir que, existindo uma panóplia cada vez mais alargada de soluções técnicas de concretização projectual, o arquitecto se vê no centro das escolhas. Essas podem ser relativas ao tipo de tecnologia que melhor o ajudará a progredir na árvore de decisão, que determinado projecto impõe, tal como nos refere Heidegger:

*“A determinação instrumental da técnica é mesmo tão sinistramente correcta que, ademais, ainda serve para definir a técnica moderna, da qual outrora supunha-se com razão ser algo totalmente diferente e, por isso, algo de novo diante da técnica manual mais antiga.” (Heidegger, 2007, p. 376).*

Como indica Heidegger, a técnica moderna, mas também as tecnologias, exigem que haja uma certa compreensão dos seus limites e das suas potencialidades. Com efei-

43 - Conferencias Métodos Formais e Semi Formais em Arquitectura - José Cadilhe.

44 - Postman, 1998, p. 35.

45 - Após estudo exaustivo sobre o que é a Utopia, Agostinho da Silva deduziu que esta é algo para que caminhamos, sem sombra de dúvida. Utopia é algo que se concretizará, precisamente porque é imaginado em determinado momento. Mais do que ser imaginado, Utopia é algo que chega a muitas pessoas sob a mesma forma, sendo através deste processo que se cria o fio condutor de desenvolvimento humano que se vai, posteriormente, numa altura indefinida, concretizar como real. Tome-se por exemplo o comboio, que permite o ser humano andar a velocidades que eram consideradas utópicas. Ao andar de comboio nos dias de hoje, estamos efectivamente a viver na utopia do séc. XVII, altura em que o ser humano ainda apenas podia sonhar com andar a velocidades superiores a 40km/h.

to, é através de técnicas modernas que a prática Arquitectural se torna mais forte e mais capaz de suprir as necessidades projectuais. De facto, é a determinação da técnica que permite chegar à solução mais adequada para cada problemática projectual. É por isso que Heidegger nos afirma que *“também a técnica moderna é um meio para fins.”* (Heidegger, 2007, p. 376).

A técnica pode ser um meio para atingir os fins a que se destina a Arquitectura. Então é natural que haja um esforço por associar essa técnica aos meios de produção que mais resposta dêem e que melhor se adaptem. Para que, desta forma, se possa atingir um grau de produção que sirva os interesses do arquitecto contemporâneo. Ou seja, além da determinação da técnica adequada, é importante definir quais é que são as suas condicionantes, quando é aplicada. A produção e o produzir ganham então enfoque especial, como nos elenca Heidegger:

*“Tudo se decide na questão de pensar o produzir em toda a sua amplitude, e isso significa ao mesmo tempo, no sentido dos gregos.”*

(Heidegger, 2007, p. 379).

Ser eficaz na questão da produção Arquitectural tem, naturalmente, muitos pontos de destaque. Acaba por ser um desafio para o arquitecto a resolução dos conflitos decorrentes da sua prática. Por um lado temos a técnica empregue em determinado projecto, que é um meio para resolver os vários condicionalismos. Por outro lado há o fazedor, aquele que emprega a técnica, o artífice, como se chamaria noutros tempos.

Para Heidegger, o artífice é um fazedor, um executor. No entanto, esta não deve ser a única premissa da prática Arquitectural. Esta, quando apoiada na técnica, entra em conjugação com todos os demais factores que do seu emprego emergirão. Um desses factores é o desafio, como nos explica Heidegger. O desafio deve estar presente aquando da realização de um empreendimento cultural:

*“Assim, a técnica moderna, enquanto desabrigar que requer, não é um mero fazer humano. Por isso, devemos também tomar aquele desafiar, posto pelo homem para requerer o real enquanto subsistência tal como se mostra. Aquele desafiar reúne o homem no requerer. Isto que é reunido concentra o homem para requerer o real enquanto subsistência.”*

(Heidegger, 2007, p. 384).

Esta é uma constante para os Arquitectos. Por mais pequeno que seja um projecto, ele traz sempre algo de novo e que não é aceite unanimemente, como sendo a melhor solução. Haverá sempre vozes dissonantes relativamente a qualquer solução Arquitectural. Não é isso, no entanto, que impede que essa seja a melhor solução. Torna-se im-

portante preservar a vanguarda da criação Arquitectural, para que, através dela se possam atingir novos patamares da construção e da criação artística na Arquitectura. Nesse sentido, Heidegger afirma que:

*“(...) tudo reside em pensarmos e protegermos, na memória, o emergir. Como isso acontece? Sobretudo quando avistamos a essencialização na técnica e não apenas fitamos a técnica.” (Heidegger, 2007, p. 394).*

Com “essencialização” da técnica, Heidegger evidencia aquilo que está por trás do seu emprego, da sua escolha e até dos resultados que daí são retirados. Esta atitude é uma das que define o trabalho do arquitecto. Não sendo sempre consensual, a busca de soluções, pelo determinismo que acarreta, representa sempre uma opção do arquitecto. É quem deve ser capaz de medir os riscos e os benefícios de cada escolha, tal como discorre Heidegger:

*“A empresa humana nunca pode sozinha banir este perigo. Mas, a meditação humana pode refletir sobre o fato de que tudo o que salva necessita de uma essência superior à do perigo, embora ao mesmo tempo a ela aparentada.” (Heidegger, 2007, p. 395).*

Seguindo esta linha de argumentação, o papel do arquitecto será tão mais importante, quanto mais se adensar a noção que se esforça por atingir. Visão conformadora de boas práticas e de boas soluções Arquitecturais. Isto acontecerá tendo em atenção que a escolha de determinada técnica projectual é uma condicionante em si. Pode servir de libertação ou de limite para o que se pode atingir. Esta técnica é cada vez mais capaz de superar os limites de si própria. Supera também os limites do mundo em que existe. Assim sendo, hoje em dia a empresa humana é capaz de usar a técnica, explorando limites que vão para além do que é humanamente possível de realizar. Fá-lo sem recurso a Máquinas e a técnicas industriais. A própria natureza não é já uma condicionante impeditiva de formulação criativa Arquitectural. Antes pelo contrário, como nos explica Vasconcelos e Sá:

*“Nos seus modos de operação, a técnica provoca a natureza, exigindo dela a libertação de energias que podem ser exploradas e acumuladas.”*  
(Sá, 2001, p. 124).

A natureza pode já não ser um limite. Já que a sociedade contemporânea conseguiu trespassar esse limite através do uso da técnica, poderá o arquitecto virar-se para outras constantes actuais? Seja questionando-as e ultrapassando-as; através do emprego de técnicas emergentes. Como ser natural, inserido na natureza, não poderá o ser humano proporcionar uma exploração que vá para além dos limites impostos pelo passado da Arquitectura?

Esta investigação surge da consciencialização de que o Edifício cumpre uma função que evolui, com o passar do tempo, acompanhando a evolução dos Utilizadores. Essa evolução pode ter repercussões a vários níveis. Entre eles, a forma, a concepção espacial e as interações entre o Utilizador e o espaço. A informática, a Cibernetica e o virtual, podem ser os meios para dotar as construções de capacidade de adaptabilidade à função, resolvendo os conflitos entre o Utilizador e o Edifício. Deste modo o Edifício torna-se um sistema adaptável e evolutivo. Como tal, capaz de uma atitude mais orgânica na interacção com o Utilizador.

Através da concentração do estudo neste aspectos vai-se tentar perceber, se através do estudo do Interface entre Edifício e Utilizador é possível contribuir para a evolução do conceito de Máquina de habitar, dado pelo modernismo, nomeadamente por Le Corbusier, em 1925<sup>46</sup>, uma vez que o próprio conceito de Máquina se agarra a uma noção que começa a ficar desactualizada nos dias que correm.

Esta noção de Máquina que evolui, a par das pessoas, é preconizada por Neil Postman, no seu livro *Tecnopolia*<sup>47</sup>. Refere que estamos numa era de transição. No passado está a era da Máquina que depende do ser humano para funcionar, uma era ferramentista. No futuro está a era onde as Máquinas se operam a elas próprias, cumprindo funções pré-determinadas<sup>48</sup>. Aí, o controlo humano é inconsciente e, como veremos mais tarde, ubíquo e heurístico<sup>49</sup>. As Máquinas serão sencientes.

Outra visão do futuro das Máquinas e dos controlo que teremos delas é o livro *Out of Control*, de Kevin Kelly. Aqui, o termo “out of control” é usado não como descontrolo, ou ausência de controlo, mas sim como uma ausência de supervisão, da parte de quem opera as ditas Máquinas<sup>50</sup>.

Será natural que estas novas Máquinas venham a fazer parte e a integrar a Arquitectura. Logo, o Arquitecto talvez tenha que estar preparado para potenciar a sua Arquitectura através do emprego de Máquinas capazes de substituir o ser humano em muitas das tarefas quotidiano. Máquinas que terão capacidade de transformar substancialmente as características do sistema onde estão integradas.

Estas novas Máquinas, *Out of Control*, vão dotar o Utilizador de um controle sem precedentes sobre o Edifício que vive. No entanto, sem necessitar de ter grande formação acerca de como ter esse controle. Não será o Utilizador, em grande parte das vezes, a escolher e definir os papéis de cada nova função da Máquina de habitar do futuro. O grau

46 - Corbusier, 1995, p. 73.

47 - Postman, 1994, p. 35.

48 - Postman, 1994, p. 15.

49 - Marques, 2010, p. 8.

50 - Kelly, 1995, p. 30.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

de especialização que esta disciplina do conhecimento exige não o permitirá, em grande parte dos casos. Será sim, o arquitecto, aquele que terá que incluir estes aspectos no projecto. Utilizando a sua metodologia para perceber como integrará novos sistemas na vida quotidiana<sup>51</sup>. É preciso pois, que o arquitecto domine os processos e a inclusão de sistemas que poderão transformar a Arquitectura e os ambientes em que habitamos. Seja através de sistemas com controlo independente do Utilizador, ou simplesmente com controlo responsivo directo, para que a sua integração na obra de Arquitectura seja potenciadora da qualidade e capacidade de resposta aos problemas, que as vivências do futuro ditarão.

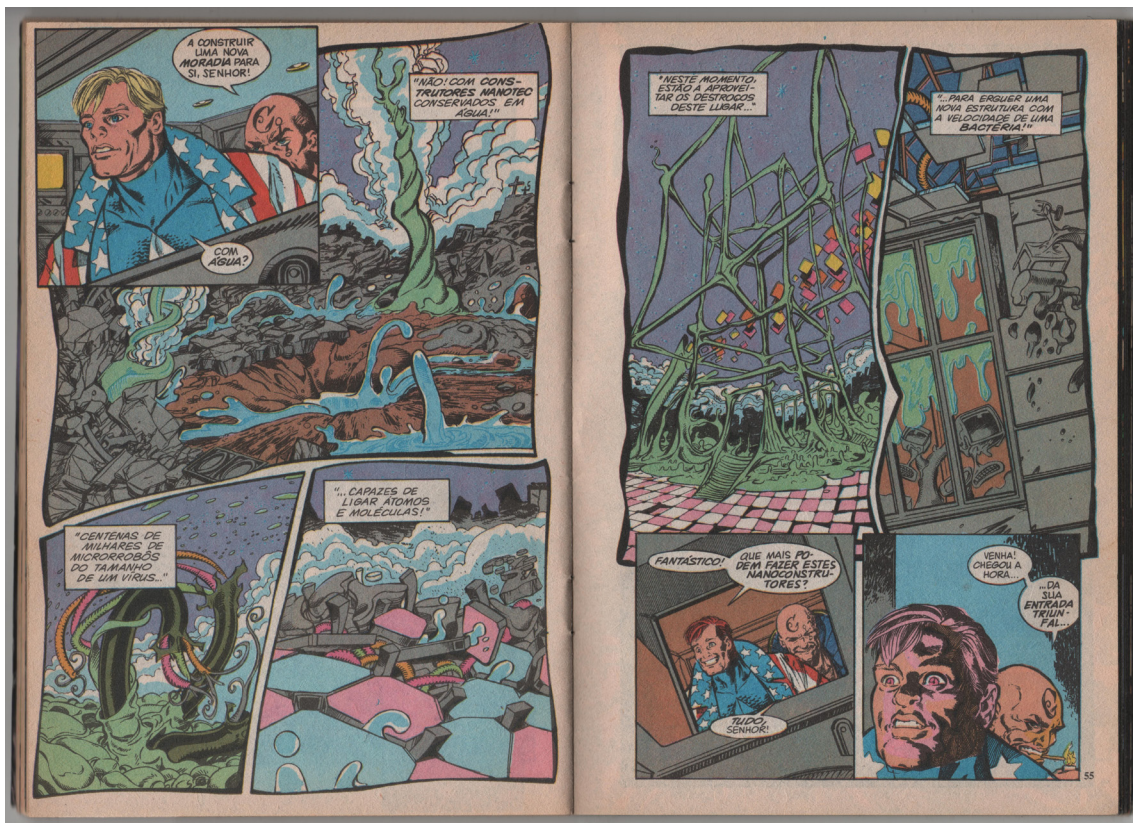


Imagem 12 – banda desenhada Marvel – Homem Aranha 2099

Mesmo que sejam *Out of Control* os Dispositivos e sistemas integrados, de comunicação entre sistemas do Edifício, partilham de um ponto comum. Todos dependem do Utilizador; dos seus hábitos e da sua forma de habitar. Os Utilizadores estão em constante evolução e transformação, a ritmos diferentes. A Arquitectura que os serve esforça-se por acompanhar a sua evolução. Não apenas tentando ter uma capacidade de antever do que o futuro reserva, mantendo-se como uma permanência. Estará rodeada por todo um mundo que passa por grandes transformações, contadas muitas vezes ao segundo. É por isso que se torna importante de perceber se, como diz Machado:

51 - Como é referido na Lei nº 31/2009 de 3 de Julho.

*“Poderão as novas tecnologias repetir a proeza sem uma verdadeira revolução cultural?” (Machado, 1993, p. 28).*

À partida, esta questão está apoiada numa certeza histórica. Diz-nos que sempre que existem grandes avanços técnicos há também uma revolução de processos e de concepção. Por sua vez, esta, revoluciona culturalmente um povo e uma prática, que está sempre sensível a estas mudanças. Para tal, torna-se necessário que se crie um modelo teórico capaz de explicar e aplicar as novas formulações técnicas. Deste modo estas podem passar, a jusante, para os usufrutuários das concepções artísticas que são realizadas. Torna-se difícil analisar e avaliar algo, segundo um modelo que não está preparado para as julgar. Isso torna-se a condicionante actual para a implementação de qualquer nova forma de produção Arquitectural. É por isso que se deve tomar em atenção o que nos diz Machado quando refere:

*“O que não se pode é julgar toda essa produção com base numa legislação teórica prefixada, baseada em categorias assentadas e familiares, já que ela está sendo governada por modelos formativos que provavelmente não foram percebidos ou analisados teoricamente.” (Machado, 1993, p. 24).*

Buckminster Fuller refere-nos, no seu ensaio *“Operating Manual for Spaceship Earth”*, a sua interpretação sobre o modo como eram geridos os impérios ultramarinos. Segundo o autor eram apoiados em especialistas de vários géneros. Estes seriam escolhidos no seio de uma dada população, de uma das localidades do império. A gestão e coordenação geral desses especialistas locais ficava a cargo daqueles a que Fuller chamou de *“Grandes Piratas”*<sup>52</sup>.

O modernismo na Arquitectura começa a ser criticado por Heidegger e Merleau-Ponty. Apesar de não o fazerem abertamente, ou em contradição com o que estava instituído, tiveram capacidade de fazer questionar alguns dos princípios que o regeram. Segundo Solá-Morales, esta crítica começa por:

*“(...) deslizamentos conceptuais aparentemente inócuos mas, na realidade, recheados de mudanças radicais que se desenvolvem na cultura arquitectónica dos anos cinquenta e sessenta.” (Tradução do autor)<sup>53</sup>.*

O facto de haver possibilidade de integrar cada vez mais áreas do saber num projecto de Arquitectura abre um novo leque de possibilidades. É por isso que os contributos de António Damásio, neurologista e autor de *“O Livro da Consciência – A Construção do*

52 - Fuller, 1965, p. 4.

53 - No Original: *“(...) deslizamientos conceptuales aparentemente inocuos pero, en realidad, preñados de radicales cambios que se desarrollarán en la cultura arquitectónica de los años cincuenta y sesenta.” (Solá-Morales, 1995, p. 117).*

*Cérebro Consciente*”, terão relevância na dissertação que se apresenta. Efectivamente, a percepção que temos da nossa personalidade, nesse livro referida, é um factor condicionante. Existe sempre que tentamos explicar um determinado espaço, sob um ponto de vista fenomenológico. Do mesmo modo, também o contributo de Steven Holl neste campo é importante de ser estudado. É importante ser analisado se um ponto de vista que se foca mais nos processos mentais. Além disso, importa perceber se a evolução de uma abordagem estruturada a esse mesmo espaço é determinante. Só através desses aspectos é que se pode perceber os vários factores em jogo na percepção espacial. Para tal pode-se avaliar o que foi pensado por Euclides, Platão e Newton. Os seus contributos para uma análise dos elementos físicos de um espaço ditam muito da forma como o percebemos, através da história. Influenciaram com os factos científicos que deduziram, muitas das práticas Arquitecturais. Estas várias abordagens ajudam a conformar um pensamento relativo ao espaço que é um dos pressupostos da Arquitectura. A sua revisita à luz de um ponto de vista actual continua a trazer novos desenvolvimentos para a Arquitectura. Assim atesta o artigo de Holl na edição brasileira do sítio de internet Archdaily<sup>54</sup>.

A abordagem que o ser humano tem ao espaço é importante. Ele é o Utilizador e aquele a quem o espaço se destina, em última análise. Por isso, quando se pretende analisar uma componente espacial que historicamente, não é muito antiga, torna-se também importante perceber qual o papel que o Utilizador tem na definição desse mesmo espaço. Essa análise deve ser feita em conjunto com todas as outras condicionantes que estão pressupostas, aquando da realização de um determinado projecto.

A técnica que se usa em determinado projecto não é o fim em si. Pode-se dizer que é um meio. Um meio que serve para avivar as referências do cliente da obra, trazendo-as para a sua vida quotidiana. De facto, pretende-se muitas vezes evidenciar sensações que pertencem ao foro pessoal de cada um que vive a obra de Arquitectura. Desta forma a técnica torna-se no veículo e não o principal destino da criação dos arquitectos, como refere Heidegger:

*“A essência da técnica moderna repousa na armação. Esta pertence ao destino do desabrigar. Os enunciados dizem outra coisa do que diz o discurso muitas vezes constante, de que a técnica é o destino de nossa época, onde destino Designa algo que não pode ser desviado de um transcurso inalterável.”* (Heidegger, 2007, p. 388).

Pretende-se procurar a essência que repousa, não na técnica, mas naquilo que a valida como sendo um bom veículo de transmissão de conceitos. Essa essência é a do homem que a emprega. Está presente em todos os projectos, mas poderá igualmente transparecer para fora deles. Isto é algo que Heidegger nos diz que atravessa uma crise.

54 - Holl, [em linha], [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com).

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

O que se põe em questão é o facto de os Arquitectos poderem facilmente, dentro do seu mundo criativo, afastar-se daquilo que se propõem a fazer. Esse objectivo é a criação de ambientes capazes de sustentar a vida humana, nas suas mais variadas formas. Ambientes que desafiem a reflexão e aumentem a capacidade crítica acerca do mundo que nos rodeia. Ao mesmo tempo permitindo facilitar uma reflexão artística consciente. Nesse sentido, Heisenberg enuncia:

*“(...) o homem de hoje, na verdade, justamente não encontra mais a si mesmo, isto é, não encontra mais sua essência.”*

(Heisenberg in Heidegger, 2007, p. 390).

A essência que nos fala Heisenberg existe sempre na obra de Arquitectura. Na Arquitectura aparece muitas vezes como síntese de processos que envolvem a relação entre o Edifício e o Utilizador desse Edifício. Assim, a relação entre a obra de Arquitectura, o Edifício e o ser humano que a utiliza, é intrínseca à prática Arquitectural. Ela foi estudada ao longo de toda a história da Arquitectura. Continua, inclusive, em constante evolução nos dias que correm. Efectivamente, a evolução da relação entre Edifício e Utilizador continuará a mudar a par com a evolução nos programas dos projectos. Seja na sua complexidade, seja na sua adaptabilidade ao meio evolvente ou às condicionantes. Factores que estão em constante evolução. O próprio Utilizador é um agente activo na evolução da relação que tem com o Edifício. A evolução da sociedade tem vindo a alterar o modo como nos relacionamos com a Arquitectura. A Arquitectura procura acompanhar a progressão da sociedade, dando resposta às necessidades do ser humano. Este lugar-comum parece não querer dizer nada demais. Porém, define o arquitecto.

Outra perspectiva do trabalho do arquitecto pode-nos ser dada através de um ponto de vista de um cibernético. Gordon Pask; analisou o método de trabalho dos arquitectos à luz da Ciência que preconizava. Para ele, a Cibernética e a Arquitectura estavam intimamente ligadas. Continuarão a estar ligadas no futuro e enquanto houver a noção que se transmite seguidamente:

*“(...) ideia de que os arquitectos são primeiramente e acima de tudo desenhadores de sistemas que têm sido forçados, ao longo dos últimos 100 anos, mais ou menos, a ter um interesse crescente nas propriedades organizacionais de sistemas de desenvolvimento, comunicação e controlo.”*

(Pask, 1969).

Este conjunto de preocupações estão presentes no funcionalismo, na Arquitectura, como referiu Le Corbusier em 1925. O movimento moderno e o funcionalismo apoiaram-se num sistema. Sistema que é fechado aquando do término da sua concepção. Isto

acontece porque se baseia numa ideia de que o Edifício é uma Máquina de habitar<sup>55</sup>. Esta Máquina de habitar é projectada segundo condicionantes que vão sendo resolvidas ao longo da árvore de decisão. Estas decisões, tomadas pelo arquitecto, proporcionam então à Máquina de habitar, um fim determinado.

Se é verdade que a Arquitectura produz Máquinas de habitar, é importante compreender se a noção de Máquina com fim determinado, ainda é a mais adequada. Como refere Gordon Pask:

*“Parece-me que a noção de Máquina que era corrente durante a Revolução Industrial – e que talvez tenhamos herdado – é uma noção, essencialmente, de uma Máquina sem fim, não tinha fim “de”, tinha fim “para”. E isto desenvolveu-se gradualmente na noção de Máquinas com fins “de”, como termostatos, que começarei por objectar porque podem competir comigo. Agora temos a noção de uma Máquina com um fim não determinado, o sistema que evolui. Isto é uma nova noção, nada como a noção de Máquina que era corrente na Revolução Industrial, absolutamente nada como ela. É, se quiserem, uma noção muito mais orgânica, talvez esteja errado ao chamar uma coisa assim a uma Máquina; atribuí essa etiqueta porque gosto de idealizar as coisas como objectos, mas podem não chamar a um sistema Máquina, podem chamar-lhe outra coisa qualquer.” (Pask, 1972, p. 494).*

Possivelmente seria “outra coisa qualquer” (Sadler, 1995, p. 15-16), aquilo que os membros do Archigram estariam a tentar criar, por volta da mesma altura. Segundo Simon Sadler, o grupo Archigram considerava que a “Arquitectura não deve ser uma arte estática.” (Sadler, 1995, p. 15-16). Faz inclusive uma comparação com Vitruvius. Refere que o Archigram não acreditava que a solidez (*firmitas*) era condicionante da beleza e uso (*utilitas* e *venustas*) de um Edifício<sup>56</sup>.

Esta consideração acerca da obra de Arquitectura levou os membros do Archigram a estudar novas Arquitecturas. Por exemplo, consideraram as caravanas e tendas como um elemento importante da Arquitectura<sup>57</sup>. Fizeram-no à semelhança de muitos outros arquitectos, como Kronenbourg<sup>58</sup>. Do mesmo modo, chegaram à definição de que uma obra de Arquitectura não é apenas um todo único. Essa é a definição que perdura até hoje. Uma obra de Arquitectura é considerada como um conjunto de várias partes, juntas entre si. Essas partes podem ser pré-fabricadas e depois formar um conjunto. Podemos encontrar esta premissa nas construções contemporâneas que usam sistemas de aço leve. Nelas, as peças não são produzidas em obra, mas sim apenas montadas. Graças a

55 - Corbusier, 1925.

56 - Sadler, 1995, p. 15-16.

57 - Sadler, 1995, p. 15-16.

58 - Kronenbourg, 2007.

este tipo de pensamento, o Arquitecto alargou o leque de opções disponíveis. Além disso alarga as possíveis abordagens a tomar perante um projecto.

Um dos exemplos do trabalho do Archigram é o projecto Plug-in City. Partindo de módulos e peças pré-fabricadas, tem a capacidade de se transformar e adaptar às necessidades dos seus Utilizadores. Inclusive, tem a capacidade para permitir aos seus Utilizadores interagirem com ele. Fazem-no transformando-lhe a forma e a organização das suas valências programáticas.

A capacidade de transformação de um Edifício, de forma a conseguir que o mesmo se adapte às necessidades em constante evolução, dos seus Utilizadores é, aliás, uma das características do projecto “Fun Palace” de Cedric Price. Uma das características deste projecto era a de permitir aos Utilizadores imprimirem mudanças a vários níveis. Era composto essencialmente de módulos, como por exemplo paredes, tectos, pavimentos ou módulos de circulação. Esses módulos, ao serem juntos, compunham as variadas salas.

O “Fun Palace” de Cedric Price cedo se deparou com um problema. Aparece ao nível da interacção com o Edifício, por parte do Utilizador. O facto de poder transformar o espaço agradava às pessoas. Porém, mantê-lo em constante e necessária mudança não permitia aos utentes apropriarem-se dele. Existia aí um claro problema na tecnologia que permitia essas mudanças espaciais. Era demasiado dependente da acção do Utilizador. Cedric Price usou os pensamentos cibernéticos originais e transpô-los para o conceito de “anticipatory architecture”. Relativamente ao seu projecto Generator, a seguinte expressão explica a sua contextualização:

*“(...) investigação inicial sobre inteligência artificial na arquitectura que foi desenhada sem programa específico, mas com um efeito final desejado em mente.” (Tradução do autor)<sup>59</sup>.*

Os seus projectos, ainda que não tenham sido todos construídos, influenciaram a Arquitectura. Abriam a possibilidade de esta ser indeterminada, flexível e responsiva às necessidades dos seus Utilizadores, ao longo do tempo.

Os problemas com a tecnologia têm de facto, sido um entrave à revolução na maneira de habitar um Edifício. Além disso, a tecnologia tem sido um limitador da concepção Arquitectural ao longo dos tempos. Um exemplo largamente conhecido é o do Cenotáfio, de Étienne-Louis Boullée assim como uma parte significativa da obra de Buckminster Fuller.

59 - No Original: “(...) early investigation into artificially intelligent architecture that was Designed with no specific program, but only a desired end-effect, in mind” (Riley, 2002).

Um exemplo da necessidade de integração de novos materiais e técnicas na construção são as estações de comboio. Até à Revolução Industrial estas simplesmente não existiam, como programa de Arquitectura. Tudo teve que ser inventado, naturalmente evoluindo o conceito de estação a partir de outros Edifícios. A apropriação de direcções projectuais garantiam a satisfação desta nova necessidade, que se traduziu num Edifício que até então não existia. Desta forma, o que nos refere Machado ganha sentido, uma vez que a história, neste caso, pode tender a repetir-se. Verifica-se que há polarização de ideias quando à aceitação de novas tecnologias. Estas já não são as da revolução industrial, mas parecem ter potencial para vir a ser tão importantes e revolucionárias. Assim:

*“(...) essa mesma tecnocracia que torce o nariz ao trabalho dos artistas não pode todavia ignorá-lo ou prescindir dele, pois ela precisa, de um lado, legitimar-se socialmente e através dele e, de outro, apropriar-se dos novos horizontes abertos com as descobertas no plano estético.”*

(Machado, 1993, p. 32).

O choque de apologistas da introdução de novas técnicas com aqueles que desejam continuar a servir segundo os modelos existentes é um tomo importante na definição do trabalho do Arquitecto. De facto, não existe nem nunca existirá uma confluência total aquando da determinação de qual a melhor maneira de projectar. No entanto, é desse confronto que surge uma noção mais completamente avaliada de quais os pressupostos que podem ser empregues na Arquitectura. Deste modo:

*“De um lado, o dos engenheiros, industriais, investidores e seus porta-vozes na mídia: o discurso apologético, que visa criar as condições culturais para a aceitabilidade de seus produtos. De outro, o discurso de resistência das elites intelectuais, instaladas em universidades, museus e imprensa escrita, acossadas pelo colapso das formas tradicionais de cultura, onde elas podiam exercer o poder de sua competência.”* (Machado, 1993, p. 25).

Quando se atendeu aos encontros: Métodos Formais e Semi Formais em Arquitectura, durante a mesa redonda final, houveram partidários de ambos os lados, que esta afirmação refere. Naturalmente, e estando os encontros direccionados para uma perspectiva de aceitação das novas tecnologias, integrando-as nos processos criativos Arquitecturais, havia uma forte presença de partidários nesse sentido. Do outro lado, levantaram-se questões como o facto do esboço projectual dever ser necessariamente feito em papel, à mão, usando um processo tradicional. A discussão que levou a esta afirmação por parte de Fátima Fernandes prendia-se no acto criador inicial. Segundo a arquitecta, hoje estaria perdido. As novas gerações já pensam a Arquitectura tendo como base um processo informatizado de criação. Para ela, esta atitude retira sensibilidade. O computador que assiste à criação é uma Máquina que não tem a capacidade de

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

reconhecer as pequenas nuances e potenciais projectuais, que o arquitecto é formado para compreender. Só, segundo Fernandes, seguindo um caminho manual e tradicional é que o Arquitecto consegue estar em completo domínio das condicionantes do trabalho que desenvolve. Por outro lado, argumentou-se que o Arquitecto deve usar de todos os meios ao seu alcance para poder formalizar as suas ideias. Ainda que isso implique uma utilização, desde o momento inicial de criação, de meios digitais, sendo que quem os escolhe usar o faz porque se sente confortável a criar dessa maneira<sup>60</sup>.

Nos dias que correm talvez se imponha um pensamento similar a esse que se formou na Revolução Industrial. Esse que abriu novos horizontes a uma prática que se pretende que esteja em evolução, a par da evolução civilizacional. Talvez hoje em dia estejamos numa fronteira que levará os Edifícios a estar dotados de uma capacidade de comunicação com os seus Utilizadores, por meio de Interfaces. Permitindo a um Edifício almejar ser um pouco mais que um conjunto de peças inanimadas, colocadas no seu sítio com mais ou menos mestria, que respondem melhor ou pior às dadas condicionantes de um período de tempo específico.

Havendo desenvolvimento de novas tecnologias é natural que a Arquitectura as aproveite na sua prática. Também de forma natural, nem tudo é absorvido de tal forma que é empregue em projecto. Cabe ao arquitecto fazer essa distinção, entre o que deve ou não ser transposto para o seu imaginário, de tal forma que passe a fazer parte integrante da criação como uma parte do todo. Não se pretende por isso, com este objecto de estudo, mudar a forma como se projecta. Antes, pretende-se aferir a capacidade que os meios cibernéticos, através de Interfaces de comunicação, têm para ajudar os arquitectos a melhor resolver os desafios decorrentes da vivência humana. Vivência mais complexa quanto os avanços tecnológicos e civilizacionais ditam. Um exemplo da integração de tecnologia no projecto são os programas de desenho assistido por computador. A introdução desta tecnologia e do seu Interface de comunicação com o técnico que desenvolve um projecto permite acelerar todo o processo de concepção. No início esta tecnologia parecia apenas transpor o tradicional estirador para um monitor de computador. Criava um estirador virtual onde o projecto era desenhado, seguindo mais ou menos os mesmos princípios do desenho técnico tradicional. Hoje esse limite já foi claramente ultrapassado. O estirador virtual não o é mais, ou tem capacidade para transcender esse papel. É uma ferramenta de criação que ajuda, inclusive, a transcender os limites da imaginação humana, como veremos adiante.

É, portanto, possível que o computador nos ajude a criar formas que a nossa mente não tem capacidade para imaginar, uma vez que têm demasiadas variáveis. Demasiada informação para nós conjugarmos sem recurso a uma Máquina capaz de nos auxiliar. Poderá, tendo ganho características que a põem a par com os humanos, ser a Máquina considerada uma entidade?

60 - Seminário – Métodos Formais e Semi Formais em Arquitectura. Consultar Anexo 1.

Um exemplo estudado é o das cúpulas geodésicas, de Buckminster Fuller. O seu princípio é o de que, estruturas de grandes dimensões podem ser feitas de pequenas partes, colaborantes entre si. Cada pequena parte tem apenas um pequeno papel estrutural. Porém, todas elas formam um todo que é muito mais coeso e resistente do que as suas partes individuais. Buckminster Fuller chega a esta conclusão, em parte, ao estudar as redes de pesca. Nelas, um fio de pequena espessura e resistência, por estar disposto em rede, perde-se a redundância, adquire muito mais resistência do que tinha inicialmente. Este aumento na resistência deve-se inteiramente ao posicionamento dos fios, relativamente aos seus pares. Estes princípios das cúpulas geodésicas foram, desde então, muito utilizados em obras de Arquitectura e engenharia. Porém, a visão transformadora do quotidiano que Buckminster Fuller não chegou ainda a ser atingida. É exemplo disso o projecto “Cloud Nine”. Aqui, a cúpula geodésica é levada ao limite total, por assim dizer, que é a esfera geodésica<sup>61</sup>.

As esferas geodésicas do projecto “Cloud Nine” só eram possíveis de construir graças ao método de Fuller. Calculou que cada parte da estrutura só teria que aguentar com um esforço mínimo. Desta forma, todas as partes da estrutura podiam ser ocas. Além disso, seriam igualmente muito leves, por apenas serem sujeitas a esforços diminuídos. Estas esferas pesariam menos do que o ar que albergariam no seu interior. Segundo os cálculos de Fuller, teriam a capacidade de levitar sobre o solo<sup>62</sup>. Para isso acontecer, bastaria que se aumentasse em um grau centígrado, a temperatura do ar no interior, relativamente ao ar exterior à esfera. Estas cúpulas geodésicas teriam dimensões de uma milha de diâmetro, ou um quilómetro e seiscentos metros.

Este projecto nunca viu a luz do dia. Parte da tecnologia requerida para o construir, simplesmente, não existia. A tecnologia que existia chama-se Tensegridade. Segundo Pedro García Barreno, Tensegridade surge quando um artista plástico, Kenneth Snelson, em 1948, experimentava com novas formas de construir torres modulares flexíveis. Barreno diz, acerca da Tensegridade:

*“(...) termo tensegrity – Tensegridade – forma-se a partir de “tensional integrity – integração tensionada ou tensão integrada. Exemplo disso são as obras de Snelson, em que barras ou componentes de compressão aparecem como se estivessem suspensas no ar por cabos quase invisíveis ou arames extremamente finos (...)” (Tradução do autor)<sup>63</sup>.*

61 - Autor desconhecido, [Em linha], <http://designmuseum.org/design/r-buckminster-fuller>.

62 - Autor desconhecido, [Em linha], <http://designmuseum.org/design/r-buckminster-fuller>.

63 - No Original: “(...) término tensegrity – tensegridad – se forma a partir de tensional integrity – integración tensional o tensión integrada.” Exemplo disso são as “obras de Snelson, em que barras o componentes de compresión aparecen como suspendidas en el Aire por cables casi invisibles o alambres extremamente finos (...)” (Barreno, 2009, p. 125).

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

Os princípios da Tensegridade, entre outros, têm sido utilizados em várias obras de Arquitectura, a partir da altura de Buckminster Fuller. Têm proporcionado ao Utilizador da obra de Arquitectura novas relações espaciais, nomeadamente, por permitirem espaço abertos amplos e livres de obstruções visuais.



Imagem 13 – Cúpula geodésica de Montreal

A aplicação destes princípios evoluiu, a par dos avanços computacionais e da aplicação destes avanços no projecto de Arquitectura. Exemplos desta aplicação são algumas das obras de Frei Otto, nomeadamente o Estádio Olímpico de Berlim.

O Estádio Olímpico de Berlim é coberto com uma membrana tensionada com cabos, apoiada em barras que estão em compressão. Possibilita a concretização de um amplo espaço coberto. A membrana é capaz de albergar parte dos Utilizadores do estádio, protegendo-os do clima. No entanto, não causa qualquer entrave ao usufruto da totalidade do campo visual. Igualmente importante é o facto de ser uma estrutura altamente eficiente e durável.



Imagem 14 – Estádio Olímpico de Munique

Os avanços na relação entre o Utilizador e o Edifício, que a introdução dos computadores e a Cibernética permitem, não ficam apenas restritos ao campo estrutural. Paralelamente têm sido feitos avanços a uma escala mais próxima do Utilizador. Neil Postman refere que vivemos numa época de transição entre uma cultura ferramentista e a tecnocracia. Segundo o autor, vivemos numa época em que “*as Máquinas não existem sem acção humana.*” (Postman, 1995, p. 25). Esta época está, a ser ultrapassada. Em breve chegaremos ao ponto em que as Máquinas têm uma existência própria. Aquilo a que Postman chama de tecnocracia totalitária, ou Tecnopolia<sup>64</sup>. Nas suas palavras:

*“(...) redefinindo o que entendemos por religião, arte, família, política, história, verdade, privacidade, inteligência, para que as nossas definições se encaixem nas suas novas exigências.”* (Postman, 1995, p. 12).

Por esta razão é que se torna relevante para a Arquitectura, estudar os avanços emergentes. Torna-se necessário que o arquitecto absorva novas disciplinas para que possa acompanhar as condicionantes impostas. Sejam elas dadas pelo Utilizador, ou então, por toda a envolvente à obra e projecto de Arquitectura.

A noção de inteligência no contexto dos ambientes interactivos sempre dependeu da noção de que tudo era controlado por um sistema central. Assim, resumindo um

64 - Postman, 1995, p. 25.

pouco a história da integração de computadores na Arquitectura, pode-se dizer que os ambientes inteligentes surgem da Ciência computacional, a partir dos anos 90. Esta disciplina nasce para estudar “*espaços com tecnologias de computação e comunicação integradas, criando espaços que trazem a computação para o mundo físico*” (Tradução do autor)<sup>65</sup>. Segundo Michael Fox, podemos ainda afirmar que a definição de espaços/ambientes inteligentes é a seguinte: “*espaço cuja computação é usada consistentemente para aumentar a actividade normal*” (tradução do autor)<sup>66</sup>.

Já se referiu atrás, que a ideia de Arquitectura não devia ser a de algo estático. Pode ser algo que pode ter movimento. Efectivamente, uma obra de Arquitectura, normalmente, tem partes móveis. Estas, podem ir desde sistemas de sombreamento, a sistemas mais complexos, onde partes do Edifício se podem transformar e mudar a sua forma e/ou posição. Também estes sistemas interagem com o Utilizador de uma maneira própria. Têm vindo a sofrer uma evolução, muito em parte, graças aos avanços no campo da Cibernética, que desenvolve a sua pesquisa nestas áreas.

A Herança de Gordon Pask e do grupo de cibernéticos do M.I.T. continua a ser explorada, precisamente no mesmo Instituto, entre outros locais. Um dos exemplos dessa investigação é a “*Adaptive House*” e o “*Intelligent Room Project*”. Michael Mozer desenvolveu a “*Adaptive House*” nos finais dos anos 1990. Aqui, diz que a “*inteligência da casa provém da sua capacidade de prever o comportamento dos seus Utilizadores através da observação das suas acções*” (Mozer, 2005).

“(…) essencialmente, a *Adaptive House* programava-se a si própria através da monitorização do ambiente e sentindo as acções realizadas pelos habitantes, observando os padrões dos habitantes, e aprendendo a prever os estados futuros da casa” (tradução do autor)<sup>67</sup>.

65 - No Original: “*spaces with embedded computation and communication Technologies, creating spaces that bring computation into the physical world.*” (Fox, 2003).

66 - No Original: “*spaces in which computation is seamlessly used to enhance ordinary activity.*” (Fox, 2003).

67 - No Original: “(…) the *Adaptive House* essentially programmed itself by monitoring the environment and sensing actions performed by the inhabitants, observing the patterns of the inhabitants, and learning to predict future states of the house” (Mozer, 1999).

Outro projecto de referência é o “*Intelligent Room*”, criado pelo MIT segundo a ordenação de Michael Coen (1998). Segundo este autor:

*“(...) foi criado para experimentar diferentes formas naturais e multimodais de interacção computador-humano (ICH) através da integração de inteligência computacional em tudo o que os utilizadores entram em contacto”*  
(tradução do autor)<sup>68</sup>.

Ambos os projectos exploram as possibilidades da integração de sensores e sistemas de controlo para, virtualmente, todas as funções de uma habitação. O estudo dos sensores e dos sistemas de controlo de um Edifício é foco da pesquisa de Michael Fox, no seu ensaio *Interactive Architecture*. Aqui, ele afirma que os sistemas de controlo e sensores do que um Edifício pode albergar dependem largamente da capacidade de computação. Nomeadamente, da computação ubíqua. Fox refere que computação Ubíqua é um termo descrito por Mark Weiser em 1998 como:

*“(...) modelo pós computador pessoal de interacção computador-humano. Computação ubíqua pode ser definida como uma computação intensamente integrada nos objectos e actividades do dia-a-dia, e é frequentemente considerada como intersecção da ciência computacional, ciências comportamentais e Design”* (tradução do autor)<sup>69</sup>.

Na computação ubíqua o Utilizador acciona Dispositivos e sistemas de maneira simultânea, fá-lo no decurso das suas actividades habituais sem que tenha necessariamente consciência de que o faz. Weiser descreve isto da seguinte maneira:

*“(...) a era da tecnologia silenciosa, quando a tecnologia retrocede para o pano de fundo das nossas vidas”* (tradução do autor)<sup>70</sup>.

Toda a heurística e ubiquidade que se pode hoje utilizar num Edifício estão a transformar o paradigma da relação entre o Utilizador e o Edifício. Permitem a introdução de elementos robóticos na Arquitectura. Esta integração é feita de um modo que até agora vinha sendo impossível de concretizar. Devem-se à ausência de tecnologia disponível no mercado.

68 - No Original: “(...) was created to experiment with different forms of natural, multimodal human-computer interaction (HCI) by embedding computational smarts into everything with which the users come in contact” (Coen, 1998).

69 - No Original: “(...) post-desktop model of human-computer interaction. Ubiquitous computing can be defined as computation thoroughly integrated into everyday objects and activities, and is often regarded as the intersection of computer science, behavioral sciences, and Design” (Weiser in Fox, 2003).

70 - No Original: “(...) the age of calm technology, when technology recedes into the background of our lives.” (Weiser, 1995).

## Parte III - Análise Comparativa

### 3.1 A Arquitectura, entre Homem e Espaço

#### 3.1.1 Indicadores para uma abordagem fenomenológica

O nosso corpo humano é um instrumento de percepção espacial, bastante avançado. É fruto de uma evolução contínua ao longo de milhões de anos. Tal é o que nos diz a teoria da evolução de Darwin, aceite por uma grande parte de habitantes do planeta<sup>71</sup>. Este nosso instrumento, composto por várias partes com diferentes atribuições. No que respeita à interpretação da nossa envolvente física e intelectual, é uma construção que podemos chamar de personalidade<sup>72</sup>. É, portanto, a nossa personalidade que vai interpretar os dados que existem em nosso redor. Transforma-os numa construção mental a que chamamos de espaço. O que podemos chamar de fenomenológico é algo que está subjacente a todos nós. No entanto, difere de uns para os outros. Além disso, difere no tempo em que acontece. É o fenómeno de apreciação dos elementos envolventes. Forma com eles uma construção que nos permite compreender e explicar o que é um espaço.

Logicamente, a nossa leitura do entorno não é igual de uns para os outros. Pelo menos não a todos os níveis, sendo que a abordagem fenomenológica nos ajuda a perceber essas variações, bem como as razões dessas variações. Dá entendimento das condicionantes que nos vão impelir a ter visões diferentes, sobre a mesma coisa. É isso que nos exprime Walter Benjamim:

*“O modo em que a percepção sensorial do Homem se organiza – o médium em que ocorre – é condicionado não só naturalmente como historicamente.”* (Benjamim, 1955, p.80).

A condição natural, como vimos, é-nos dada pelas diferenças existentes nos nossos corpos. Também nos é dada pelo próprio espaço em si. Não só nos seus aspectos morfológicos, mas de igual maneira através de factores mais propensos à subjectividade. Um exemplo pode ser a sensação da temperatura ambiente. Os factores históricos são aqueles que decorrem do tempo em que vivemos. Condicionam de sobremaneira a nossa percepção espacial. Há diferenças culturais entre a nossa sociedade de e a da Idade Média. Por exemplo, a noção da planura da terra, por oposição a uma mais desenvolvida noção de uma terra redonda. Estes são factores que condicionam a maneira como se vão organizar os nossos conceitos espaciais.

Podemos separar a noção fenomenológica que temos de espaço de duas maneiras, segundo Franz Brentano, através de Stephen Holl. Uma delas é a nossa “*percepção*”

71 - Darwin, 2009.

72 - Damásio, 2010, p. 21-22.

*exterior*". É-nos dada através da apreensão dos fenómenos físicos, como Brentano lhes chama. Todos os processos ou fenómenos mentais fazem parte do que se pode considerar de "*percepção interior*"<sup>73</sup>. Deste modo, a noção espacial que desenvolvemos é uma materialização. Materialização similar aquela que acontece, quando tomamos consciência da nossa personalidade, todas as manhãs, ao acordar<sup>74</sup>. É uma construção que mistura estes dois factores. O seu resultado irá variar de pessoa para pessoa. Por exemplo, um dado Edifício carrega, simultaneamente, factores físicos e mentais. Tem dimensões, volumes e cores, mas também carrega significados subjectivos, mentais e sentimentais. Holl refere-nos que um desafio da Arquitectura é o de conjugar estes dois grupos de factores. Se os estimular em paralelo, poderá dessa forma potenciar a "*experiência fenomenológica*" (Holl, [Em linha], <http://www.archdaily.com.br>).

*"A procura de figuras da mediação é, assim, sinónimo da procura de um caminho, de uma orientação que permita estruturar e estabilizar visões do mundo organizadoras da experiência."* (Sá, 2001, p. 124).

O desejo de conjugar aspectos de ordem fenomenológica e espaciais vem sendo um pressuposto do trabalho da Arquitectura. É um desejo dos clientes, do público em geral, bem como uma necessidade artística. Há até uma sobejamente conhecida e constante importação de referências passadas. É uma forma de reviver determinadas sensações e fruições espaciais. Um exemplo do que é dito pode ser dado pelo ambiente espacial vivido dentro de uma igreja cristã europeia. Tem características que são transversais, a grande parte da história da Arquitectura religiosa.

*"Aproximar as coisas espacial e humanamente é actualmente um desejo das massas tão apaixonado como a sua tendência para a superação do carácter único de qualquer realidade, através do registo da sua reprodução."*  
(Benjamim, 1955, p.81).

Desde 1955 houve uma evolução na disponibilidade de meios para atingir o fim fenomenológico de fruição e percepção espacial, bem como de o reproduzir. Mais recentemente, os meios tecnológicos cibernéticos deram um salto evolutivo. Deve-se aos desenvolvimentos informáticos, computacionais e robóticos. Graças a estes meios é hoje possível inspirar sensações e formar consciencializações espaciais. Estas estão cada vez mais dotadas de especificidade e adequação à mensagem que se pretende transmitir. Santaella, por exemplo, fala-nos da Hibridização da Arte. Segundo a autora, desde há duas décadas atrás que vem absorvendo avidamente, inclusivamente formando correntes, esta mescla de meios e linguagens. Sempre baseados em sistemas de signos. No final "*juntam-se para formar uma sintaxe integrada.*" (Santaella, 2003, p. 135).

73 - Holl, [Em linha], <http://www.archdaily.com.br>.

74 - Damásio, 2010, p.20.

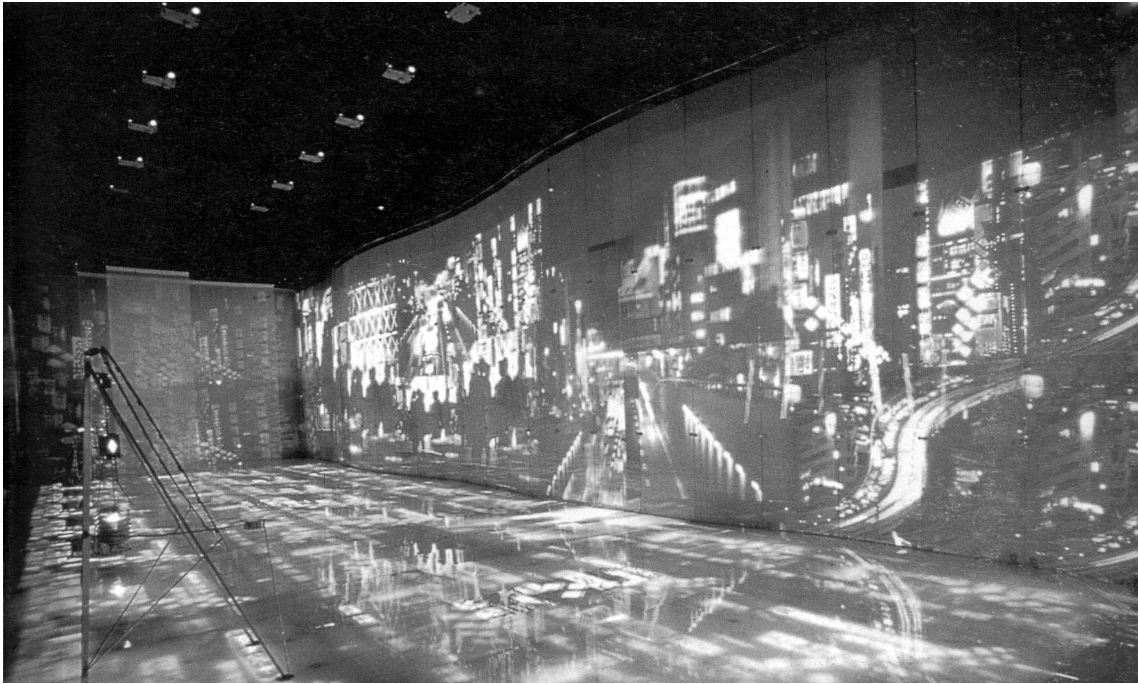


Imagem 15 – “Dreams” – Exposição multimédia – Toyo Ito

Santaella dá-nos um exemplo do que é hibridização. Fala das instalações artísticas que começaram a aparecer durante os anos 70. Nelas juntavam-se muitas disciplinas artísticas, concorrendo para a criação de uma obra única multidisciplinar, ou híbrida, como nos refere a autora. Aí:

*“(...) objectos, imagens artesanalmente produzidas, esculturas, fotos, filmes, vídeos e imagens sintéticas são misturados numa Arquitectura, com dimensões, por vezes, até mesmo urbanísticas.”* (Santaella, 2003, p. 145).

Hoje em dia, estas noções de multidisciplinaridade e hibridização já estão bem enraizadas nos meios existentes. Um dos exemplos são os meios mediáticos<sup>75</sup>. Quase que se pode dizer que a maioria das coisas que utilizamos e criamos sofrem um cruzamento de variadas disciplinas. Sejam elas do conhecimento ou da técnica. No entanto, apesar de multidisciplinares, as criações do ser humano contêm ainda a capacidade de ser únicas. Essa característica pode ser atingida através de uma simples troca de contexto. Desse modo pode alterar todo o significado de uma nossa realização.

*“Do mesmo modo que uma palavra muda de sentido quando se desloca de um contexto para o outro, também os objectos encontram nos usos, inevitavelmente contextuais, a consumação dos seus significados.”*

(Santaella, 2003, p. 135).

75 - Santaella, 2003, p.147.

No seguimento do contexto da referência apresentada, sabe-se que hoje em dia os artistas tentam “*dar corpo novo para manter acesa a chama dos meios e das linguagens que lhe foram legados pelo passado.*” (Santaella, 2003, p. 151). Isto dota as realizações artísticas de grande capacidade de adaptação a novos contextos e a novos significados. Isto torna possível a contínua reinvenção artística. Ao mesmo tempo dá-se continuidade a todo um processo, ao longo da história<sup>76</sup>.

Os artistas plásticos procuram a emoção e as sensações que decorrem da vivência artística. Do mesmo modo, o arquitecto procura referências espaciais, para invocar sensações que achou que fossem adequadas, a dado projecto. A tecnologia tem aqui um papel muito importante. Ela tem-se tornado um médium para atingir essa reprodutibilidade de que se falou. Também para invocar sensações passadas, bem como para transformar o espaço que vivenciamos. Isso acontece de tal forma que há hoje possibilidade de projectar um espaço para uma realidade que não é a dele. Tal é referido por Marc Augé (2012), no seu ensaio acerca dos Não Lugares<sup>77</sup>. Podendo recriar um espaço dentro de qualquer outro espaço, abrem-se novas possibilidades para a prática Arquitectural. A integração da tecnologia nesses espaços pode ser um caminho. Ela está cada vez mais difundida e com melhores níveis de integração, ou seja, com menos impacto visual e volumétrico, pode ser um dos caminhos.

*“Em outras palavras, todo o sensorium humano estará engajado em um ambiente electrónico que se tornará “virtualmente” indistinto das realidades sociais e materiais que as pessoas habitam ou desejam habitar.”*

(Santaella, 2003, p. 143).

Um dos meios para atingir esta aproximação entre processos físicos de percepção espacial e o ser humano é o emprego da tecnologia. Esta descrevia-se como “ambiente electrónico”. É suposto que as Máquinas sejam usadas para substituir os humanos em certos trabalhos. Assim, é também natural que estas sejam dotadas de certas características que, de certa forma as humanizam. Dentro delas encerram conhecimento acerca das actividades humanas que almejam cumprir. Entre elas, memória das preferências dos Utilizadores que, porventura, desejam ver reproduzidos. É através desse conhecimento que é integrado nos Dispositivos tecnológicos, que eles se tornam realmente eficientes e adequados ao uso que se lhes pretende dar.

*“Há tecnologia onde quer que um Dispositivo, aparelho ou Máquina for capaz de encarnar, fora do corpo humano, um saber técnico, um conhecimento científico acerca de habilidades técnicas específicas.”*

(Santaella, 2003, p. 152-153).

76 - Santaella, 2003, p. 152.

77 - Augé, 2012.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

Reflectindo um pouco acerca das palavras de Santaella, percebemos que a tecnologia pode influenciar a maneira como nos relacionamos com o espaço. Pode contribuir para o aumento da capacidade de realização de determinadas tarefas. Também pode dar um cariz historicamente distinto a esse mesmo espaço. Com efeito, o papel que a Arquitectura cumpre, por semelhança com as artes plásticas, tem vindo a sofrer alterações profundas ao longo da história. Mais propriamente nos anos mais recentes:

“Representavam o mundo, real ou imaginário, como consistindo em figuras distintas, bem definidas e reconhecíveis em um espaço tridimensional ampliado. (...) No começo do século XX, a representação do mundo visual na arte já havia mudado de um modo tão abrupto quanto a física havia abalado os alicerces do modelo newtoniano.” (Santaella, 1998, p.180).

Foi no século XX que mais profusamente se começou a misturar técnicas e metodologias. De tal modo que se foi criando uma parafernália de soluções, que permitem que haja hoje mais resposta a novos contratempos. Estas noções iniciam-se sempre como fruto de desenvolvimentos noutras áreas. Menos frequentemente, aquela a que se destinam.

Um exemplo é Oracle, uma obra de Rauschenberg, de 1965. Nessa obra ele procurava um ambiente interactivo. Nele, alguns factores físicos como a temperatura, a luminosidade, o cheiro e os sons reagiam aos movimentos dos Utilizadores<sup>78</sup>. Fruto da subdesenvolvida tecnologia, só em 2003 é que esta obra atingiu a plenitude que Rauschenberg desejava. Só aí é que foi possível aplicar Dispositivos que pudessem responder de forma adequada às condicionantes do artista. Transmitindo o conjunto de sensações que este desejava.



Imagem 16 – “Oracle” – Robert Rauschenberg

78 - Santaella, 2003, p.161.

Resumindo, todos os aspectos fenomenológicos estão em evolução; a integração da tecnologia está a alterar a nossa relação com os espaços em que habitamos. Transformará, também ela, a abordagem que o arquitecto tem ao projecto. Só assim poderá prever todas as novas condicionantes que serão adicionadas. Desse modo influenciando a fruição por parte dos Utilizadores, mas também a sua capacidade de determinação dos ambientes em que vivem. Isto será assimilado pela Arquitectura até ao ponto em que as duas componentes serão indissociáveis.

### 3.1.2 Indicadores para uma abordagem estruturada

*“As civilizações mais primitivas inventaram já uma arte abstracta baseada em padrões geométricos puros. Os construtores de todos os tempos tiveram em mente os mesmos arquétipos geométricos: o círculo com cúpula ou o rectângulo com cobertura inclinada. Os fundadores de cidades, em todas as civilizações urbanas, adoptaram sempre que foi possível a retícula ortogonal para dividir o solo. As pirâmides ou troncos de pirâmide, ainda que mais excepcionais, são figuras comuns a diversas culturas antigas. A obsessão geométrica não cessou, e continua sendo o padrão morfológico, a metáfora de quase toda a Arquitectura projectada e de muitos objectos construídos artesanal ou industrialmente” (tradução do autor)<sup>79</sup>.*

Tem muito da nossa cultura, a maneira como definimos o conceito de espaço. Já se viu que este pode albergar características mentais complexas. Estas influenciam a nossa percepção. A par com a percepção mental que temos do espaço, podemos encontrar a parte que respeita a processos físicos; cientificamente quantificáveis. Estes processos têm nomes como geometria e matemática, entre outros. Explicam o espaço num campo que é inerente à nossa percepção, mas que para os arquitectos interessa estudar. Permite a reprodução de espaços, consoante as ideias projectuais. Ao longo dos tempos a abordagem estruturada ao espaço tem vindo a sofrer alterações substanciais. Evoluiu a par das evoluções científicas. Apesar de se basear em Ciência, a nossa percepção espacial herda conceitos que vão perdurando, ao longo da história.

*“A técnica moderna somente entrou em curso quando ela pôde apoiar-se sobre a Ciência exata da natureza.” (Heidegger, 2007, p. 386).*

79 - No Original: *“Las civilizaciones más primitivas inventaron ya un arte abstracto basado en patrones geométricos puros. Los constructores de todos los tiempos han tenido en la mente los mismos arquetipos geométricos: el círculo con cúpula o el rectángulo con techo inclinado. Los fundadores de ciudades, en todas las civilizaciones urbanas, han adoptado siempre que ha sido posible la retícula ortogonal para dividir el suelo. Las pirámides o troncos de pirámide, aunque más excepcionales, son figuras comunes a diversas culturas antiguas. La obsesión geométrica no ha cesado, y continúa siendo el patrón morfológico, la metáfora de casi toda la Arquitectura proyectada y de muchos objetos construidos artesanal o industrialmente.” (Español, 2003, p. 21).*

Como cidadãos da Europa Ocidental, a nossa forma de definir o que é espaço ainda deriva muito da concepção euclidiana. Esta foi a forma de definir espaço que mais preponderância teve, até ao séc. XIX. Segundo este conceito, adoptam-se os princípios em que espaço é o *“todo infinito de propriedades homogéneas.”* (Pinho, 2008). É entendido como plano, já que ainda não tem em conta a força da gravidade, descoberta mais tarde. A introdução do conceito de gravidade na descrição do espaço tem em conta o factor tempo. Este factor é dado, neste caso, pela aceleração, que é sempre medida num intervalo de tempo. Por isso, o espaço euclidiano só se exprime em duas ou três dimensões. Estas propriedades são traduzidas em desenho pelas formas geométricas, que nos acostumamos a chamar de euclidianas. São elas os pontos, as linhas, os planos e volumes, os círculos e esferas e os triângulos e cones<sup>80</sup>.

As formas, abstractas, decompõem o espaço. Tentam explicar os fenómenos naturais que o constituem. O conceito euclidiano e as formas que o definem vão inspirar a filosofia da harmonia platónica. Os seus elementos operativos são os sólidos e volumes platónicos<sup>81</sup>. É uma forma de ver o espaço que nasce da observação atenta da realidade e da natureza. É um modo de a decompor em partes, que podemos racionalmente compreender e manipular.

*“Formas de um mundo perfeito, ideal, dispostas num espaço neutro – espaço indiferenciado: extensão neutra, propícia à divisão ordenada e à distribuição métrica das figuras (espaço ordenado, finito e fechado).”*

(Pinho, 2008).

A noção de espaço não é transversal a toda a história. Ela foi mudando ao longo dos anos. Com efeito, no Renascimento, o conceito de espaço muda. Apoia-se na noção de universo heliocêntrico circular. Tudo passa a ter um centro, sendo este a origem de tudo. A noção de homem universal é transversal a muitas das realizações do Renascimento. Essa proporção ideal existe nas edificações e até é usada na formação de cidades. O umbigo era considerado o centro da vida humana. Ainda não tinham descoberto que era o coração que nos fazia mover, descoberta que foi feita mais tarde. Assim, tudo derivava de um centro: o homem, o círculo e as cidades. Este era categorizado pelas suas propriedades geométricas e metafísicas.

Pinho (2008) refere, na sua tese de doutoramento, que existe uma contradição essencial ao pensamento espacial renascentista. Segundo ele, o espaço era tratado de forma bidimensional. Organizava os seus elementos a partir de um centro, como ponto de referência, num plano horizontal. Isto era atingido através do emprego de uma matemática rígida, que articulava as formas. Regulava-as em função de planos e da composição

80 - Pinho, 2008.

81 - Pinho, 2008.

subordinada a um centro<sup>82</sup>. Esta concepção geométrica da realidade permite que o espaço seja entendido como algo que existe para além dos limites visíveis.

No séc. XVII, Descartes apoia-se no conceito cartesiano tridimensional como forma de explicar o que é espaço, para além da subjectividade empírica<sup>83</sup>. Imprime-se na Ciência e no conceito de espaço o princípio da não contradição e o da inteligibilidade. Assim, os espaços podem ter propriedades mensuráveis. Não sendo estas subjectivas, permitem que possam ser explicados. Exemplos são o comprimento, a altura e a profundidade<sup>84</sup>.

Um pouco mais tarde, em finais do séc. XVII e início do séc. XVIII, Newton usa os princípios da Geometria Analítica. Com recurso a um sistema de Coordenadas Cartesianas, cria o conceito de espaço e tempo absolutos<sup>85</sup>. As propriedades que definem o que é espaço caracterizam-nos como “*plano, homogéneo, isotrópico e não afectado pela presença de matéria.*” (Pinho, 2010). Ainda no séc. XVIII começa-se a representar o espaço por meio da dupla projecção ortogonal que é o sistema de Monge. Esta técnica ainda hoje é muito utilizada na geometria descritiva. Serve como forma de representação de elementos geométricos. É um meio de tornar a descrição de polígonos, planos e volumes mais concreta.

Kepler, astrónomo contemporâneo de Descartes descobre que os planetas podem não descrever um círculo na sua rotação planetária em torno do sol. Através do seu estudo provou que Marte descreve uma elipse neste movimento. A partir desta altura é questionada a noção renascentista de espaço centrado e subordinado a um centro. Percebe-se que a cidade barroca seja orientada não segundo um, mas vários centros. São traduzidos pelos “*múltiplos monumentos em que terminam os seus eixos aumentam a sensação de movimento, de velocidade.*” (Pinho, 2010). Desta forma, o espaço barroco é o espaço da viagem: “*cidade que se funda sobre o que é calculável e repetitivo instaura através desta continuidade a ruptura surpreendentemente célica.*” (Pinho, 2010). Esta característica de mensurabilidade é uma constante ao longo de 200 anos. Faz com que a definição do que é espaço seja estudada sobretudo pela matemática, pela geometria e pela astronomia. Fruto desta abordagem, o arquitecto projecta o espaço como algo racional e objectivo<sup>86</sup>.

*“Espaço tridimensional e estático espelha o equilíbrio eterno do universo – ainda hoje está bastante enraizado no Homem ocidental: esta ideia de espaço tem em conta os limites das coisas (quando não existem, são estabelecidos por meio de linhas artificiais).”* (Pinho, 2010).

83 - Pinho, 2008.

84 - Pinho, 2008.

85 - Pinho, 2008.

86 - Pinho, 2008.

O método de Monge traz para a representação espacial o conceito de linhas de intersecção. Isto implica que este seja considerado como: homogéneo, vazio, neutro e informe<sup>87</sup>. O espaço é considerado como o vazio que rodeia as formas, essas sim, passíveis de serem caracterizadas. É assim que a Arquitectura se sedimenta no tecido construído do nosso planeta. Está sempre agarrada a ele, mas também agarrada à sua história e aos dados geográficos determinados pelo local em que se insere. Assim, Solá-Morales é justo ao afirmar que:

*“A tarefa da Arquitectura está sempre ancorada a algo previamente existente. A geografia e a história dão as mãos no lugar, deste modo, determina de maneira precisa a ideia geral de espaço e tempo.”* (tradução do autor)<sup>88</sup>.

Esta visão diacrónica sugere uma certa evolução do conceito estruturado de espaço. Visão que começa a deixar de poder ser aplicada devido aos avanços da Ciência moderna. Primeiro Newton e depois Einstein, de uma forma mais concreta, adicionam a dimensão temporal ao conceito de espaço. Com isso transformou-o, essencialmente. É a partir dessa adição que filósofos como Kant escrevem que, segundo Solá-Morales:

*“(…) nem a sua determinação pode aceitar-se como um dado fixo e imutável inevitavelmente ligado às três coordenadas perpendiculares de largura, altura e profundidade”* (tradução do autor)<sup>89</sup>.

O espaço pode ser alterado através da mudança de uma das suas coordenadas, quando se adiciona a característica temporal. Deste modo também esta se torna uma forma de alterar o espaço. Solá-Morales refere que a partir de Einstein podemos considerar o espaço como algo que se vai alterando ao longo do tempo<sup>90</sup>:

*“Desta revolução científica seguiram-se evidentes analogías no âmbito das artes e da Arquitectura onde, pelo menos desde o Cubismo, espacialidade e temporalidade apareciam como duas variáveis sempre interrelacionadas”* (tradução do autor)<sup>91</sup>.

87 - Pinho, 2008.

88 - No Original: *“La tarea de la arquitectura está siempre anclada a algo previamente existente. La geografía y la historia se dan la mano en el lugar, de este modo, determina de manera precisa la idea general de espacio y tiempo”* (Solá-Morales, 1995, p. 117).

89 - No Original: *“(…) ni su determinación puede aceptarse como un dato fijo e inmutable inevitablemente ligado a las tres coordenadas perpendiculares de anchura, altura y profundidad”* (Solá-Morales, 1995, p. 111).

90 - Solá-Morales, 1995, p. 111.

91 - No Original: *“De esta revolución científica se siguieron evidentes analogías en el ámbito de las artes y la arquitectura donde, por lo menos desde el Cubismo, espacialidad y temporalidad aparecían como dos variables siempre interrelacionadas”* (Solá-Morales, 1995, p. 111).

Indo um pouco mais além, pode-se afirmar, segundo Solá-Morales, que a Arquitectura se refere a espaço como uma sua construção. Também toma em conta o conceito de espaço como lugar, localização. O lugar é afectado pelo tempo, já que a sua permanência ou desvanecença é uma batalha dos arquitectos. Assim, podemos deduzir que:

*“A noção de lugar aparece sempre indissociavelmente ligada à noção de tempo. Os lugares das culturas históricas foram, quase sempre, desafios ao tempo, monumentos que acumulam a memória combatendo o esquecimento, equívocos permanentes de pessoas, gestos ou instituições funcionais”*  
(tradução do autor)<sup>92</sup>.

Não só a cultura de permanência do lugar está associada à Arquitectura. Existe também, na prática arquitectural, uma cultura do acontecimento fugaz. Esta cultura é-nos descrita por Solá-Morales como sendo:

*“Uma cultura em que o momento da fluidez e da decomposição que leva ao caos é capaz de gerar momentos energéticos capazes de cravar este caos, de tornar alguns dos seus elementos para construir, desde o presente, até ao futuro, um novo paradigma na realidade múltipla”* (tradução do autor)<sup>93</sup>.

92 - No Original: “La noción de lugar aparece indisolublemente ligada a la noción de tiempo. Los lugares de las culturas históricas han sido, casi siempre, desafíos al tiempo, monumentos que acumulan la memoria combatiendo el olvido, evocaciones permanentes de personas, gestos o instituciones fundacionales.” (Solá-Morales, 1995, p. 121).

93 - No Original: “Una cultura que en el momento de la fluidez y de la descomposición que lleva hacia el caos es capaz de generar momentos energéticos capaces de cribar este caos, de tornar algunos de sus elementos para construir, desde el presente, hacia el futuro, un nuevo pliegue en la realidad múltiple.” (Solá-Morales, 1995, p. 122).85 - Pinho, 2008.

### 3.1.3 A Arquitectura entre lógicas “estáticas” e “dinâmicas”

A Arquitectura pode ser vista como um meio de síntese entre lógicas estáticas e dinâmicas. O seu imaginário é rico de referências e de história. Esta suporta que, quase sempre que se faz um Edifício novo, este seja inspirado pelas realizações que o precederam. A selecção destas cabe ao arquitecto.

Relativamente ao objecto de estudo desta dissertação, o espaço e a relação com o seu Utilizador, a dado momento, não se considera que seja uma categoria do estudo arquitectural, antes do modernismo. Corroborando essa noção, Solá-Morales diz que:

*“A noção de espaço como uma categoria própria da Arquitectura é uma noção moderna”* (tradução do autor)<sup>94</sup>.

O autor refere-nos ainda que esta noção modernista apenas ganha força a partir do momento em que as regras euclidianas de definição espacial entram em crise. A partir daí o espaço não é mais considerado como uma representação homogénea e estável, como havia sido até então<sup>95</sup>. Refere ainda que:

*“Podemos afirmar que a ideia de que a Arquitectura é produção de espaço, de espaços pós euclidianos, no repertório infinito de possibilidades aberto pelas modernas ciências físicas, biológicas e psicológicas, é exactamente paralela ao desenvolvimento das investigações a que nos acabámos de referir”* (tradução do autor)<sup>96</sup>.

Esta visão de Solá-Morales dá-nos explicação para a procura de novas formas de espacialidade, baseadas nas descobertas científicas. Para que esta procura seja eficiente, é necessário que o arquitecto de dote de maneiras de materializar os espaços por ele idealizados. Espaços que têm quatro dimensões. É por isso que Sá refere que:

*“A procura de figuras da mediação é, assim, sinónimo da procura de um caminho, de uma orientação que permita estruturar e estabilizar visões do mundo organizadoras da experiência.”* (Sá, 2001, p. 124).

94 - No Original: “La noción de espacio como una categoría propia de la arquitectura es una noción moderna.” (Solá-Morales, 1995, p. 111).

95 - Solá-Morales, 1995, p. 111.

96 - No Original: “Podemos afirmar que la idea de que la arquitectura es producción de espacio, de espacios poseuclidianos, en el repertorio infinito de posibilidades abierto por las modernas ciencias físicas, biológicas y psicológicas, es exactamente paralela al desarrollo de las investigaciones a las que nos acabamos de referir” (Solá-Morales, 1995, p. 112).

Como nos indica o autor, a Arquitectura aparece como um meio capaz de sintetizar uma abordagem a questões de sobrevivência. Também aborda questões que concernem a um reflexo do mundo em que se insere. Uma prova disso é a quantidade cada vez maior de especialidades que ocorrem aquando da realização de um projecto. São elas de carácter mais determinadamente técnico ou então de carácter social ou humano. Exemplo é, entre outras, a componente artística. Neste mundo de relações entra certamente a conjugação dos factores constantes nos pontos anteriores. De um lado, uma abordagem ao espaço feita de forma estruturada permite quantificar e reproduzir. De outro lado, uma abordagem fenomenológica permite qualificar e reproduzir também, mas segundo um ponto de vista emocional. Para tal, é importante que a Arquitectura se dote de meios capazes de interpretar as novas tendências sociais e descobertas científicas, integrando-as no projecto. Dessa forma, poderá o Arquitecto almejar atingir algo de novo? Poderá isso ser uma Fantasia Essata? Segundo Leonardo da Vinci ela é produto da fenomenologia e da estruturação quantificada, como exemplifica Machado:

*“Um objecto fractal corresponde exactamente àquilo que Leonardo da Vinci Designava como fantasia essata, ou seja, algo que é ao mesmo tempo um achado da imaginação e um modelo do conhecimento.”*

(Machado, 1993, p. 27).

A complexidade que sentimos quando encaramos um fractal é tal, que se torna importante haver um sistema que regre a prática arquitectural. Mesmo que essa regra não seja uma que se depreenda que deva ser seguida. Ao adicionar o factor temporal às dimensões espaciais, o arquitecto cria um conjunto integrado que reflecte as várias dimensões em jogo. Cria então uma experiência global, como explica Solá-Morales, inspirado em Schmarsow:

*“Movimento, visão e tacto actuam inseparavelmente produzindo uma experiencia global, sentimental segundo este autor, que significa tanto como a realidade da obra arquitectónica, por exemplo, é inseparável da percepção humana e seus mecanismos activos perante o mundo” (tradução do autor)<sup>97</sup>.*

Habitúamos-nos a ver a Arquitectura como uma forma de arte. As suas realizações não são produto apenas das condições geográficas, técnicas ou materiais em que se inerem. Mais que isso, traduzem a visão do mundo que o arquitecto tem. Esta é resumida através de formas e espaços que tocam, emocionalmente, à percepção humana<sup>98</sup>. É uma noção que implica que o espaço não é um dado determinado à partida. Ao invés, este é

97 - No Original: “Movimiento, visión y tacto actúan inseparablemente produciendo una experiencia global, sentimental según este autor, lo cual significatanto como que la realidad de la obra arquitectónica, por ejemplo, es inseparable de la percepción humana y sus mecanismos activos ante al mundo.” (Solá-Morales, 1995, p. 113).

98 - Solá-Morales, 1995, p. 113.

uma consequência da prática arquitectural – ele resulta da criação arquitectónica:

*“O espaço, as infinitas experiências espaço-temporais que a Arquitectura podia criar, eram objecto final da intervenção artística desta disciplina. Não eram a causa mas a consequência, num universo em que a realidade não só físico-matemática, psicológica e filosófica constituía um ponto de vista completamente novo para a concepção da realidade”* (tradução do autor)<sup>99</sup>.

Cabe, portanto, à Arquitectura a tarefa de seguir os seus próprios princípios. É uma conjugação consciente de factores. Estes podem ser estruturados permanentemente. Também podem ser dinâmicos e que se vão alterando, acompanhando a pesquisa arquitectural e o desenvolvimento humano. Solá-Morales refere que a Arquitectura:

*“É um trabalho que não se faz com princípios gerais, nem desde o vazio da inovação. Surge, pelo contrário, de terras e céus, de luzes e sombras, de imagens e histórias que existem antes da Arquitectura, que são literalmente ancestrais.”* (tradução do autor)<sup>100</sup>.

É da conjugação deste conhecimento que se vai acumulando que vive a Arquitectura. Bebe tanto do seu passado como dos desenvolvimentos contemporâneos. Na sua produção, na obra de Arquitectura, estes factores apresentam-se como uma unidade criativa. Ela sintetiza o imaginário humano e as condicionantes geográficas. Desse modo produzindo, nesta abordagem integrada, a arte da Arquitectura – *“a Arquitectura ilumina raízes, traços, invariantes”* (tradução do autor)<sup>101</sup>.

Na realidade o papel da Arquitectura parece ser o de um maestro de uma orquestra. Os instrumentos que a compõem são a cidade com os seus cruzamentos e fluxos energéticos. São o Edifício e o espaço público, são as pessoas. É como se toda a prática arquitectural resultasse num instante polifónico, produto da vida humana<sup>102</sup>.

99 - No Original: “El espacio, las infinitas experiencias espacio-temporales que la arquitectura podía crear, eran el objeto final de la intervención artística de esta disciplina. No eran la causa sino la consecuencia, en un universo en el que la relatividad no sólo físico-matemática, sino biológica, psicológica y filosófica constituían un punto de vista completamente nuevo para la concepción de la realidad.” (Solá-Morales, 1995, p. 111).

100 - No Original: “Es una labor que no se hace con principios generales, ni desde el vacío de la innovación. Surge, por el contrario, de tierras y cielos, de luces y sombras, de imágenes e historias que existen antes de la arquitectura, que son literalmente ancestrales.” (Solá-Morales, 1995, p. 115).

101 - No Original: “la arquitectura ilumina raíces, trazas, invariantes.” (Solá-Morales, 1995, p. 117).

102 - Solá-Morales, 1995, p. 123.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

*“Não é um solo, a fidelidade a umas imagens, a força da topografia ou a memória arqueológica. É antes uma fundação conjuntural, um ritmo do tempo e no tempo, capaz de fixar um ponto de intensidade própria no caos universal da nossa civilização metropolitana” (tradução do autor)<sup>103</sup>.*

103 - No Original: “No es un suelo, la fidelidad a unas imágenes, la fuerza de la topografía o de la memoria arqueológica. Es más bien una fundación coyuntural, un ritual del tiempo y en el tiempo, capaz de fijar un punto de intensidad propia en el caos universal de nuestra civilización metropolitana.” (Solá-Morales, 1995, p. 125).

## 3.2 Da “Máquina“ industrial ao Interface Cibernético

### 3.2.1 Sociedade, Máquina, Homem

*“As sociedades avançadas industrialmente estão baseadas na determinabilidade de todas as suas funções e elementos. Elas trabalham no sentido de otimizar as performances do sistema, na direcção da eficiência e da operacionalidade do todo.” (Lyotard in Machado, 1993, p. 27).*

Nesta afirmação de Lyotard podemos observar aquilo que era a noção de vida em sociedade que existia durante a revolução industrial. A sociedade era tida como um sistema. Esta noção foi-se estendendo quase até meados do século XX. Talvez tenha sido devida à aceitação das correntes teóricas científicas da época, mas a sociedade era tida como algo que podia ser quantificado e gerido por modelos matemáticos. Através desses modelos devia ser possível eliminar a subjectividade, como nos refere Arlindo Machado ao dizer que um dos caminhos era o de:

*“(...) construir modelos probabilísticos universais, aplicáveis à produção estética da humanidade de qualquer tempo.” (Machado, 1993, p. 21).*

A tendência de imposição de regras muito vincadas está patente em toda a organização da sociedade industrial pela qual o mundo passou, até ao século passado. Com efeito, a sociedade existia estratificada por classes muito marcadas. Manifestando-se, entre outros factores, ao nível da ocupação espacial. Existem espaços da cidade e dos Edifícios, contíguos, embora não comunicantes entre as classes. Estes favoreciam as classes mais elevadas, dando-lhes primazia na atribuição dos espaços. Isto é algo que tem sido transversal a toda a história da Arquitectura. Torna-se evidente durante os anos que precederam a Revolução Industrial.

No renascimento, o último andar dos Edifícios citadinos era destinado aos serventes. Os donos da casa habitavam no primeiro andar, o “piano nobile”, por cima do andar de negócios, que era o piso 0. O primeiro andar favorecia o acesso. A cota podia ser vencida comodamente sem recurso a quaisquer meios mecânicos. Devido à solução construtiva, estes andares permitiam a abertura de janelas maiores e permitiam ter um pé direito mais elevado. Estes são também exemplos desta procura por qualidade espacial. Por outro lado, nos dias de hoje é o último andar o mais procurado, em Edifícios urbanos.

Não se pode afirmar que esta procura seja consensual, já existem algumas condicionantes. Elas podem ser de ordem cultural, económica, tecnológica e individual. A simples existência de um elevador permite a procura de melhor vista no skyline, melhor insolação, menor ruído e melhor qualidade do ar, entre outros factores. Em ambos os casos são investidas grandes somas do orçamento na qualificação espacial. O primeiro

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

andar de uma villa milanese do renascimento e a penthouse de um arranha-céus de Nova Iorque têm em comum o facto de serem os locais mais visíveis do Edifício correspondente. São aqueles que, efectivamente, chamam mais a atenção, pelas suas características morfológicas e simbólicas.

Nestas classes, nomeadamente na primeira classe, as áreas utilizáveis eram absolutamente luxuriosas, dentro do permitido pelo tipo de transporte. Este nome costumava-se Designar aos espaços destinados àqueles que pagavam o bilhete de valor superior. Os vários recursos espaciais, tais como luz natural, volume e decoração são aplicados sem restrições na primeira classe. Nas outras classes, jogava-se com o espaço sobran-te. Primeiro atribuía-se espaço à segunda classe e depois às classes subsequentes. Cabe-ria a estas os espaços sobrantes e menos qualificados.

A visão que dominava a época era a de que a sociedade era um sistema. Sistema que seria composto por partes com diferentes relevâncias. O desafio da Arquitectura e do Urbanismo passava por conseguir relacionar as diferentes partes constituintes, de forma a garantir a entropia do sistema. Por sua vez, as partes que constituíam o sistema abar-cavam grupos de pessoas, como se viu. Pode-se até afirmar que se vivia numa cultura de massas. Tudo era orientado para elas, não tendo o Homem lugar para a individualidade.



Imagem 17 – Palazzo Medici Riccardi



Imagem 18 – Chrysler Building

Talvez hoje em dia as classes não estejam tão marcadas no que respeita à organização espacial dos Edifícios. Contudo, elas continuam a existir. É muito comum haver zonas da cidade com especial incidência de certas classes. Por exemplo, os bairros sociais que, apesar de recomendações em contrário por parte de alguns arquitectos, continuam a juntar pessoas desfavorecidas em locais desfavorecidos. Desse modo eliminando muitas das hipóteses que estas poderiam ter, para ascender na ordem social. Se se puser de parte o presente e se atentar na década de 1950, facilmente nos apercebemos que se viviam num sistema de classes bem marcadas. Marcação que existia ainda que isso não fosse consensualmente assumido. Esta divisão por classes é algo que se vinha perpetuando através dos tempos. No entanto, nesta altura, esta noção era uma noção aceite mais ou menos por todos. Estava inclusive reflectida na Ciência. Esta estudava a sociedade analisando apenas as suas partes constituintes individuais ou atómicas. Tal é explicado por Oliveira e Portela, que referem que:

*“O enfoque reducionista que dominava o método científico naquela época parecia ignorar ou menosprezar o que era essencial nos fenómenos da vida, considerando que a resolução desses fenómenos se dava por análises das entidades atômicas, assim como dos processos parciais.”*

(Oliveira e Portela, 2006, p. 168).

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

Apoiada na Ciência, a Arquitectura reflecte-a. Fá-lo em conjunto com outras demais áreas do estudo da vida humana, assumindo a sectorização social como um pressuposto. Facto que, em teoria, poderia resolver os problemas que se acumulavam nas cidades. Se houver classes terá que haver um posicionamento relativo destas entre si. Cada classe terá, à partida, um papel e um estatuto. Estes factores estão presentes na sociedade que reflectia esse vínculo ideológico. Ao agrupar as pessoas por classes atinge-se o ideal de sociedade que, segundo a Infopédia pode ser: “conjunto de pessoas que vivem em estado gregário, corpo social” ou “conjunto de pessoas que mantêm relações sociais, colectividade”. (Dicionário Interactivo da Porto Editora). Estas noções transmitem-nos a ideia, como já se disse, de grupo. Ao mesmo tempo retiram alguma da individualidade pessoal.

Se se pensar em termos de escala, talvez se possa afirmar que a sociedade enquanto sistema representaria uma escala maior. Não reconhece o valor do indivíduo e fica limitada por isso. O urbanismo é um ramo que estudou a fundo a organização de pessoas por grupos, por zonas e por áreas de ocupação territorial numa cidade. Durante os anos do pós guerra, o esforço de reconstrução forçou os arquitectos e urbanistas a pensar em formas de organizar grandes grupos de pessoas. Fizeram-no num território que necessitava de ser reconstruído. Ao sê-lo, reflectiria as ideias acerca de sociedade que na altura proliferaram. Ideias que se organizavam de acordo com as premissas da época. Uma delas, por exemplo, é a necessidade de grande economia e eficiência na construção. Uma condicionante importante para que se pudessem atingir os objectivos de reconstrução. Independentemente deste factor foram realizados ensaios muito positivos acerca da maneira de habitar, organizar e projectar cidades. O futuro poderá chamar-lhes de cidades modernas, ou de estilo internacional. São pensadas em determinado momento e servem as condicionantes da sua época. Não descurando que algumas dessas condicionantes continuem a fazer sentido ainda hoje, a verdade é que têm lacunas que se vieram a verificar no presente.



Imagem 19 – Plan Voisin - Le Corbusier



## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

Acerca de Le Corbusier interessa referir que grande parte do seu trabalho não está limitada aos seus conceitos de cidade ou de habitação colectiva. Distinguiu-se pelo seu trabalho com betão, criando espaços com elevada plasticidade, como é o caso da Igreja de Notre Dame du Haut, erigida em 1955. Este projecto tem um cliente muito específico, ao passo que uma unidade habitacional não tem. Corbusier cria esse hipotético cliente através do seu “homem moderno” de forma a resolver esse condicionalismo.



Imagem 21 – Igreja de Notre Dame du Haut – Le Corbusier

A tecnologia da época não permitia considerar as necessidades individuais, aquando da realização de projectos colectivos. As soluções teriam que ser feitas em série. Se tivesse estado no presente, teria sido mais fácil para Corbusier projectar usando formas geométricas mais complexas. No entanto, o que parece ter emergido são as potencialidades espaciais que decorrem de formas geométricas simples, como o rectângulo. Em suma, a tecnologia teve um papel fundamental na determinação das soluções arquitecturais.

*“A tecnologia anterior à Revolução Industrial, profundamente envolvida com a natureza e servindo-se da natureza, mas essencialmente dependendo dela, no sentido de que da natureza só transfere força e movimento.”*

(Sá, 2001, p. 126).

A Revolução Industrial é aqui marcada na expressão que Vasconcelos e Sá nos transmitem. Efectivamente é um ponto determinante na história da humanidade. É a partir

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

da Revolução Industrial que o Homem consegue subverter as lógicas naturais. A partir daí consegue retirar do planeta aquilo que quer, ao invés de dispor daquilo que o planeta lhe dá. Até então, e segundo Sá, a tecnologia:

*“(...) é um tipo de tecnologia que não agride a natureza; pelo contrário, envolve-a e coopera com ela.” (Sá, 2001, p. 127).*

A diferença, segundo Vasconcelos e Sá, existe:

*“Em contraste marcante com o modelo tecnológico anterior, surge, com a Revolução Industrial, uma prática e concepção tecnológica substancialmente diferente. (...) extrai energias físicas básicas e imediatamente as acumula em abstracto, de forma não-sensível.” (Sá, 2001, p. 127).*

Os desenvolvimentos tecnológicos permitem ao homem da Revolução Industrial poder ter domínio do mundo natural. Nele cria as suas manifestações, sem que haja tantas condicionantes do meio físico. É exemplo desta tomada a torre Eiffel. De facto, esta construção tem um objectivo principal. Este é o romper dos limites até então impostos à construção. Limites ultrapassados pela utilização de materiais industrialmente fabricados, tais como as vigas de aço forjado. A sua construção não poderia ter sido conseguida com a tecnologia existente até então. Nesse sentido Sá refere que:

*“(...) inaugura, assim, um modo distinto relativamente à exploração da natureza: extrai a energia acumulada em forma de carvão, transforma-a em electricidade que, por sua vez, pode ser re-armazenada e preparada para ser distribuída e usada segundo a vontade humana. A tecnologia moderna, regida por processos que se relacionam com a descoberta, transformação, acumulação e distribuição, constitui, assim, um modo de desocultamento substancialmente diferente daquele dominante nas tecnologias pré-industriais.” (Sá, 2001, p. 127).*

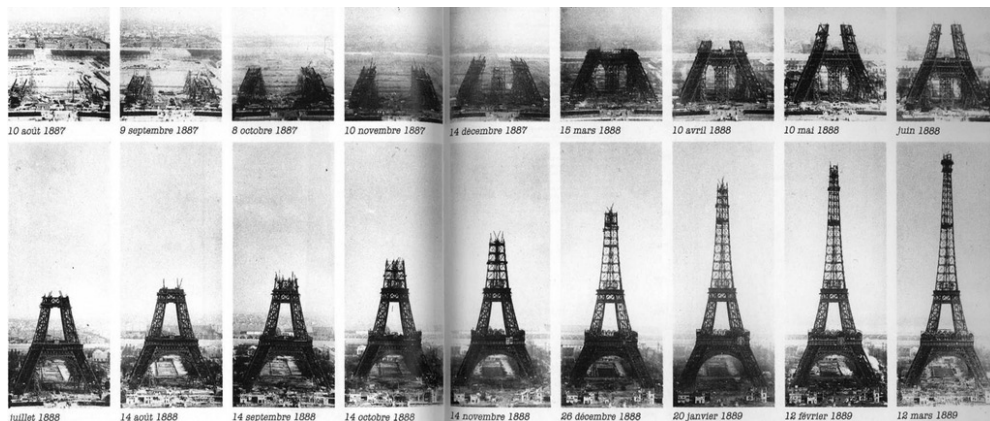


Imagem 22 – várias fases de construção da Torre – Eiffel

Poderá, porventura, ter sido graças a realizações como a Torre Eiffel que os engenheiros ganharam protagonismo como os grandes construtores da Revolução Industrial. Quanto aos arquitectos apenas recuperaram esse seu lugar um pouco mais tarde. Marcada esta geração pela Revolução Industrial, foram os Engenheiros que tomaram a dianteira. O seu conhecimento permitiu-lhes isso, já que estava alicerçado nos descobrimentos que a Ciência moderna tinha adquirido. Tal é referido por Heidegger na seguinte afirmação:

*“(...) o início da moderna Ciência da natureza reside no século XVII. Em contrapartida, a técnica das Máquinas de força somente se desenvolve na segunda metade do século XVIII.”*

(Heidegger, 2007, p. 386).

É precisamente na segunda metade do século XVIII que os engenheiros começam a ganhar protagonismo na construção. A sua aceitação das Máquinas que surgiam influenciou muito a construção, não só de Edifícios. Também inspirou a origem de novas tipologias de Edifícios, como sendo as estações de caminhos--de-ferro. Além destas as pontes, barragens, canais e outras realizações da engenharia viram a concretização da sua construção no facto de haver, à altura, Máquinas que fossem capazes de o fazer. Só assim foi possível, uma vez que as condicionantes já ultrapassavam muito as capacidades do Homem. Estas novas Máquinas, a vapor, funcionavam de acordo com uma série de operações. Eram ainda muito limitadas em relação às que podem ser desempenhadas hoje em dia, por uma Máquina com funções equivalentes. Pode-se até afirmar que operam segundo algoritmos manuais, dependentes de acção humana. Corroborando esta noção, Heidegger refere que:

*“(...) a Máquina não é justamente pensada a partir da essência da técnica, na qual ela se situa. Vista a partir da subsistência, a Máquina é pura e simplesmente não autónoma; pois ela tem sua posição unicamente a partir do requerer do que é possível de ser requerido.”*

(Heidegger, 2007, p. 383).

A ideia em vigor, no início do século, sobre o que era uma Máquina, traduz-se em espaços como os que podemos encontrar no filme Metropolis, de Fritz Lang (1927). Aqui, a sociedade era estratificada. Cada classe ocupava um espaço designado, na cidade em que habitava. Neste caso, pretendia-se prever a cidade do futuro. No nível inferior, os operários faziam funcionar as Máquinas que serviam a vida na cidade. Faziam eles próprios parte das Máquinas, operando como uma entidade única, numa relação quase simbiótica. Nos níveis superiores encontramos as classes elevadas, para as quais as Máquinas trabalhavam. Estes espaços são desafogados e têm qualidades estéticas que se pretendiam que fossem as melhores possíveis, para o futuro que se desenhava<sup>104</sup>.

104 - Lang, 1927, Metropolis.

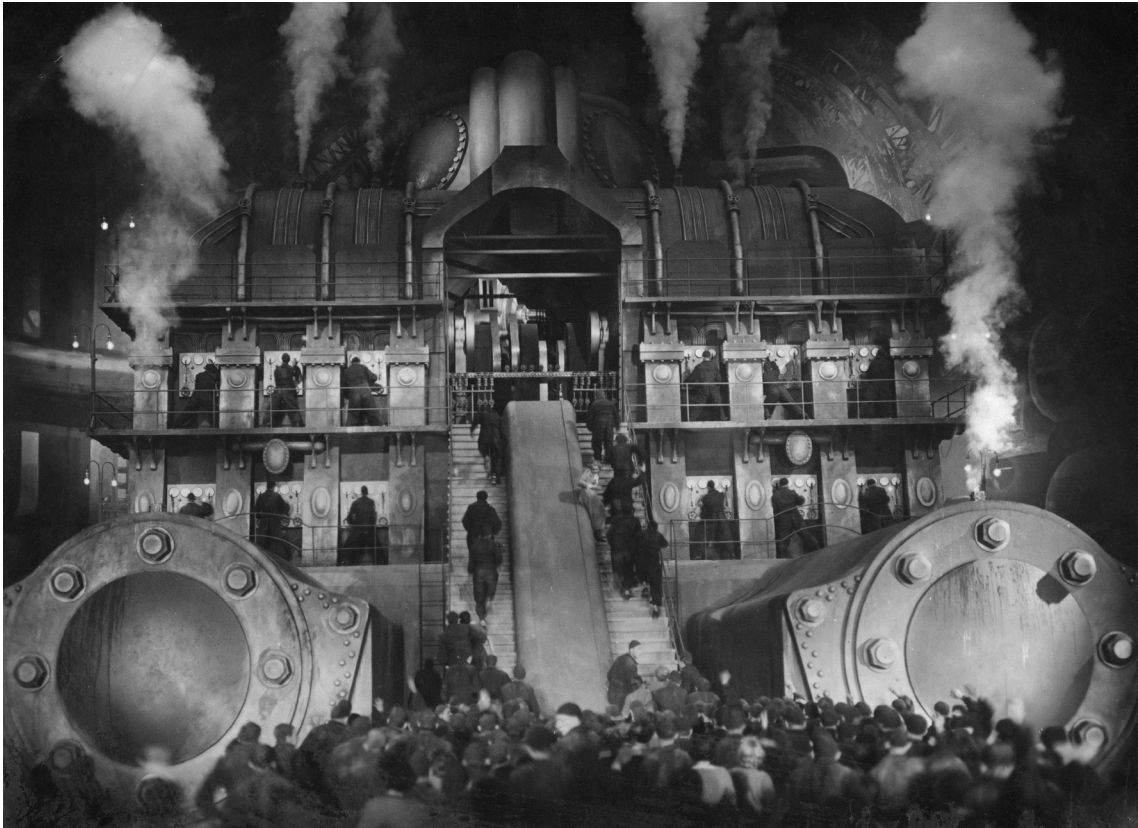


Imagem 23 – *Metropolis* – Fritz Lang

Repare-se, na imagem apresentada, que existe um grande número de trabalhadores. Entram no seu espaço de trabalho e entram na Máquina que faz trabalhar a cidade que se situa acima dela. O espaço de trabalho é a Máquina. Corroborando este ponto de vista, podemos observar que, em segundo plano, aparecem trabalhadores que aparentam já estar no seu posto de trabalho. Cada um dispõe de um espaço similar aos demais. Exactamente o espaço que lhe permite operar a sua parte da Máquina. É possível até fazer um paralelismo com um Edifício, dentro de um Edifício. É possível, se se considerar que esta Máquina se encontra enclausurada na parte mais baixa de Metropolis. Podemos imaginar três andares e um telhado, rasgados simetricamente pela entrada. O primeiro andar é quase um embasamento e o segundo e terceiro seriam as áreas úteis. As características elencadas fazem com que as Máquinas tenham muito peso na definição espacial. Esse peso é suportado pelo Homem e limita-o. É quase uma âncora a que o Homem está preso na sua busca pela subjugação dos poderes naturais do planeta.

O conceito espacial que relaciona a sociedade com as Máquinas, patente em Metropolis, pode ser encontrado na Arquitectura naval do início do século XX. Os espaços onde se localizavam as Máquinas eram as Máquinas em si. Não havia distinção de espaço atribuído a uma Máquina e espaço para o humano a operar. O ser humano adaptava-se às condicionantes espaciais que a Máquina lhe impunha. Repare-se no Titanic, o navio que naufragou na sua viagem inaugural. Observa-se que a organização espacial é similar. Nos decks inferiores ficavam as Máquinas, operadas pelos cidadãos de classe in-

ferior. Os espaços eram exíguos e limitavam-se ao mínimo necessário para que as Máquinas pudessem ser abastecidas. Nos decks superiores o ambiente alterava-se completamente. Devia-se à entrega dos melhores espaços à classe dominante, que se referiu. Nestes decks existia ginásio, piscina, amplos salões de estar e espaços de fruição pura. Em suma, havia uma classe que trabalhava para manter outra rodeada de luxo.

Até então, as Máquinas que eram utilizadas nas tarefas quotidianas exigiam muita atenção, por parte dos seres humanos que as comandavam. Como nos refere Postman, vivíamos e vivemos ainda numa era ferramentista. Os nossos utensílios necessitam ser activados por operadores humanos<sup>105</sup>. Os automatismos são, portanto, poucos. O Homem ainda tem um papel importante, para que as coisas continuem a funcionar. O facto de exigirem que Homens trabalhem no mesmo espaço que as Máquinas, levam a que sejam criados ambientes muito próprios. Espaço diferente de Máquina para Máquina. Assim, podemos esperar um tipo de operacionalidade de uma Máquina deste período implica. A Máquina implica que nela trabalhe muita gente, cada um fazendo um trabalho. O trabalhador é uma peça da maquinaria, já que as funções que desempenha serão complementares à desta. A sua acção nas Máquinas é a e completar as acções que esta necessita para operar.

O ser humano é o operador e parte integrante da Máquina. Sem ele, ela não funciona. Do lado da fruição, o Homem é o destino do trabalho das Máquinas. Essa fruição é tão abrangente como as possibilidades que determinada maquinaria providencia. A Máquina, efectivamente, dita o passo da vida. Determina o que é possível ser feito e rege os timings quotidianos. São as Máquinas que motivam a mudança de hora anual, entre horário de verão e inverno. Um dos possíveis motivos para esta mudança é a poupança de recursos energéticos, necessários para manter as luzes acesas em horário nocturno. Outros autores referem que a razão se prende com produtividade do trabalho e consumo por parte dos trabalhadores. Estes, ao saírem do trabalho ainda de dia, têm tempo para poder disfrutar e consumir, já que ainda têm luz solar que o permite. Em qualquer das duas hipóteses, são as luminárias ou os sistemas que fornecem luz ambiente, que ditam esta mudança forçada de hora. Por outras palavras, são as Máquinas que ditam a actividade humana, neste caso, os seus horários.

O Homem tem um papel duplo. Por um lado é parte da Máquina, por outro lado é o destino do trabalho maquinal. No entanto, nunca ao Homem é permitido ir mais além do que os limites que as Máquinas são capazes de atingir. Nesta fase a Máquina permite ao homem ir mais longe, mas também o limita. Limita os espaços habitáveis: a sua configuração e as suas dimensões. Também limita a qualidade do mesmo, já que nesta fase os dispositivos são muito impositivos devido às suas características dimensionais e condicionantes de operacionalidade. Estas características de cultura de massas criaram

105 - Postman, 1995.

desconforto generalizado na sociedade e chegaram a originar justas e intensas lutas pelos direitos dos trabalhadores.



Imagem 24 – Operários da construção civil - 1950

### 3.2.2 Indivíduo, Dispositivo, Consumo

*“(...) intervenção anárquica no mundo das Máquinas, desconstrução dos princípios formativos da imagem técnica, com vistas a reverter a produtividade programada da indústria e liberar energias novas para a libido do homem tecnocrônico.” (Machado, 1993, p. 22).*

O conceito de Indivíduo trata de tudo aquilo que é singular em nós. Diz respeito à nossa especificidade enquanto seres geneticamente desenvolvidos. Relativamente à nossa vida, trata dos nossos desejos únicos e nuances próprias enquanto humanos, exaltando a nossa personalidade.

Ao coabitarmos o planeta com outros seres humanos, surgem relações naturais; interações. É dessas interações que surge a comunidade de Indivíduos em que vivemos ainda hoje. É uma necessidade que começa a ser estimulada durante os anos 80 e 90 do século passado. A prosperidade que se vivia na altura ditava que pudéssemos ter acesso a bens materiais que até então estariam apenas reservados a algumas classes. Factores civilizacionais favoráveis: o aumento do poder de compra, a estabilidade social e desenvolvimentos científicos, dando alguns exemplos, permitiram a emancipação do

ser humano. Individualizaram-no dos demais membros da sua sociedade. São dados inputs durante estes anos, para que cada um se desenvolva ao máximo que pode enquanto Indivíduo.

Sobejamente conhecido é o lema americano que nos impele para “*sermos tudo aquilo que conseguirmos ser*”, ou em inglês: “*be all you can be*” (Carter, 1981). Este *slogan* foi criado por Earl Carter para o Exército dos Estados Unidos em 1981. Dirige-se a uma sociedade liberal e de índole empreendedora. Esta procura por individualidade olha para as regras de interacção de grupos de outra maneira. Estas interacções existem, mas existe também uma esfera privada, que alberga os nossos desejos de satisfação enquanto pessoas. Desejos que não têm necessariamente a ver com os desejos de um povo. O povo, esse, é tido como um conjunto de individualidades que concorrem para um objectivo comum. Objectivo esse que é definido pela semelhança dos objectivos de cada um. Na realidade a cultura de massas não desaparece, apenas ganha outros contornos.

O Indivíduo continua a ser uma peça do Dispositivo que faz mover a civilização. A diferença é que, com a tendência para a especialização do saber de cada um, também a peça da Máquina passa a ser uma peça específica. Passa a ter um lugar determinado e com necessidades específicas. O mesmo motor que antes era movido por várias partes, concorrendo para um trabalho, é agora movido por peças individuais, onde cada peça desempenha o seu papel. Naturalmente, se é promovida a individualidade pessoal, esta será transposta para o imaginário da Arquitectura. Com efeito, esta disciplina vive para servir e comandar a materialização dos desejos de edificado, que dada cultura tem. Este desejo de afirmação individual tem uma materialização. Entre outras coisas, existe na disponibilidade de uma significativa variedade de espaços disponíveis actualmente. Esta noção é, aliás, descrita por Solá-Morales, que indica que:

*“O clima cultural posterior à Segunda Guerra Mundial muda por completo a noção de espaço como produção baseada nos estímulos psicológicos do Indivíduo e inicia um largo processo de revisão baseado, aparentemente, no retorno aos dados empíricos”* (tradução do autor)<sup>106</sup>.

Como consequência dessa pesquisa, os programas dos Edifícios têm-se complexificado. Resultam numa resposta por parte dos arquitectos. Traduzindo-se numa multiplicidade espacial sem precedentes na história da humanidade. Videotecas e Mediatecas são adicionadas às anteriores Bibliotecas. Cada uma independentizando-se espacialmente, dentro do Edifício de onde se pode dizer que surgem. Por vezes, até se transformam num Edifício individual, como é o caso da Mediateca de Sendai. Estes Edifícios

106 - No Original: “El clima cultural posterior a la Segunda Guerra Mundial cambia por completo la noción de espacio como producción basada en los estímulos psicológicos del Indivíduo e inicia un largo proceso de revisión basado, aparentemente, en el retorno a los datos empíricos.” (Solá-Morales, 1995, p. 114).

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

têm condicionantes que são específicas, como em qualquer outra edificação. Estão em constante adaptação às nossas necessidades, enquanto espécie. Visam dotar a vivência humana de uma ferramenta que sirva as suas necessidades. Só assim é que se podem afirmar numa sociedade múltipla de individualidades, uma sociedade de consumo.

Numa sociedade de consumo cada Indivíduo tem direito a determinados níveis de conforto espacial, mediante os seus rendimentos. O facto de partilhar o mesmo espaço, habitando na mesma cidade, não pressupõe que haja comunicação entre a experiência vivencial de um Indivíduo e a de outro. Facto que dilui a noção de classes claramente estratificadas, existente a nível espacial.

Chomsky (2003) fala de atomização do ser humano, nesta época e nas épocas subsequentes. Segundo o autor, o ser humano na sua individualidade, absorve a informação que acha que é mais acertada. A partir daí forma a sua opinião do mundo com base na junção de várias informações que ele selecciona. Considera ter uma opinião formada que é única e que só a ele lhe pertence. Contudo, verifica-se o contrário, nas alturas em que o Indivíduo é chamado a mostrar qual é a sua opinião face a um dado assunto. Um exemplo são as eleições governativas. Aqui cada Indivíduo insere-se num grupo de Indivíduos que partilham exactamente os mesmos pontos de vista. Ou seja, não há tanta individualidade como se faz aparentar. Continuamos a viver em sociedade e a ter comportamentos que denotam que existe uma sociedade com grupos fechados e caracterizáveis. Porém, a sensação que se procurava nesta altura é a de individualidade e independência, face a um outro ser humano<sup>107</sup>. Suprimindo essa necessidade, o sistema cultural adaptou-se.

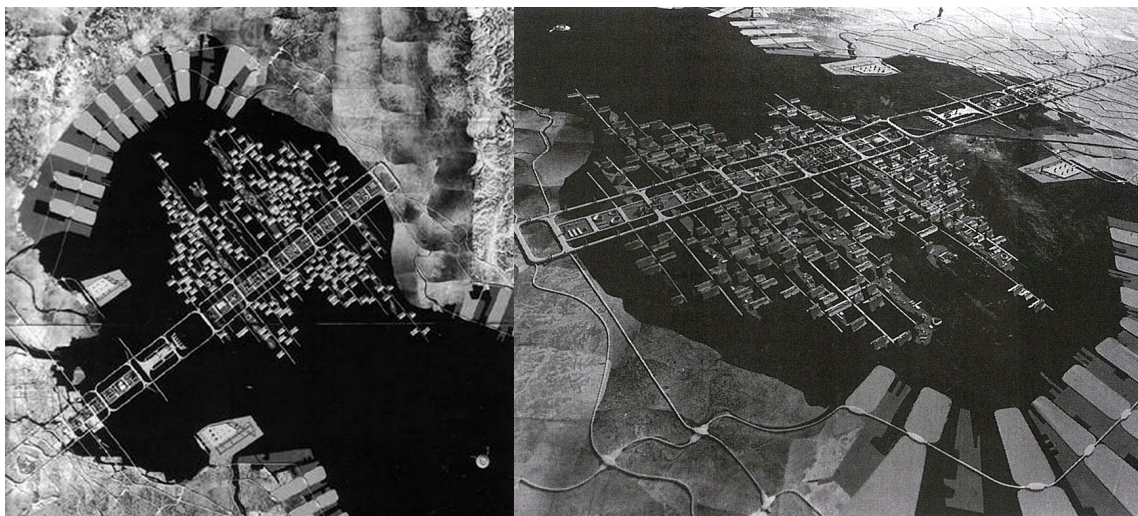


Imagem 25 e 26 – *Projecto Metabolista da expansão da cidade de Tóquio*

107 - Chomsky, 2003, p. 45.

Muita da formalização de respostas a questões de ordem de individualidade está patente no trabalho dos Metabolistas. Um dos Arquitectos cujo nome se destacou foi Kenzo Tange. Um dos seus projectos, feito em colaboração com Arata Isozaki foi a expansão da cidade de Tóquio, no Japão. Crescimento que se iria desenvolver em cima de água, na baía dessa metrópole.

A ideia de Tange e Isozaki para Tóquio era a sua expansão, de acordo com o que os Metabolistas achavam que seria a resposta ideal. Com efeito, visavam dotar as suas construções de um carácter de adaptabilidade a diferentes condicionantes. Ao mesmo tempo beneficiavam a individualidade de cada habitante, dando-lhe espaço para ser ele próprio. A população, essa, era tida como um conjunto de seres que se desenvolviam de um modo natural e orgânico. Por isso, os Edifícios deviam também estar sujeitos a essas leis. A solução para esse problema baseava-se numa busca por tecnologia. Essa tecnologia traduzir-se-ia numa serialização dos elementos construtivos. Uma forma de fundir permanentemente questões Arquitecturais e questões estruturais.

Através da sistematização dos processos seriais de construção era possível haver um desenvolvimento formal e espacial. Este poderia ter uma replicação que permitia ocupar grandes áreas, nomeadamente de Tóquio. O ponto de partida para este projecto com cariz matemático era talvez produto da desorganização que se vivia em Tóquio<sup>108</sup>. Ao reduzir o projecto a uma metodologia sistemática, ficava ao alcance do Indivíduo a construção da sua própria habitação. Algo possível já que tudo seria montado. Neste caso, o gosto individual poderia ser materializado de acordo com as capacidades económicas de cada um. Além de servirem para haver desenvolvimento da construção, também estava contemplado que pudesse haver o que chamavam de “*ciclos de retracção*” (Autor desconhecido, [Em linha], [http://www.territorios.org/teoria/H\\_C\\_metabolistas.html](http://www.territorios.org/teoria/H_C_metabolistas.html)). Previam-se inclusive alturas em que poderia ser necessário haver uma desconstrução. Este projecto organizava-se a partir de um desenvolvimento segundo eixos ortogonais. Eixos que estariam suspensos em cima da água. A partir desses eixos de distribuição implantavam-se os volumes habitacionais. Volumes que tinham um desenvolvimento vertical para usar o espaço disponível de maneira mais eficaz.

As soluções estéticas dos Metabolistas parecem ir buscar muita inspiração a sistemas naturais. Por outro lado, sabe-se que Tange trabalhou para Corbusier. Naturalmente percebe-se alguma influência deste nas formas que foram desenvolvidas. Megan Sveiven (2012) refere-nos que o Metabolismo é conhecido pelo seu “*foco num desenho adaptável, evolutivo e intercambiável*” (tradução do autor)<sup>109</sup>. A engenharia, o Design e diversas Ciências aplicadas têm um papel importante na concepção: “*Queriam colabo-*

108 - [http://www.territorios.org/teoria/H\\_C\\_metabolistas.html](http://www.territorios.org/teoria/H_C_metabolistas.html).

109 - No Original: “*focus on adaptable, growing and interchangeable Designs*”. (SVEIVEN, Megan. <http://www.archdaily.com/110745>).



Imagem 27 e 28 – Torre Nagakin

*rações transculturais*” (tradução do autor)<sup>110</sup>. Isso transparece na estética das propostas Metabolistas, seja de Tange, mas também de Kisho Kurokawa, arquitecto com quem trabalhou. Uma obra que pode exemplificar o trabalho de Kurokawa, ao mesmo tempo que nos mostra algumas das linhas orientadoras do trabalho Metabolista, é a torre Nagakin, construída em Tokio entre 1971 e 1972<sup>111</sup>.

Este projecto é constituído por vários habitáculos individuais. Elementos que podiam ser dispostos de maneira livre, ainda que segundo uma organização predefinida. A maneira como se “agarram” a um núcleo central rígido, através de apenas 4 parafusos permitia que os módulos individuais fossem dispostos com relativa facilidade. Estes módulos tinham das dimensões de 4 x 2,5 metros. Os módulos habitacionais podiam ser agrupados em conjuntos, se assim se desejasse. Era suposto que as cápsulas pudessem ser substituídas, o que não aconteceu. Segundo o Archdaily, este Edifício não sofre obras de manutenção há 33 anos. Desse facto advieram problemas vários, associados à degradação dos materiais. Por exemplo, problemas com o sistema de canalizações.

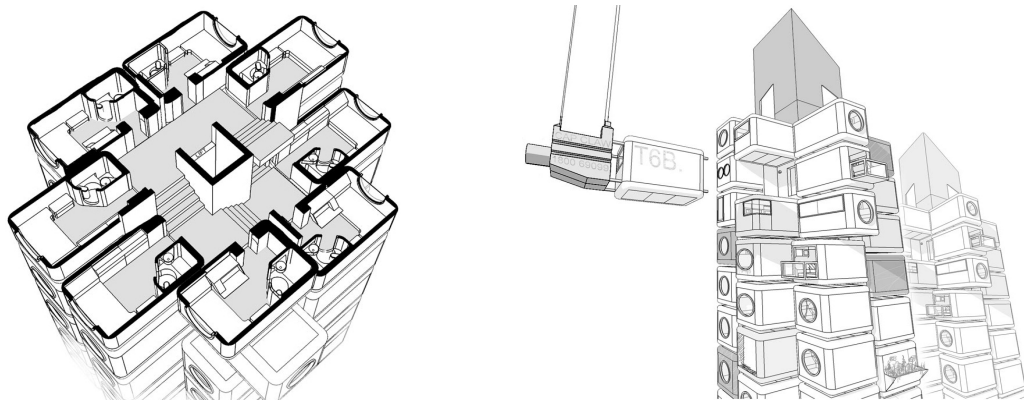


Imagem 29 e 30 – Torre Nagakin – desenhos em perspectiva

110 - No Original: “*They wanted transcultural collaborations*” (SVEIVEN, Megan. <http://www.archdaily.com/110745>).

111 - Sveiven, Megan. <http://www.archdaily.com/110745>.

O Edifício é constituído por habitáculos que podiam ser dispostos de acordo com os desejos dos Utilizadores. Isto indica muito a procura por afirmação individualidade. Com efeito, cada pod é construído de base com uma série de elementos que permitem a habitabilidade: “janela circular, instalação sanitária e cama embutida na parede, Dispositivo televisivo e de rádio e despertador” (Sveiven, Megan, <http://www.archdaily.com/110745>). Era possível carregar os módulos individuais com recurso a uma grua de construção. Isto era feito ainda na fábrica, ao carrega-los para o camião de transporte e na obra, para os colocar na posição final<sup>112</sup>.

Não foram só os Metabolistas os únicos a considerar e testar ideias sobre o conceito de habitáculo individual. Outros arquitectos, como por exemplo Toyo Ito, fizeram pesquisas no mesmo sentido. Se quisermos ir mais longe, podemos quase dizer que muitos dos futuros arquitectos portugueses terão feito também exercícios similares. Trabalhos que são enquadrados no seu plano de estudos, nos cursos de Arquitectura. Aqui é muito comum ser feito o exercício da criação de um habitáculo, quer para um arquitecto, quer para um outro profissional. Levando os discentes a pensar em quais são as condições de habitabilidade mínimas e individuais que vão caracterizar os clientes. A unidade individual revela assim a sua importância no presente.

A Arquitectura responde de formas diferentes face à individualidade de cada ser humano. Fá-lo também devido à inevitabilidade de integração de novas respostas a necessidades humanas em constante evolução - algo que nos caracteriza. Analise-se por momentos os pressupostos criativos do grupo Archigram, cujo trabalho se foca em parte estes aspectos.

O Archigram é um grupo de arquitectos que se formou em Inglaterra, nos anos 1960 do século passado. Têm muito em comum com os Metabolistas e bebem da cultura que se vivia na época. A prosperidade económica e hibridização das artes, aliadas a correntes ideológicas contribuíram para conformar o pensamento do grupo. Por outro lado, pode-se afirmar que também procuravam afirmar o Homem como um ser individual e independente. Estando este baseado numa sociedade de consumo cuja função era dar-lhe essa independência. Viam a Arquitectura como um meio para dar essa vivência às pessoas. Foi esse o pressuposto que traduziu como uma Arquitectura sem fim determinado<sup>113</sup>. Esta característica verificava-se, nos seus projectos, quando propunham habitações feitas a partir de um conjunto de partes. Elementos que eram juntos de acordo com as necessidades momentâneas do Utilizador. Exemplo desta noção é o projecto, não construído, do “*Control And Choice Dwelling*”, que se analisará em pormenor, mais à frente<sup>114</sup>. Neste projecto as várias divisões de uma habitação podiam ser mudadas de posição relativa às demais. Além de transformar o espaço que essas divisões formam.

112 - Sveiven, Megan, <http://www.archdaily.com/110745>.

113 - Sadler, 2001.

114 - Ver página 142.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

Era possível, dentro de uma família existirem vários Indivíduos. Cada um ocuparia o seu espaço individual. A título de curiosidade, vemos hoje a existência de moda para adolescentes. Este conceito nasce nos anos 60, mais precisamente. Parte desta busca por individualidade aliada ao consumo.



Imagem 31 – Torre Nagakin – desenhos em perspectiva

O Archigram fez vários projectos que não passaram à construção. Serviam para testar conceitos, sem a condicionante de terem que ser construídos. Um factor que muito afecta o desenvolvimento dos mesmos. Sem terem que considerar os aspectos construtivos, os membros do Archigram tiveram capacidade de propor uma nova vivência que acaba por ser transversal a toda a sua obra<sup>115</sup>. Um dos projectos que espelha essa procura por um novo modo de vida é uma exposição temporária, chamado “Living City”. A “Living City” foi uma curadoria feita pelo grupo Archigram. Foi exibida no Institute of Contemporary Arts, em Londres, entre o dia 19 de Junho e 2 de agosto de 1963<sup>116</sup>. Tal como o nome indica, o projecto baseava-se numa cidade viva. Neste caso, consideraram que uma cidade é um organismo vivo com características únicas: “(...) a nossa crença da cidade como um organismo unitário está subjacente a todo o projecto” (tradução do autor)<sup>117</sup>.

O grupo Archigram achava que a cidade tinha uma imagem total, como um filme. Não achavam que fosse um agregado de várias imagens, dadas pela Arquitectura<sup>118</sup>.

115 - Sadler, 2001.

116 - Disponível em linha: <http://archigram.westminster.ac.uk>).

117 - No Original: “(...) our belief in the city as a unique organism underlies the whole project” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

118 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

Tiveram, por isso, uma interpretação do tema da cidade viva através da mostra de “*evocações, acentuações e simulações da vida da cidade, não uma mostra de sugestões de formas*” (tradução do autor)<sup>119</sup>.

O programa da “*Living City*” era evolutivo. Segundo os autores, a única coisa que era determinada era a própria experiência do visitante, quando confrontado com a exposição em si<sup>120</sup>. Deixavam, por isso, uma pergunta: “*Podemos prevenir o equilíbrio de evocações da cidade até as vermos pela primeira vez?*” (tradução do autor)<sup>121</sup>. Não achavam que se pudesse determinar à partida os sentimentos de uma dada pessoa, quando estimulada por um dado espaço ou forma arquitectónica. Por mais que o arquitecto possa dizer que a sensação que o Utilizador irá experienciar é esta ou aquela, só o próprio é que a pode definir. Fá-lo depois de estar em contacto com ela, já que é tido que se possa ter sensações variadas, para o mesmo estímulo.

O Archigram considerava que a cidade pode ser com um puzzle. Por analogia, também na cidade cada peça tem a sua forma muito concreta. Apesar disso a forma total só pode ser depreendida quando o puzzle está montado<sup>122</sup>. A forma total é sempre depreendida em função das suas formas parciais. Isto é algo constante da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. Esta análise do que é a experiência Arquitectural é observada por Pallasma:

*“O seu significado repousa não nas formas, mas nas imagens transmitidas pelas formas e a força emocional que carregam. A forma apenas afecta os nossos sentimentos através do que representa”* (tradução do autor)<sup>123</sup>.

No caso da “*Living City*” é admitido pelos autores que o resultado provém da sua própria experiência pessoal, bem como do facto de serem arquitectos europeus<sup>124</sup>. Efectivamente, referem que a:

*“Living City aparece como a resposta à situação que se nos apresenta, que estamos envolvidos na criação e avaliação do entorno. Estamos numa cidade europeia, com precedentes há muito estabelecidos, mas sem nenhum caminho claro futuro para nela construirmos. A re-criação do entorno é muito*

119 - No Original: “(...) *evocations, accentuations and simulations of city life, not a display of suggested forms*” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

120 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

121 - No Original: “Can we predict the balance of evocations of the ‘city’ until we see them for the first time?” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

122 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

123 - No Original: “*Its meaning lies not in its forms, but in the images transmitted by the forms and the emotional force that they carry. Form only affects our feelings through what it represents.*” (Pallasma, 1985, p. 449).

124 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

*frequentemente um processo fatigante, tendo apenas a ver com densidades, zonamento espacial, cumprimento de regulamentos: o espírito das cidades é perdido no processo.” (tradução do autor)<sup>125</sup>.*

Os membros do Archigram queixavam-se da falta de pulsação da cidade, da sua época. Diziam que a cidade deveria vibrar com a vida que tinha nela.

É esta falta de carisma e excesso do que consideravam “tédio” que o grupo Archigram considerava que eram os problemas da cidade da altura<sup>126</sup>. Com efeito, afirmavam que:

*“O nosso verdadeiro terror é que as cidades existentes sejam sacrificadas por uma conformidade que cubra todo este bocado da Europa, por uma comunidade suburbana interminável, fornecendo, se for admitido, um elevado padrão de conforto material, mas desprovido de qualidade de cidade, porque terá morrido no processo” (tradução do autor)<sup>127</sup>.*

O projecto “Living City” é também uma tentativa de interpretar o meio urbano de uma forma positiva. Uma interpretação que favorecia o conceito de Indivíduo. Existiam vários problemas com as cidades da altura, em parte fruto da generalização da aceitação do modernismo. Os membros do Archigram referem como pontos negativos da vida da cidade o facto de existir tráfico de drogas, corrupção, sobrepopulação e exposição a riscos variados. Estas características, segundo os autores, são consideradas entediantes, morosas ou banais. Assim, acham que as características boas da cidade se deveriam sobrepor às negativas, como se pode ver a seguir:

*“Na Living City tudo é importante: a trivialidade de acender um cigarro, ou o facto de movimentar dois milhões de pessoas por dia. Na realidade eles são iguais – como facetas da experiência partilhada da cidade. Até agora, não foi criada nenhuma outra forma de ambiente que produza a mesma qualidade de experiência partilhada por tantas mentes e interesses. (...) todos os momentos temporais são igualmente válidos na experiência partilhada. A ci-*

125 - No Original: “Living City has come about as the reply to the situation as it appears to us, who are involved in the creation and evaluation of environment. We are in a European city, of long-established precedents, but with no clear way ahead for us to build upon them. The re-creation of environment is too often a jaded process, having to do only with densities, allocations of space, fulfillment of regulations: the spirit of cities is lost in the process.” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

126 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

127 - No Original: “The real terror for us is that the cities we have will be sacrificed for an overall conformity covering the whole of this piece of Europe, for endless suburban communities, providing, it is admitted, a high standard of material comfort, but devoid of the quality of the city, because in the process this will have died” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

*dade tanto vive no seu passado como no seu futuro, e no seu presente, onde nos encontramos.* (tradução do autor)<sup>128</sup>.

No projecto “*Living City*”, considerou-se que o Indivíduo é o principal agente, na definição do que consideraram que é o espírito da cidade. O Indivíduo é quem, originalmente, forma os aglomerados urbanos, ao juntar-se a outros Indivíduos. Forma-os de acordo com uma imagem e em consequência das interações entre Indivíduos. Segundo o Archigram, a imagem da cidade pode bem ser a imagem das pessoas que nela habitam<sup>129</sup>. É por isso que consideram que o Indivíduo, as suas condicionantes e condições espaciais são o elemento mais importante na formação e evolução dos centros urbanos<sup>130</sup>. A organização da exposição transmite essas intenções. É composta de uma série de espaços, todos diferentes entre si, na forma e na função, mas que se sobrepõem no que respeita ao conceito da sua utilização. Cada compartimento diferente representa uma valência da cidade e corresponde a um pressuposto, tanto físico como intelectual, que existe dentro de cada Utilizador e que se reflecte na vida urbana. Estes pressupostos são, segundo Peter Cook (2001): “*Homem, Sobrevivência, Comunidade, Comunicações, Movimentos, Lugar e Situação*” (tradução do autor)<sup>131</sup>.

Como conclusão da análise do projecto, podemos considerar a expressão de Peter Cook, que resume o que foi falado.

*“Será questionado: Porque não estabeleceram uma imagem da cidade do futuro? Acharmos que primeiramente é necessário definir o problema. Nós determinámos o cenário. Tentámos capturar algo indefinível: a Living City (cidade viva)”* (tradução do autor)<sup>132</sup>.

Outro projecto de referência, no que respeita à consideração do Indivíduo, com agente da Arquitectura, é o Suitallon. No Suitallon o habitáculo é o fato que o personagem enverga. Esse fato é ao mesmo tempo um Dispositivo com capacidade para se transformar entre duas coisas distintas. Uma é um espaço para habitar e outra vestimenta para

128 - No original: “*In the living city all are important: the triviality of lighting a cigarette, or the hard fact of moving two million commuters a day. In fact they are equal – as facets of the shared experience of the city. So far, no other form of environment has been devised that produces the same quality of experience shared by so many minds and interests. (...) all moments of time are equally valid in the shared experience. The city lives equally in its past and its future, and in the present where we are.*” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

129 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

130 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

131 - No original: “*Man, Survival, Community, Communications, Movements, Place and Situation*” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).

132 - No original: “*It will be asked: ‘Why have you not stated an answer to the problem, why have you not an image of the city of the future?’ We feel that it has been primarily necessary to define the problem. We have set the scene. We have attempted to capture that indefinable something: the Living City*” (Cook, <http://archigram.westminster.ac.uk>).



Imagem 32 e 33 – *Suitallon* – exposição Archigram em Guimarães. Fotos do autor.

se usar. Os autores chegam mais longe, dizendo que é um espaço para se usar<sup>133</sup>. Um dos seus desejos para a vivência humana era a resposta às necessidades individuais, em dado período temporal.

Por outras palavras, os Edifícios teriam que ter a capacidade de se ir transformando à medida que as necessidades dos seus Utilizadores fossem surgindo. Pode dizer-se que o projecto é fechado e determinado à partida. É quase como se fosse uma tenda de campismo, com características especiais, que a transformam em roupagens. No entanto, este projecto é capaz de ser montado em muitas localizações diferentes, ao longo do seu tempo de vida útil. Aí é que reside o carácter de individualidade e de fim não determinado para a Arquitectura. É um conceito que vai além daquele que Ito (2005) e os Metabolistas propuseram. É algo que é revisitado nos dias que correm, fruto do desenvolvimento da nanotecnologia. A aplicação destas tecnologias abrirá certamente novos horizontes para a construção.

Viu-se atrás<sup>134</sup> qual é a noção de Dispositivo. Definiu-se como sendo uma Máquina que opera autonomamente, seguindo um conjunto de regras pré-determinadas. No entanto, um Dispositivo é mais que isso. Carrega uma componente de relação entre o seu operador e as suas características técnicas. A característica de autonomia que um Dispositivo tem é suportada pela sua forma de operar. Esta é, antes de tudo, pensada por uma mente humana. Pensamento só concretizado por algum processo de manufactura, industrial ou não. De qualquer maneira, a noção que temos de Dispositivo assemelha-se aquela que Machado nos transmite. Fazendo suas as palavras de Simondon, que seguindo o autor:

*“(...) veio mesmo defender a ideia de que não devemos encarar a Máquina como um simples artefacto mecânico, pertencente ao domínio das coisas brutas: ela é, antes de mais nada, a materialização de um processo mental, um pensamento que tomou corpo e ganhou existência autônoma.”*

(Machado, 1993, p. 34).

Ninguém duvida que um Dispositivo é também uma Máquina. No entanto, acredita-se que esta Máquina seja mais evoluída do que as que a precederam, quanto mais não seja por aparecer numa época mais tardia. No entanto, não só por isso a podemos categorizar diferentemente. Também se pode fazê-lo porque o Dispositivo é capaz de representar um acto simbólico, algo que Machado explica:

*“As Máquinas – sobretudo as Máquinas semióticas, ou seja, aquelas dedicadas prioritariamente à tarefa de representação – desempenham papel*

133 - Sadler, 2005, p. 32.

134 - Consultar página 37.

*fundamental da actividade simbólica do homem contemporâneo, porque elas têm uma eloquência própria, que pode ser inclusive mais decisiva que a utilização particular que lhes dá cada um de seus usuários.”*

(Machado, 1993, p. 34).

Durante os anos do baby-boom americano os Dispositivos espalharam-se por todo o planeta. Graças à revolução electrónica, mas também à baixa do preço da energia. Estes factores vulgarizaram o uso da electricidade como meio de activação dos mais variados aparelhos domésticos. Aparelhos que, programados para cumprir com determinadas tarefas tinham limitações, uns mais que outros e com um ponto comum que é essa existência de condicionantes ao seu uso. Um Dispositivo não era capaz de realizar uma tarefa que não tivesse sido pré-determinada. Por arrasto, a Arquitectura e as Artes Plásticas que se serviam destes Interfaces iniciais viam-se condicionadas pelo seu uso. Com efeito, a Máquina condicionava a criação. Machado diz que:

*“O artista moderno, isto é, o operador dessas Máquinas, apenas potencializa possibilidades que já estão nelas inscritas, de modo que o seu trabalho não consiste em outra coisa que não uma `escolha` dentre as categorias disponíveis.”* (Machado, 1993, p. 35).

O Arquitecto moderno também se viu a cargo com a resolução de conflitos criados pelas Máquinas com que é construída uma obra. Além disso, os instrumentos projectuais eram limitados, comparando com as Máquinas e programas de computador que existem actualmente. Estes levam a arte de projectar a novos níveis conceptuais, não limitados pela rigidez de sistemas pouco desenvolvidos. Um desses exemplos é o método usado para o desenho técnico de Arquitectura.

Até há pouco tempo atrás os desenhos eram feitos com recurso a métodos manuais. Mais recentemente, estes têm vindo a ser substituídos por métodos que usam o desenho assistido por computador. Não se pode dizer que o facto de desenhar à mão ou com recurso a um computador altera a qualidade das soluções apresentadas na Arquitectura. No entanto, relativamente à quantidade de trabalho que uma pessoa pode elaborar, pode-se afirmar que este é substancialmente superior quando assistido por um computador. Dessa forma não ajuda a Máquina na concretização qualitativa do projecto. No entanto, pela rapidez de processos que traz, aumenta a capacidade de exploração de soluções. Limitados por estas condicionantes, os artistas e arquitectos estavam, segundo Machado, numa posição em que:

*“(...) na era da automação, o artista se reduz a um `funcionário da transmissão`, que realiza algumas das virtualidades da Máquina, sem que possa, todavia, no limite desse jogo programado, instaurar novas categorias.”*

(Machado, 1993, p. 35).

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

O arquitecto é o primeiro criador no projecto de Arquitectura, se olharmos exclusivamente para a origem etimológica da palavra arquitecto. É aquele que fica limitado, numa primeira fase, pelas Máquinas que usa. Acontecendo isso, o arquitecto irá encontrar subterfúgios que lhe permitam criar sem tantas limitações. É por isso que Machado diz que:

*“Caberia, portanto, ao artista, restabelecer a questão da liberdade num contexto de totalitarismo dos aparelhos, resistindo contra os determinismos das Máquinas e driblando os seus automatismos com achados de transgressão.”* (Machado, 1993, p. 36).

Esta dificuldade não é imediatamente transposta. Nos Dispositivos da época “(...) o seu mecanismo é rígido, baseado no poder de repetição e é isso que os faz funcionar.” (Machado, 1993, p. 36). Esta repetição é algo que nos habituaram as Máquinas e os Dispositivos. É um factor que se prende a uma forte componente analógica. Componente que limita as suas acções, estereotipando-as, assim como os humanos que as operam, como referem Machado. Acrescenta que um caminho para vencer essa condicionante pode ser o emprego da informática. Este seria um meio para diversificar as acções passíveis de ser realizadas por um determinado Dispositivo:

*“A estereotípia das Máquinas é, aliás, o principal desafio a ser vencido na área da informática, talvez até mesmo o seu dramático limite, que se busca superar de todas as formas através de por enquanto uma hipotética Inteligência Artificial.”* (Machado, 1993, p. 36).



Imagem 34, 35, 36 e 37 – Dispositivos

A inteligência artificial que Machado nos refere está pouco desenvolvida, nesta época. Ela é, no máximo, capaz de fazer operações que hoje em dia são facilmente realizadas por uma Máquina científica. Devido a essa limitação, tornou-se necessário encontrar soluções que a colmatassem. Uma delas é descrita por Machado:

“Para evitar a mesmice e a repetição, as Máquinas e os processos tecnológicos precisam estar sendo constantemente reinventados e/ou subvertidos, de modo a acompanhar, mas também a desencadear o processo de pensamento.” (Machado, 1993, p. 37).

Já se aprofundou aqui o conceito de Dispositivo. No entanto, é importante perceber outra dimensão que o Dispositivo pode tomar, para além daquela que é mais física. O Dispositivo, pelas suas características, tem um grau de independência dos controles humanos maior que uma simples ferramenta. Já está incluída uma quantidade determinada de saber, que lhe permite operar com mais autonomia, em relação aos comandos do Utilizador.

Uma definição de Dispositivo inca que este é um: “*mecanismo ou arranjo adaptado para um determinado fim.*” (Dicionário Interactivo da Porto Editora).

Por outras palavras, um Dispositivo é uma Máquina. Máquina de conceito semelhante ao existente até meados do século XX. Tem, no entanto, algumas diferenças, que o caracterizam como tal. O facto de ter um determinado fim diz muito da individualidade dos Dispositivos, ou da independência que se pretende que tenham. Os Dispositivos cumprem uma função determinada e nada mais que isso. São exemplos de Dispositivos um micro-ondas, um aspirador, um elevador. Operam de forma independente uns dos outros apesar de, por vezes, se empregarem vários Dispositivos para cumprir uma determinada função específica.

Na sociedade de consumo que foi fomentada durante o chamado Baby-boom, no pós segunda guerra mundial, o Dispositivo adquire grande protagonismo. É através deles que os Indivíduos ganham independência e poder. Os Dispositivos, comparados com as Máquinas que os precederam, são passíveis de ser operados por sujeitos sem experiência particular. De certa maneira isto democratizou o funcionamento das Máquinas. Além desta facilidade no uso de Dispositivos, também a sociedade de consumo se encarregou de criar diversos Dispositivos. Fê-los para muitas actividades que até então eram feitas manualmente. Ainda assim, é necessário um certo grau de conhecimento para se poder operar um Dispositivo. Ele é capaz de executar uma acção, um comando ou uma ordem, mas não é capaz de se auto contextualizar nessa acção. Por outras palavras, um Dispositivo não consegue ter percepção temporal, a menos que para isso seja comandado, por um Utilizador activo.

*“A multiplicação de progressos no terreno das tecnologias de ponta, como se sabe, está inserida numa estratégia internacional de finalidades imperialistas: trata-se de uma competição entre vários gigantes da economia mundial para conquistar mercados cada vez maiores.”*

(Machado, 1993, p. 28).

O consumo afectou directamente a vida das pessoas, na década de 1960 e 1970. De tal forma que permitiu uma sensação de libertação. Globalizou os negócios e também os produtos de que se poderia dispor em cada superfície comercial. O clima económico e social era favorável ao desenvolvimento desta corrente económica. Implicava poucos entraves ao crescimento de que o capitalismo se alimenta para sobreviver. A confiança das pessoas estava em alta e isso reflectiu-se na sua vida. No entanto havia aqueles que se alimentavam de grandes compras e de uma emancipação, na escolha dos produtos que consumiam. Havia também aqueles que usavam os canais abertos pelo capitalismo para difundir o seu trabalho. Ao fazê-lo, ganharam uma capacidade de crítica ao sistema onde se inseriam, não só nas Artes Plásticas, como nos é referido por Machado (1993). Também os arquitectos, naturalmente, já que a sua prática reflecte sempre o estado da civilização em que se insere. Assim, Machado afirma no sentido de que:

*“(...) as artes produzidas no coração das mídias e das tecnologias colocam o artista no centro das engrenagens de poder, ao mesmo tempo em que afetam directamente os modos de produzir e consumir, de comunicar e controlar da sociedade como um todo.”* (Machado, 1993, p. 32).

É um facto que nesta altura as novas tecnologias se começam a infiltrar na prática Arquitectural. Por um lado, provocam um incremento das soluções, ainda que estas sejam limitadas. Por outro, tornam o arquitecto capaz de promover a sua obra de uma maneira que nunca antes havia sido atingida. Desta forma atinge-se um dos pressupostos da Arquitectura, que é o de criar ambientes propícios à vida humana. Esta posição de criador de tendências proporciona ao arquitecto uma capacidade de influenciar a vidas dos Utilizadores dos seus projectos. Esta capacidade era, no entanto, ofuscada por uma condicionante implícita à sociedade de consumo. Segundo Machado:

*“Aqueles que hoje se propõe a exercitar o imaginário a partir de instrumentos, processos e suportes colocados pelas tecnologias de ponta devem estar preparados para enfrentar as regras de mercado, as instituições de controle e de gerenciamento de recursos.”* (Machado, 1993, p. 32).

A limitação imposta pelas regras de mercado, por exemplo, é suplantada pela capacidade de difusão dos trabalhos. Algo que o arquitecto deste período vive. Se, por

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

um lado, se limita a criação, homologando-a às necessidades de consumo, como refere Machado:

*“Em contrapartida, sua arte, longe de se confinar em museus, galerias ou salas de concerto, se fará penetrar em todos os lugares, difundindo-se por ondas electromagnéticas ou por cabos telefónicos e ampliando-se ao infinito através dos satélites de comunicações.” (Machado, 1993, p. 25).*

Este aspecto tem preponderância uma vez que a Arquitectura não se faz só de projectos construídos. Muitas das experiências são feitas em atelier e vêm a luz do dia via meios de comunicação. São difundidas através dos canais criados pela sociedade de consumo, sejam as revistas de Arquitectura ou outros meios.

Viu-se que o consumo é fomentado. Esse facto altera a organização espacial, para que se possa ter melhores médias de consumo. Um desses exemplos é o IKEA, ainda que seja um exemplo que se aproxima mais da contemporaneidade do que dos anos do baby boom. A sua inspiração é claramente capitalista e impulsionadora do consumo, pelo que merece ser observado aqui. Esta superfície comercial adopta a noção de percurso, que existe no programa de um museu. Esta noção leva os consumidores a entrar em contacto com todos os artigos que estão à venda na loja. Só desta forma é que podem alcançar o que desejavam comprar. Os artigos expostos são elevados à categoria de “arte”, através da replicação do ambiente de um museu. Há, contudo, uma pequena alteração, feita por esta superfície comercial. O espaço está densamente ocupado por produtos, lembrando ao consumidor que está, de facto, numa superfície comercial. O espaço expositivo de um bom museu está desenhado para que as obras se apresentem de maneira perceptível para os utentes, uma qualidade espacial que migra para o IKEA. O consumo é o acto libertador por excelência, uma vez que o dinheiro pode ser trocado por tudo, desde que se tenha suficiente. Nos centros comerciais, nos supermercados, o dinheiro pode ser trocado por tudo.

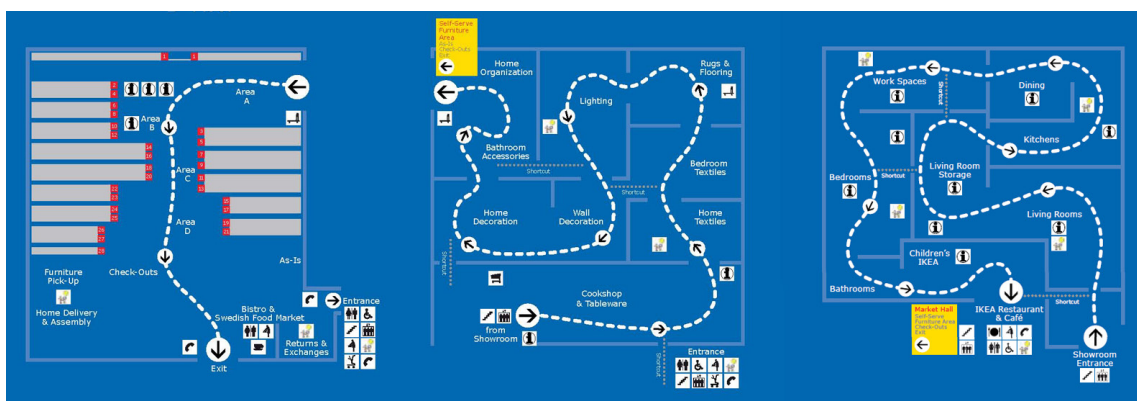


Imagem 38 – Plantas de um IKEA

### 3.2.3 Utilizador, Interface, Informação

As Máquinas contemporâneas já não têm as características que transformavam aquele que as usa num seu operador. Esse papel evoluiu, podendo-se hoje considerar que o agente que faz funcionar uma Máquina é um Utilizador. Não o é apenas porque a faz funcionar, mas também porque esse funcionamento da Máquina se baseia nas suas características específicas, enquanto agente. A Máquina, por sua vez, passa a ser um Interface que permite a transposição das intenções do Utilizador, comunicando este com a dita e atingindo assim a operacionalidade das suas funções. Os Interfaces contemporâneos detectam quem os utiliza através do perfil de Utilizador, à semelhança do que acontece por exemplo, numa conta de e-mail, onde se armazena algumas das características que queremos que a Máquina se recorde.

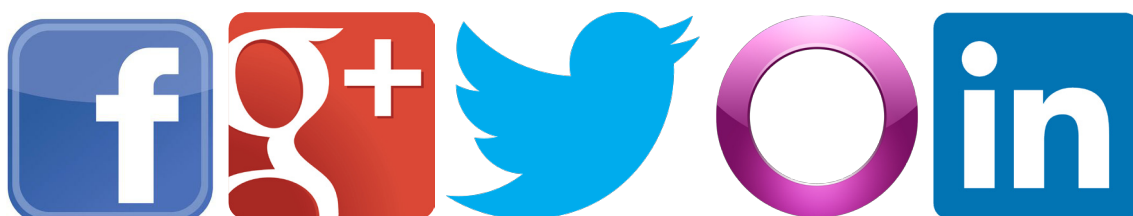


Imagem 39, 40, 41, 42 e 43 – Da esquerda para a direita - Logos: Facebook, Google +, Twitter, Orkut e LinkedIn

O perfil do Utilizador é, através desta conversão entre real e virtual, o próprio Utilizador em si, já que não dispõe a Máquina de mais dados acerca de nós, que lhe permitam aferir noutro sentido. Xavier exemplifica este facto, já que:

*“Isto pode ser percebido claramente nas relações ditas virtuais, em chats, salas de bate-papo etc., onde Indivíduos e tribos interagem e interrelacionam, apresentando-se como querem ou desejam ser, ou, ainda, como o outro quer e deseja.” (Xavier, 2000, p.1474).*

Esta interacção com os meios digitais é possível graças ao Interface e ao crescimento da Cibernética. É o que permite que o ser humano seja Utilizador com o seu perfil predefinido, mostrando assim o que quer projectar como sendo a sua personalidade. Assim o afirma Xavier, quando diz que:

*“A partir da Cibernética, vê-se o corpo cada vez mais sintonizado com a Máquina, através de uma tecnologia que o imita e aperfeiçoa em processos de conversão de bit e byte de dados.” (Xavier, 2000, p. 1474).*

A Cibernética permite, através da implicação de características humanas nos sistemas informatizados, aproximar estes dois mundos, tornando assim possível o aumento das tarefas que um Dispositivo pode cumprir. Ao mesmo tempo, constata-se que esse

processo de aproximação do ser humano à Máquina tem a constante de tornar a Máquina mais humana, mas ao mesmo tempo, condiciona as nossas acções e reacções, enquanto Utilizadores. É isso que diz Kerckhove:

*“Na complexidade dos labirintos hipertextuais e/ou do híbrido corpo/ciberespaço, cibercorpo, não-físico, não-rígido e imaterial, está em jogo uma transformação na/da psique ou intelecto, principalmente pelas possibilidades e potencialidades do computador, Máquina cerebral, de emular e amplificar o poder da mente. (Kerckhove in Xavier, 2000, p. 1477).*

De facto, o uso de Interface na arquitectura pode levar o Utilizador a atingir um ponto em que está completamente sincronizado com ele. Dessa forma, o Utilizador poderá ter o seu Interface, que responde às suas necessidades características. Isto permite que haja uma melhor relação com a Máquina que nos serve, mas também, no limite, pode criar uma barreira que impeça o Utilizador de ter capacidade de se adaptar às condições externas em constante mudança. Dessa forma torna-o mais resistente a tudo aquilo que não faça parte das suas predefinições. Dessa forma, pode-se afirmar, segundo Xavier, que:

*“(...) a intolerância em relação a diversidade tem se tornado cada vez mais evidente e um fator de exclusão.” (Xavier, 2000, p. 1479).*

Tal é a exactidão com que conseguimos transpor as nossas características de uso para a Máquina que esta se torna capaz de ser um prolongamento do corpo. Idealmente é isso mesmo. Stelarc diz, inclusive, que:

*“(...) o cibercorpo torna-se um sistema estendido – não para meramente sustentar um eu, mas para intensificar operações e iniciar sistemas inteligentes alternados.” (Stelarc in Xavier, 2000, p. 1480).*

Pode-se considerar que cada Utilizador tem um ou vários cibercorpos. Este é a representação virtual de determinadas características pessoais do Utilizador. Ao dotar o Interface de capacidade de reconhecer variações da personalidade, este tenderá para uma melhor eficiência operativa. Paralelamente adquire capacidade para dar respostas que não estariam anteriormente predefinidas. Esta postura, no entanto, acarreta alguns condicionalismos, como refere Baudrillard:

*“(...) os outros praticamente desapareceram enquanto horizonte social e sexual, o horizonte espiritual do sujeito restringe-se ao trato que ele tem com suas imagens e telas electrónicas.”*

(Baudrillard in Xavier, 2000, p. 1481).

A verdade é que, quando se transpõe uma parte da personalidade para a Máquina, sob a forma de características de Utilizador, fica-se com a sensação de que não é necessário haver preocupação com a tarefa que designámos o Interface para cumprir. Fica o Interface como encarregado de a realizar, pelo que o Utilizador pode sofrer de um desapegamento no que respeita ao conhecimento das técnicas por detrás dessa dita realização. Vasconcelos e Sá refere, sob essa perspectiva, que:

*“Chesterton afirma que, por se haver submetido à tirania das Máquinas e por haver depositado confiança excessiva no racionalismo, o sujeito moderno exalta a cabeça, reprime o coração e perde, por isso, o hábito da perfeição.”* (Sá, 2001, p. 130).

Apesar de haver este entrave à perfeição, não se pode dizer que este será o modo pelo qual as Máquinas deixarão de ganhar o peso que vêm ganhando na realização da tarefas mais ou menos quotidianas, repetitivas ou criativas. Há um fascínio pela Máquina que ultrapassa este alheamento das técnicas manuais, sem que, no entanto, estas deixem de participar dos métodos operativos, do ser humano. Sá afirma que:

*“(...) a imaginação moderna, da mesma forma que recrimina a onnipotência da técnica e seus excessos no mundo contemporâneo, tem, relativamente a ela, um fascínio mais ou menos expressável, observando-a, simultaneamente, como o instrumento privilegiado de um mundo potenciador de modos cada vez mais dignificados de existência humana.”* (Sá, 2001, p. 130).

O Interface, pela sua capacidade de armazenar informação, ao mesmo tempo que a disponibiliza atempadamente para o Utilizador, transforma-se num instrumento com muito poder. Seguindo lógicas racionais para a sua operação, é também o Interface uma realização racional, que pode implicar uma racionalização de todos os processos mentais do ser humano que o utiliza. Isto pode acontecer, já que o ser humano se adapta às condições ambientais e o Interface está aí situado. É por isso que, um pouco drasticamente, Sá alerta para que:

*“A nossa única esperança reside em cultivar a faculdade da intuição, através da qual voltaremos a lembrar-nos, segundo as palavras de Chesterton, ‘do que realmente somos’. A racionalidade não passa de uma cilada e de uma fraude.”* (Sá, 2001, p. 130).

Um pouco à semelhança de todas as escolhas que se faz, enquanto civilização, há prós e contras. Um ponto contra pode ser este alheamento da realidade e da concretização das nossas realizações, deixando-a ao critério de uma Máquina, ainda que esta seja um prolongamento da nossa personalidade. No entanto, há um potencial para a criação de desenvolvimento, tal como indica Sá:

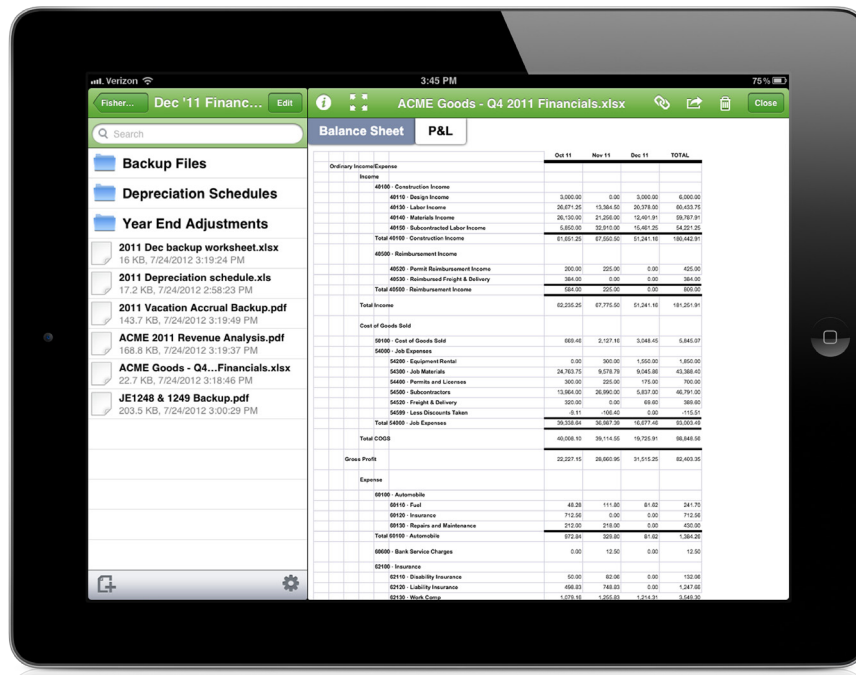


Imagem 44 – ipad

*“The Mechanical Bride. É a partir deste texto que McLuhan passa a reconhecer que a cultura de massa está não apenas cheia de potencialidades de destruição, mas também de promessas de fecundos desenvolvimentos.” (Sá, 2001, p. 132).*

O meio que permite ao utilizador comunicar os seus comandos à Máquina que o serve é o Interface. Bonsiepe categoriza-o como sendo:

*“Os objetos e processos, técnicos e artificiais, mediadores para a relação de interação sujeito-meio, da qual se produz conhecimento e se desenvolve, inventa ou aperfeiçoa a própria técnica e a tecnologia, podem ser considerados como Interface, ou o que “permite revelar o potencial instrumental de artefatos materiais e comunicativos”*

(Bonsiepe in Xavier, 2000, p. 1480).

O Interface, como já se viu atrás, é um instrumento que permite ao homem comunicar as suas intenções a uma Máquina. Pode ser considerado uma Máquina, ou pode ser apenas a comunicação que existe entre duas Máquinas. É essencialmente um instrumento de comunicação. Sendo o Interface aquilo com que se comunica, quando se quer que uma Máquina desempenhe determinada tarefa, é natural que esse Interface esteja adaptado às necessidades e forma de comunicar dos seres humanos. Machado afirma que é por isso que:

*“O mais importante é observar que determinados instrumentos, processos ou suportes possibilitados pelas novas tecnologias repercutem nos sistemas de vida e de pensamento dos homens, na sua capacidade imaginativa e nas suas formas de percepção do mundo.” (Machado, 1993, p. 29).*

Entender esta afirmação torna-se importante porque do Interface não se espera só uma coisa: reactividade. Com efeito, o Interface deve ser um Dispositivo que tem capacidade de ir reescrevendo as regras pelas quais se rege, de maneira a poder responder às constantes mudanças nas necessidades do Utilizador. Isso implica que seja dotado de alguma capacidade de reconhecimento da sua envolvente. Ao sê-lo, torna-se algo mais que uma simples Máquina. Transforma-se naquilo que Sá traduz na referência seguinte:

*“É possível, ainda, entendê-los como imagem produtora de sentidos, a partir da relação significante-significado, ao traduzirem-se em (in)formação – utilidade, funcionalidade e comunicabilidade, através da linguagem.”*

(Sá, 2001, p. 124).

A linguagem é, aliás, um dos factores que nos tem distinguido como seres humanos. É própria da nossa comunicação, mas existe também no Interface tecnológico, como produto. Kerckhove refere-nos que *“(...) a linguagem é o software que conduz a psicologia humana.”* (Kerckhove in Xavier, 2000, p.1473). Se a linguagem é o meio que o ser humano usa para comunicar e se essa linguagem existe no Interface, pode-se afirmar, segundo Xavier, que:

*“(...) a técnica e a tecnologia apresentam-se como um agulhão para o relacionamento entre o sujeito e o meio.”* (Xavier, 2000, p. 1473).

Ao poder dispor da tecnologia para comunicar, a sua adequação a essa comunicação torna-se importante, já que o seu emprego implica algumas condicionantes. Efectivamente, o facto de dotar o Interface de capacidade de comunicar vem, numa primeira fase, complicar a mediação entre seres humanos, já que usa de características próprias da Máquina. Neste sentido, Sá afirma que:

*“(...) poderia dizer-se que a mediação torna-se mais problemática a partir do momento em que boa parte das mediações, públicas, mas também privadas, passaram a ser suportadas pela tecnologia.”* (Sá, 2001, p. 124).

Se a mediação passa a ser suportada pela tecnologia, então é justo supor que essa mesma tecnologia poderá almejar um papel mais preponderante no que respeita à criação humana. O ser humano está habituado a acreditar que a criação é uma das características humanas. Machado diz que *“(...) parece que a principal dificuldade está*

em determinar o estatuto da Máquina na elaboração de produtos culturais.” (Machado, 1993, p. 34).

Uma das disciplinas da Arquitectura que tem vindo a desenvolver a problemática do estatuto da Máquina na elaboração de produtos culturais tem sido o Urbanismo. Talvez não de um ponto de vista exclusivamente artístico, mas possivelmente de um ponto de vista analítico, científico. Desde a aplicação no Urbanismo da Teoria Geral dos Sistemas, descoberta pelo biólogo Bertalanffy, em 1975, que se têm feito avanços significativos na maneira como os arquitectos entendem a cidade. Esta já não é mais composta por um conjunto de classes, ou sequer de Indivíduos. Tem lógicas dinâmicas e estáticas, assim como toda a Arquitectura cuja interpretação transcende as capacidades humanas de cálculo e memória. Assim, os urbanistas há muito que usam meios informatizados para guardar e tratar a informação que é fruto das suas pesquisas, uma vez que através dos meios tradicionais esta tarefa se tornou “*dantesca*”. Não só acontece no Urbanismo, como também acontece na Ciência, que se viu forçada a uma reorientação, como Bertalanffy enfatiza, em 1975, sendo que esta aponta para a:

*“(...) a fragmentação da visão mecanicista como uma dificuldade para a compreensão dos problemas colocados pela complexidade do mundo atual, ou seja, a análise por meio das séries causais isoláveis e o tratamento por partes mostraram-se insuficientes para atender aos problemas teóricos, especialmente nas Ciências biossociais, e aos problemas trazidos através da tecnologia moderna.”* (Bertalanffy in Oliveira e Portela, 2006, p. 166).

Viu-se que o Urbanismo tem uma necessidade de absorver grandes doses de informação para poder ser eficaz na resolução de problemas. Por isso, o método da Teoria Geral dos Sistemas pode trazer muito a esta disciplina, uma vez que, como Oliveira e Portela afirmam:

*“(...) o estudo do método sistêmico, aplicado ao urbanismo, vem contribuindo para o desenvolvimento das idéias no que se refere à compreensão da complexidade urbana e, conseqüentemente, para aprimorar as técnicas de planeamento e as soluções projetuais, visando à melhora de qualidade das cidades.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 165).

Se já em 1961 Pask afirmava que o arquitecto era um desenhador de sistemas, então percebe-se que a Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy pode ser aplicada na Arquitectura e no Urbanismo. Assim como na Ciência, na Arquitectura, as interacções que existem dentro de um sistema ganham relevância de estudo, sendo um dos problemas com que se deparam os projectistas. Dentro desse sistema Arquitectural e para vencer as condicionantes criadas por ele, é necessário que haja algo que medeie essas

conecções interactivas. É aqui que se afirma o Interface como um ponto de importância, para a concretização de dado projecto, tal como afirma Xavier, ao referir que:

*“(...) Interfaces digitais (...) promovem mudanças ou transformações no corpo (sujeito/objeto) e nas relações sociais, ao despertarem para uma outra qualidade de participação social – através das possibilidades de (in) formação e comunicação.” (Xavier, 2000, p. 1474).*

Entende-se que ao concorrer para um aumento da participação dos seres humanos nas suas realizações, o Interface ganha preponderância como uma entidade. De facto, encontra-se a sua finalidade muito próxima de um fazer humano. Se está próximo do que é criado como instrumento que permite a comunicação, o Interface pode ganhar uma característica que o pode levar para além do que havia sido atingido pelas Máquinas e Dispositivos que o precederam. Sá refere que:

*“Para alguns, as ‘Máquinas de comunicar’ seriam um mero suporte da interação, constituindo um conjunto de instrumentos que não se distinguiriam das utensilagens pré-modernas.” (Sá, 2001, p. 125).*

Esta definição não é a que se toma como sendo a mais favorável a uma prática Arquitectural que se importa com a pesquisa e a evolução dos seus conceitos, de forma a reflectirem a realidade para que projectam. Torna-se importante perceber que, segundo Oliveira e Portela, um sistema que seja aberto, ou seja, que esteja permanentemente capaz de receber novos dados, ao mesmo tempo que tem a capacidade de dar respostas novas a esses estímulos, é um sistema mais capaz de se adequar às constantes mudanças com que se deparam os projectos de Arquitectura. Assim, Oliveira e Portela referem que:

*“O todo formado por um sistema é superior à mera soma das partes que o constituem. Cada sistema transforma inputs em outputs, numa relação dinâmica com o ambiente. Num sistema, a entropia (desordem) pode ser reduzida e mesmo transformada em entropia negativa, quando a ordem aumenta dentro do sistema. Cada sistema aberto pode encontrar estados de equilíbrio com o respectivo ambiente. Esse equilíbrio pode ainda resultar de um estado de máxima entropia, que significa um equilíbrio dinâmico.”*

(Oliveira e Portela, 2006, p. 168).

Estas características elencadas por Oliveira e Portela estão patentes na Arquitectura, mais propriamente no Urbanismo, já que consideram que: *“(...) a cidade pode e deve ser considerada como um sistema (...).”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 174). Tal como um Interface, este sistema urbano rege-se por *inputs* e *outputs*, de tal maneira que se pode

exemplificar, segundo Oliveira e Portela, que:

*“O input, ou seja, a entrada desse sistema, conta com a energia, a informação, as matérias-primas, os produtos alimentares. E o output, a “saída” dele, encontra-se a inovação, os resíduos, os produtos fabricados.”*

(Oliveira e Portela, 2006, p. 174).

Este sistema que é descrito encontra paralelo na definição que Thibauld (1980) dá de sistema urbano, apesar de este ir um pouco mais longe, categorizando-o de um sistema vivo que:

*“(…) não só resulta de uma combinação de energias, mas que também se transforma em agente que se abre constantemente sobre o seu ambiente imediato para trocas e se fecha sobre certas propostas saídas de subsistemas ou de supersistemas. Segundo esse autor, o sistema urbano tem uma personalidade mais ou menos nítida e faculdades de adaptação aos movimentos do tempo.”* (Thibauld in Oliveira e Portela, 2006, p. 170).

O sistema urbano está dotado de características que o aproximam das pessoas que o vivem. Por isso, é-lhe permitido que seja mais do que um elemento reactivo na comunicação entre Utilizador e espaço. Este sistema tem a capacidade de se adaptar e de reagir face a novas situações que lhe sejam apresentadas, dando uma resposta que é produto dos condicionalismos que lhe foram impressos no seu ADN de Máquina. Oliveira e Portela referem que:

*“Esse sistema (o sistema urbano) é suficientemente flexível para escapar ao determinismo – que afectaria todo o sistema fechado e rígido – e para ter em conta a parte de acaso que aparece em qualquer acção que o homem participe.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 174).

Ao aplicarmos a Teoria Geral dos Sistemas à análise urbana podemos ter uma maneira de interpretar as grandes quantidades de dados que um sistema desta complexidade oferece. Só se conseguir interpretar esses dados é que o urbanista e o arquitecto podem almejar ter uma prática que seja capaz de suprir as necessidades do Utilizador, do cidadão e do habitante. É um método que, segundo Oliveira e Portela, permite perceber melhor o que rege o sistema urbano. Assim:

*“(…) a análise urbana fundamentada no conceito de sistemas procura circunscrever, simultaneamente, a estrutura física (que sob a ótica sistêmica é uma estrutura flexível ou mutável); a dinâmica ambiental, a relação indissociável de espaço-tempo, as interações entre as variáveis que participam do sistema urbano e sua tendência evolutiva.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 175).

Segundo André Lemos (1998), o Interface pode comunicar com os seus usuários. Fá-lo através do diálogo que pode manter com eles, através de uma linguagem própria, mas que é muito aproximada daquela que os Utilizadores empregam nas suas comunicações. Refere-nos que podem existir vários tipos de interação. Um seu exemplo é o do motorista e o carro que conduz. Com efeito, há ali uma comunicação, uma interação. É só graças a haver comunicação que o simples facto de conduzir um carro é possível. Outro exemplo que Lemos dá é o do Interface que existe num computador. Segundo o autor “os ícones e toda a Interface gráfica das telas de computador, além de apresentarem uma nova dinâmica de interatividade (interação técnica e social), a dinâmica da hipertextualidade, também apresentam plasticidade.” (Lemos, 1998, p. 2729).

A Interface gráfica do computador permite um diálogo entre este e o seu usuário. Ao mesmo tempo, permite ao usuário definir as suas características enquanto tal. Essas características vão migrar para outros usuários, sempre que com eles comunica, levando assim um Utilizador a comunicar com outro. Aí dá-se uma transformação, ainda que mais ou menos subtil. Por exemplo, quando acedemos a uma sala de conversação online é possível apresentarmo-nos como algo que não somos, como uma fracção do que somos ou então como o que desejamos ser<sup>135</sup>. Além disso, tem-se vindo a criar uma linguagem própria das salas de conversação virtual ou das mensagens de telemóvel (s.m.s. – short message service). Esta linguagem vai além daquela que usamos na comunicação entre humanos, sem ajuda de qualquer Interface. É deduzida e experimentada na rede virtual, evolui a partir dela. Guimarães refere, a propósito desta linguagem:

*“Diferentemente da escrita alfabética, a Interface digital do ciberdesign, além de (re)presentar cenários, comunica e (in)forma através de smileys, emoticons e smarties, a (re)apresentação de figurinos, estilos de vida, personalidades, sentimentos, emoções, desejos, escolhas e, inclusive, a sonoridade e a entoação das falas e expressões em diálogos interativos, síncronos e assíncronos.”* (Guimarães in Xavier, 2000, p. 1476).

A integração sem grande controlo deste tipo de linguagem é um dado adquirido da nossa geração. Não existe nenhuma convenção para ela. No entanto, há uma certa uniformização de símbolos que a tornam universal. Esta é uma linguagem que nasce da Máquina, vive da Máquina e evolui com ela. Poderá, por isso considerar-se que adições como esta aproximam o Utilizador do Interface, unindo-os com um laço permanente? Se assim é, então será que, como Negroponte diz:

*“(...) são os processos tecnológicos que estão transformando, de forma radical, o corpo humano que nos obrigam a repensar a [alma] humana. Pois uma das mais importantes questões de nosso tempo é justamente: onde*

135 - Xavier, 2000, p. 1475.

*termina o humano e onde começa a Máquina?”*

(Negroponte in Xavier, 2000, p. 1478).

Ao aproximar-se da Máquina no que respeita à linguagem e à comunicação, o ser humano vê-se obrigado a responder a regras que não são humanas. Estas podem ser mais ou menos adaptadas ao Utilizador, mas são feitas a pensar no modo operativo da Máquina. Se pensarmos em Arquitectura, podemos inferir que a linguagem que se tem criado a partir das Máquinas que ajudam ao projecto tem sido originadora de novas respostas e soluções. Mais que isso, tem sido capaz de automatizar uma série de processos projectuais que antes eram feitos manualmente. Com isso, obriga o arquitecto a ser aquele que define o conjunto de regras pelas quais a Máquina irá começar a fazer o trabalho pretendido. Levando esta noção até ao limite, podemos esperar que, como aponta Machado:

*“Nesse processo, talvez até se possa dizer que não é mais o produto final que importa ou que conta, mas o programa que o permite gerar; não mais a “obra” em sua existência física singularizada, mas o conjunto de instruções e procedimentos que a permitem nascer, existir e transformar-se.”*

(Machado, 1993, p. 39).

Começa-se a perceber a real importância que o Interface pode vir a ganhar num futuro próximo. Como instrumento preferencial de interacção com as Máquinas que nos servem e com outros humanos, o conceito de Interface leva, segundo Xavier, à:

*“(...) compreensão de que a técnica ou a tecnologia, enquanto Interface, mediam e instituem através da linguagem. Propõem significações, mudanças socioculturais no modo de Ser; propõe também um corpo, de modo que este último passa a se apresentar como instituído, ou o sentido e a representação de uma cultura da técnica e da tecnologia.”*

(Xavier, 2000, p. 1482).

Deduz-se, portanto, que o estudo do Interface e das suas múltiplas aplicabilidades é importante para a prática arquitectural, querendo esta acompanhar o ritmo de desenvolvimento da civilização. O Arquitecto esforçar-se-á, no futuro para acompanhar a sua evolução, para com isso poder responder melhor aos problemas que surgem no decorrer da prática. Esta consciencialização decorre da afirmação de Machado que diz que:

*“Os equipamentos são substituídos por modelos mais poderosos em geral muito antes que as suas possibilidades `regulares` tenham sido exploradas, não estando sequer em discussão as utilizações desviantes ou expensivas.”* (Machado, 1993, p. 28).

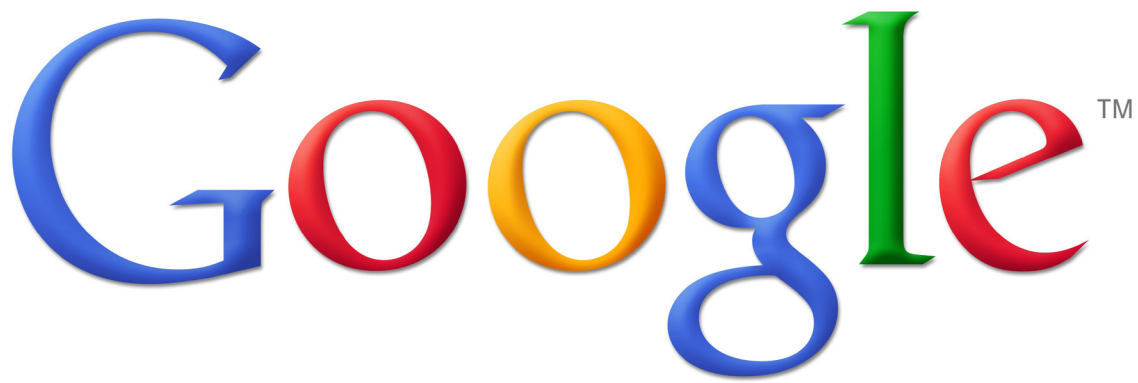


Imagem 45 – Logótipo Google

A sociedade em que vivemos hoje está, cada vez mais, a tornar-se uma sociedade informatizada. Baseia-se na informação e na sua circulação. O poder é detido por quem tem mais informação acessível. Além disso, a era da informação impulsiona a sociedade, criando novas formas de apreender o mundo que nos rodeia, como Sá refere:

*“Os meios de comunicação afectam a experiência e, através dela, toda a cultura, mais profundamente que as mensagens.” (Sá, 2001, p. 132).*

Afectando a experiência humana, percebe-se que a informação é um factor de importância já que é através dela que a nossa civilização se afirma como tal. Mais que isso, como indica Sá:

*“(...) a configuração cultural das sociedades é, em grande medida, determinada pela sabedoria e conhecimento dos seus membros individuais, (...) tanto as origens, quanto os efeitos sociais desse conhecimento são determinados pelas especificidades físicas dos meios através dos quais são transmitidos esses conhecimentos.” (Sá, 2001, p. 132).*

Sendo a informação e a sua disseminação um factor de desenvolvimento, teremos que nos habituar a que a informação tenha um papel de conformador de ideias. A informação está disponível em todo o lado, já que através do Interface ela pode ser difundida sem limites de fronteiras, linguagem ou religiões. A sua presença na sociedade poderá alterá-la de tal maneira que poderemos até chegar a um novo patamar civilizacional. Assim pensa Machado, quando refere que:

*“Trata-se, acima de tudo, de fundar um imaginário social baseado na presença da mídia na paisagem urbana.” (Machado, 1993, p. 27).*

Apesar de existir uma facilidade de difusão da informação, a sua assimilação pela nossa parte não está livre de condicionalismos que devemos resolver, como aliás refere Solá-Morales:

*(...) a sociedade da ubiquidade, a aldeia total, o mundo dos imateriais desencadeia experiências de simultaneidade, presença múltipla e constante geração de novos estímulos perceptivos, ao mesmo tempo produziu sentimentos de estranheza profundos” (tradução do autor)<sup>136</sup>.*

Os condicionalismos próprios da era da informação, que se deve tentar resolver, são-no também devido à mediação que exigem da parte dos humanos. Se as criações o são porque se recorre a instrumentos como o Interface, então o que refere Sá, ganha importância porque:

*“Se vivemos apenas no ‘meio’, a nostalgia das origens e os projectos finais têm de ser reinterpretados. Não estão nem aquém, nem além do espaço da mediação, sendo sim uma figuração estratégica dela própria.”*

(Sá, 2001, p. 132).

Como se viu atrás, o Interface como meio de mediação ganha especial importância na era da informação. No entanto, se houvesse só mediação, não haveria nada que produzisse a mensagem. A informação, ou melhor, o tipo de informação, a mensagem, é o que promove certo tipo de mediação. É por isso que Oliveira acredita que o binómio da comunicação pode ser alterado, dando lugar a um outro que está mais em comunhão com a era da informação. Diz que:

*“Os conceitos basilares não mais seriam o venerando par substância-Indivíduo, e sim informação e processo. O mundo consistiria não em uma colecção de seres formatados a priori, mas de uma conjunção de seres em contínua e interminável formatação.” (Oliveira in Xavier, 2000, p. 1475).*

Face a estes condicionalismos próprios da mediação e da mensagem que se pretende mediar, o arquitecto contemporâneo deve adaptar-se, encontrando uma forma de integrar estes novos desenvolvimentos, para que reflectam uma resposta consistente à problemática contemporânea, no que respeita a programas cada vez mais complexos e que têm uma característica de estarem em constante mudança. Oliveira e Portela referem que:

*“Essas variáveis, caracterizadas pelas edificações – o imóvel ou grupo de imóveis – os bairros, o conjunto de bairros, a cidade, integram-se numa combinação progressiva através de fluxos complexos, tais como circulação, atividades, equipamentos.” (Oliveira e Portela, 2006, p. 173).*

136 - No original: *“(…) la sociedad de la ubicuidad, la aldea total, el mundo de los inmatereiales si bien desencadena experiencias de simultaneidad, presencia múltiple y constante generación de nuevos estímulos perceptivos, al mismo tiempo ha producido sentimientos profundos de extrañeza” (Solá-Morales, 1995, p. 111).*

Na determinação de qual o rumo a seguir em dado projecto, o arquitecto terá a capacidade de criar algo que é tanto uma realização humana como é uma criação que deve a sua vida à capacidade de mediação articulada com a informação que está disponível, concorrendo para uma prática mais madura. Dessa forma, integrará cada vez mais quantidades de informação e por isso, dará melhor resposta aos complexos problemas e condicionantes que surgem. Isso pode ser atingido se, como Domingues afirma:

*“Os sentidos capturados por Dispositivos de acesso são digitalizados pela numerização, e a percepção e compreensão funcionam de forma integrada numa mescla da vida orgânica e inorgânica. Experimentamos navegações, conversações, imersões, conexões nas trocas com sistemas”*

(Domingues in Xavier, 2000, p. 1475).

O que poderá acontecer, talvez de forma natural, é haver uma evolução da Arquitectura, de forma a poder abraçar estas novas condicionantes, criando com isso uma obra mais completa e mais adequada ao mundo em que se insere. Esta obra não terá mais uma forma ou um estilo determinado, será antes uma conjugação de várias acções e reacções a uma sociedade em constante mudança, como afirma Xavier:

*“Muda-se o estilo, compleição, forma, para ser o que se quer ou é desejado que se seja, através de identificações sucessivas em técnicas de síntese, de uma composição e linguagem virtuais que alteram as formas de sentir (ver, tocar, falar, ouvir) em uma nova experiência em que se fundem ação e reacção simultaneamente.”* (Xavier, 2000, p. 1475).

É através da acessibilidade de informação que pode o arquitecto dotar os seus projectos de uma maior capacidade de resposta aos problemas actuais. Esta informação, como se viu, poderá criar novas formas de relacionamento entre seres humanos. Paralelamente, a questão da tecnologia que permite essa acessibilidade da informação é um ponto que deve ser tido em consideração por todos aqueles que pretendem projectar para o futuro. Nesse sentido, Sá afirma que:

*“(...) a mediação pela palavra - que emerge, agora, como uma palavra ‘razoável’, dialogante, integrada numa ‘lógica do preferível’, geradora de consensos - obscurece uma outra realidade que marca decisivamente as sociedades tardo-modernas: a questão da tecnologia.”* (Sá, 2001, p. 125).

O mesmo Sá indica, a propósito da tecnologia, que:

*“(...) na era da comunicação tecnológica, a tecnologia é frequentemente concebida não só como uma forma neutra que não afecta os proces-*

*... comunicativos, mas também como uma realidade que, a todo o momento, o sujeito pode controlar.” (Sá, 2001, p. 125).*

Esta implicação tecnológica leva o arquitecto contemporâneo a ter que ter em conta as tecnologias da informação que estão disponíveis para ele. O seu controle ganha preponderância à medida que estas se tornam mais evidentes e preponderantes, aquando da realização de qualquer projecto de arquitectura:

*“(...) as tecnologias da informação, que são sempre uma tecnologiação da comunicação, tendem também a escapar ao controle, impondo novas formas de mediação que vão além da palavra e centrando-se na imagem e numa certa maquinação do sujeito.” (Sá, 2001, p. 125).*

Não há como fugir a esta maquinação do sujeito, já que este se adapta às ferramentas que usa, da mesma maneira que as cria. Estas são características que são transpostas para a Arquitectura, já que é uma disciplina do saber que está constantemente à procura de formas de melhorar o seu desempenho. Estas condicionantes, segundo Maffesoli:

*“(...) caracterizam a cibercultura, permeada pela imediaticidade e pelo presenteísmo de uma “socialidade” em constante alternância, dado o fluxo excessivo de informação, resultado da hibridização tecnológica e cultural a que estão submetidas as sociedades contemporâneas.”*

(Maffesoli in Xavier, 2000, p. 1477).

A sociedade da informação leva o sujeito que nela habita a ser também um Indivíduo digital, um Utilizador. É função das suas próprias características de utilização de determinado meio tecnológico e de mediação comunicativa. Este Indivíduo digital, como lhe chama Negroponte, deriva de um:

*“(...) processo de desterritorialização e ubíquidade que situa o público, apenas, no sujeito, a que ele denomina “Indivíduo digital.”*

(Negroponte in Xavier, 2000, p. 1478).

O Indivíduo digital não é o sujeito em si. Antes é uma variante desse mesmo sujeito, contendo as características que este acha que devem ser transpostas para a rede digital de informação. Forma-se assim, uma dupla identidade, segundo Xavier. Esta:

*“(...) a que é psicofisicamente influenciada pelas redes de computadores e a que, ao mesmo tempo, estendesse a partir dessa influência a outros*

*lugares da rede, estando fisicamente conectado a um ponto e virtualmente a todos os pontos da rede, constituindo uma identidade digital.”*

(Xavier, 2000, p. 1478).

O Indivíduo digital é um Utilizador. Na realidade, aquilo que o ser humano é, fisicamente, pouco interessa nesta relação com os meios digitais. Ao invés, como diz Xavier:

*“Com o surgimento do ciberespaço, o corpo se torna um excesso. Dessa forma o pensamento, o espírito, torna-se a definição de sujeito, este último, sem corpo e presente em forma de bit e byte de dados em qualquer lugar e tempo.”*(Xavier, 2000, p. 1479).

Apesar de se poder afirmar que o Utilizador é apenas uma parte do ser humano que o perfila, não se pode dizer que esta determinação está livre de conflitos. Mesmo que esteja, é certo que quando estamos perante um qualquer meio digital de comunicação, este tem que ser configurado de maneira a que responda da maneira que o Utilizador deseja. Este empreendimento ganha cada vez mais peso, já que os meios digitais são cada vez mais capazes de armazenar as preferências e definições de Utilizador. Assim, Negroponte afirmava, em 1995, que essa adequação da Máquina ao Utilizador pode ser um trabalho que exige uma certa preparação e determinação das funções, para as quais se quer que essa Máquina funcione. Isso implica dota-la de informação que seja pertinente ao seu determinado funcionamento. Assim:

*“(…) a persona de uma Máquina torna-a divertida, relaxante, mane-jável, amigável e menos [mecânica] em espírito. Treinar um novo computador pessoal é algo que vai ficar mais parecido com ensinar um cachorrinho em casa.”*(Negroponte in Xavier, 2000, p. 1478).

A sociedade da informação traz nova luz a uma ideia que não é recente, em que se considera que a cidade pode ser analisada segundo um conceito organicista. Esta tendência evidencia-se aqui, já que à luz de um Interface eficaz se pode considerar que o sistema-cidade, como referido por Oliveira e Portela:

*“(…) apresenta uma entrada e uma saída de energia. A cidade necessita de nutrientes (combustíveis fósseis, minerais, etc.) e produz novos resíduos e dejetos, o que faz dessa cidade insustentável, à medida que usamos uma energia e produzimos dejetos.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 174).

Esta comparação é sustentada pela primeira lei da termodinâmica, deduzida durante a década de 1970<sup>137</sup>. Esta lei diz que nada se perde, tudo se transforma. Assim

137 - Thomson, William, 1851.

sendo, numa cidade, também há energia que se transforma, podendo tornar a cidade insustentável. Por exemplo pode-se referir que, como Oliveira e Portela indicam:

*“As cidades se tornam insustentáveis justamente porque essa “energia pura” (os nutrientes, os combustíveis fósseis, a água, etc.) um dia acaba dando lugar à “energia saturada” (resíduos ou dejetos).”*

(Oliveira e Portela, 2006, p. 174).

Pode-se considerar que a cidade é uma unidade arquitectural. Uma que é mais complexa do que a sua unidade básica que é um Edifício individual. No entanto, pode-se inferir que também ao nível dos Edifícios individuais existem estas considerações que se teceram. Será certamente mais fácil tornar uma cidade sustentável se o forem também as suas unidades constituintes. Porém, olhando para esta unidade que é o edifício, pode-se considerar que ele é um sistema que necessita de entrada de energia para funcionar. À semelhança da cidade, um edifício também produz dejectos, energia transformada e que não tem grande aproveitamento possível.

Se este sistema que se apresenta for um sistema fechado está igualmente condenado à degeneração<sup>138</sup>. É por isso que Oliveira e Portela deduzem que a aplicação da Teoria Geral dos Sistemas ao sistema urbano é um caminho que deve ser seguido. Dessa forma:

*“(...) o sistema deve ser aberto, em que as trocas de energia são necessárias, os agentes externos são fundamentais para o equilíbrio e para a sustentabilidade desse sistema.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 179).

O conceito organicista de cidade irá propor, para o futuro, *“(...) uma cidade mais compacta, caracterizada pela multifuncionalidade das diversas áreas urbanas.”* (Oliveira e Portela, 2006, p. 174). Oliveira e Portela comparam este tipo de cidade aquela que foi criada no modernismo, que, segundo as autoras, é uma cidade que exige muita entrada de energia, ao mesmo tempo que o zonamento traz problemas de comunicação física. Reduzindo esses e outros factores, pode a cidade transformar-se numa entidade mais eficiente, para albergar a vida humana. Inferindo, também o projecto individual de Arquitectura – o Edifício – pode transformar-se, no futuro próximo, numa entidade multifuncional capaz de grande eficiência.

A era da informação traz um novo paradigma científico, que surge para suprir as necessidades criadas pelo desenvolvimento humano, cujo trabalho do arquitecto se esforça por colmatar. Este conceito é mais abrangente levando em consideração o estudo “do todo”, servindo tanto o Urbanismo como a Arquitectura.

138 - Oliveira e Portela, 2006, p. 179.

## Parte IV - Sistematização

### Evolução do conceito de Interface Cibernético a partir da segunda metade do século XX

O real contributo para a arquitectura será aqui inferido, por comparação entre os três grandes grupos de conhecimento que se analisou. Eles são o Estado da Arte, a Análise Comparativa e o Objecto de Estudo. Analisar-se-á qual é que é o contributo do Estado da Arte para o desenvolvimento desta dissertação, bem como o contributo da Análise Comparativa para o Objecto de Estudo. Por fim, o Objecto de Estudo que contém já os novos dados fornecidos pela investigação, será capaz de adicionar algo ao Estado da Arte, completando assim o ciclo sistemático.

A análise sistemática foca-se no contributo que o capítulo “Da “Máquina” industrial ao Interface cibernético” dá aos objectivos da investigação. A análise comparativa fez-se segundo uma lógica de evolução temporal. Esta análise temporal permitiu comparar os indicadores segundo os quais se baseia esta dissertação. Foi, portanto, possível compilar os resultados de forma sistemática, pondo lado a lado as conclusões individuais, relativamente a cada indicador, numa dada época. Paralelamente a essa interpretação individual foi possível relacionar os indicadores, denotando as diferenças entre uma e outra épocas de análise. Os períodos em que se compreende a análise comparativa são: período que vai até antes da década de 1970, entre os anos 1970 e 1990 e o período após a década de 1990. Estes limites não são absolutamente fechados. Há noções que se sobrepõem e práticas que perduram para além do período limite que se definiu. No entanto, é nestes períodos que há uma evidência dos indicadores, num determinado sentido.

Para aumentar a facilidade de consulta, atribui-se uma letra a cada período. Ao período Sociedade; Máquina; Homem chamou-se Período A. Ao período Indivíduo; Dispositivo; Consumo chamou-se Período B. Por fim, ao período Utilizador; Interface; Informação chamou-se Período C. em seguida apresenta-se os limites e a denominação dos vários períodos analisados:

**Período A** – Sociedade; Máquina; Homem – **até 1970;**

**Período B** – Indivíduo; Dispositivo; Consumo – **entre 1970 e 1990;**

**Período C** – Utilizador; Interface; Informação – **a partir dos anos 1990.**

Procedeu-se, em seguida, à análise sistemática dos conteúdos da investigação. A correlação entre os dados obtidos através da análise de cada período, à luz dos indicadores seleccionados permitiu detectar alguns padrões.

O primeiro padrão que se detectou é o facto de, entre o Período A e o Período B haver muitos indicadores que são criados: tecnologia que é desenvolvida e teorias científicas que são deduzidas. Também se detectou que há vários indicadores tiveram evolução entre o Período A, Período B e Período C que se reflectem no Período C.

Detectou-se que alguns dos indicadores que não existem no Período A aparecem no Período B e no Período C presenciam um abrandamento na sua aplicação em projecto. Esta afirmação confirma-se por exemplo, no caso do indicador Cibernética. Este indicador não existe no Período A. Aparece no Período B e fruto desse aparecimento e da sua aplicabilidade na Arquitectura, há um grande esforço para assimilar os seus pressupostos. Pressupostos que são transpostos para a teoria arquitectural. Inclusive, são aplicados em formulação de projectos, ainda que a tecnologia não permitisse essa aplicação, nos moldes desejados. Por fim, no Período C existe já toda a tecnologia necessária à aplicação da Cibernética na Arquitectura. O que não acontece é uma aceitação desta Ciência como sendo um elemento potenciador de boa Arquitectura. Dessa forma, são limitadas as suas aplicações em obra e em projecto. Estas são feitas, mas segundo um factor de risco muito diminuto, que opta por preservar um modo de projectar que oferece mais garantias. No Período B a Arquitectura projecta no limiar da tecnologia. Porém, no Período C isso não acontece. Aparenta estar apenas um passo atrás, usando tecnologia que está comprovada e cuja aplicação o arquitecto domina completamente.

O Período B tem uma atitude experimental muito superior à do Período C. Apesar da teoria científica e da tecnologia já estar muito desenvolvida no Período C, os sistemas empregues não estão a esse nível de desenvolvimento. No Período B usa-se teoria científica de vanguarda, mas a técnica não a acompanhava. Este factor pode ter contribuído para a não-aceitação de alguns princípios formulados pelos autores de referência iniciais, por parte dos arquitectos. O crescimento exponencial do parque habitacional implicava soluções que garantissem a massificação da construção, aliada aos princípios de consumo. O Período C usa tecnologia “off the shelf”. Verificaram-se também limitações de ordem não tecnológica, que puderam impedir a maior disseminação dos indicadores. São eles:

- Dinheiro – sociedade de consumo – tudo tem que ser economicamente viável;
- Falta experiencia no emprego destes sistemas;
- Capacidade da Arquitectura suprir as necessidades do programa arquitectural, sem necessitar de recorrer a auxílio mecânico;

O Período C parece ter uma atitude mais sensata. Não arrisca. Na verdade não necessita arriscar. A metodologia projectual permite resolver as necessidades. No entanto, detecta-se que o futuro trará novos desafios projectuais, que não podem ser vencidos com recurso às técnicas existentes, já que exigem outra abordagem ao conceito de es-

paço. Espaço que é menos determinado pelas suas barreiras físicas, pela geometria. Um espaço que é cada vez mais ocupado por um Utilizador ao invés de um Indivíduo ou um grupo de Indivíduos.

No Período B o edifício é visto como uma entidade. Relaciona-se com os seus utilizadores. Comunica com eles e adapta-se para otimizar a sua vida. Há a consciência de que o Indivíduo é um ser que evolui e por isso o edifício deve evoluir com ele. Esta característica desaparece no Período C. Aqui o edifício é visto como um conjunto de especialidades, geridas centralmente pelo arquitecto. Edifício sem personalidade. Ganha, porém, a personalidade do arquitecto. Talvez seja por isso que é necessário uma grande experiência profissional para poder criar Arquitectura que seja capaz de suprir as necessidades de um dado cliente. Torna-se necessário para o arquitecto conter em si as respostas para as necessidades que não existem, à data do projecto, sendo capaz de as antever.

Para exemplificar a sistematização feita faz-se uma comparação entre dois projectos, na parte final deste capítulo. Estes projectos foram referenciados no Estado da Arte. Foram analisados à luz do conhecimento acerca dos objectivos da dissertação, que foi desenvolvido na análise comparativa. A sua sistematização é um resumo do que foi desenvolvido no decorrer desta investigação.

A escolha dos projectos prende-se com vários factores. No caso do “*Control and Choice Dwelling*”, é escolhido por causa da influência que o grupo Archigram teve na criação de pensamento arquitectural. Este grupo foi capaz de transpor o espírito da sua época para uma arquitectura experimentalista. As suas experiências contribuíram para desenvolver ideias acerca da aceitação de tecnologia. O projecto que se apresenta é um exemplo desse pensamento. Houve autores que integraram os avanços tecnológicos na sua obra, de uma maneira mais aberta. Um exemplo pode ser dado pela obra de Price (1993). Outros autores aceitaram a tecnologia de uma forma mais contida, mas ao mesmo tempo, concretizável. Esse é o caso de Toyo Ito.

O outro projecto que se apresenta, a Mediateca de Sendai é um exemplo desse tipo de atitude. Houve uma mudança de paradigma, no que respeita às condições sociais que se viviam nos anos 1960. Aliada à falta de soluções tecnológicas, ditou que os pressupostos do grupo Archigram fossem relegados para um plano puramente experimental. No entanto, como todas as Ciências, a Cibernética continuou a avançar. Esse avanço faz com que hoje sejam possíveis de concretizar quase todas as soluções que se idealizem. Segundo Postman (1995) e Kelly (2001), a era em que estamos a entrar vai permitir à arquitectura dar um salto no que respeita à integração de novas tecnologias. Este salto implicará, porventura, a reformulação das especialidades de projecto. Paralelamente viu-se que a adição de novas técnicas traz sempre duas componentes. Isto é afirmado por Arlindo Machado (1993), que diz que:

*“De um lado, o dos engenheiros, industriais, investidores e seus porta-vozes na mídia: o discurso apologético, que visa criar as condições culturais para a aceitabilidade de seus produtos. De outro, o discurso de resistência das elites intelectuais, instaladas em universidades, museus e imprensa escrita, acossadas pelo colapso das formas tradicionais de cultura, onde elas podiam exercer o poder de sua competência.” (Machado, 1993, p. 25).*

Uma das componentes tecnológicas é a que faz com que seja mais complicado definir as respostas aos problemas arquiteturais. É isso a que se referia Heidegger quando afirmava que:

*“A empresa humana nunca pode sozinha banir este perigo. Mas, a meditação humana pode refletir sobre o fato de que tudo o que salva necessita de uma essência superior à do perigo, embora ao mesmo tempo a ela aparentada.” (Heidegger, 2007, p. 395).*

Outra vertente de aceitação tecnológica defende que a introdução de novas técnicas potencia a prática da arquitetura. Além disso, fá-lo à semelhança do que acontece noutras artes.

*“Caberia, portanto, ao artista, restabelecer a questão da liberdade num contexto de totalitarismo dos aparelhos, resistindo contra os determinismos das Máquinas e driblando os seus automatismos com achados de transgressão.” (Machado, 1993, p. 36).*

Seja aceite pelo arquitecto uma ou outra posição, a verdade é que todos os avanços que possam implicar devem ser atendidos e compreendidos. É necessário que, acima de tudo, haja um espírito crítico informado e consciente. Nesse sentido, Machado afirma que:

*“O que não se pode é julgar toda essa produção com base numa legislação teórica prefixada, baseada em categorias assentadas e familiares, já que ela está sendo governada por modelos formativos que provavelmente não foram percebidos ou analisados teoricamente.” (Machado, 1993, p. 24).*

A sistematização dos conteúdos desta dissertação serve para ajudar a criar o modelo formativo que Machado refere. Com efeito, esse modelo de análise das novas tecnologias informáticas não existe. Não é possível, hoje, os arquitectos avaliarem eficazmente a aplicação de sistemas cibernéticos.

## 4.1 Aparecimento do Edifício Cibernético

### Control and Choice Dwelling - Archigram

O projecto “Control and Choice Dwelling” é criado em 1967. A habitação é uma das unidades da cidade. É, portanto, da conjugação de várias habitações, bem como de serviços e equipamentos que a cidade é feita. Por ser uma das unidades do espaço urbano, é importante estudar qual o conceito habitacional do grupo Archigram, para a urbe do futuro. Aqui, o Utilizador relaciona-se com o Edifício de uma maneira própria e este não tem uma forma determinada. Esta forma é, antes, uma junção de várias partes que o constituem. Estas partes formam um espaço com múltiplas funções e que serve múltiplas personalidades.

A Cibernética é usada neste projecto. Está ainda nos primórdios da sua existência. No entanto, já é usada para tentar aproximar o Edifício do controlo do utilizador. Fá-lo através da capacidade que dá ao habitante de controlar os movimentos das partes que constituem o projecto. Para que tal aconteça foi necessário desenhar-se o Edifício segundo os princípios constantes na Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. Só através da articulação entre as várias partes constituintes é que o todo é possível ser materializado.

Rápido se depararam com o problema de não conseguirem comunicar efectiva-



Imagem 46 – Fotografia da maquete conceptual original do “Control and Choice dwelling” – foto do autor

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

mente com o Edifício. Os sistemas que são empregues não têm essa capacidade, pelo que o controle tem que ser feito de maneira directa.

A conceito chave para o projecto “*Control And Choice Dwelling*” é a palavra metamorfose. Este conceito também se aplica à concretização do projecto, que dependia de um conjunto de peças que tornaria possível a construção e funcionamento do projecto<sup>139</sup>.

Caso fosse construído, o projecto “*Control and Choice Dwelling*” permitiria ao habitante fazer as suas próprias transformações espaciais. O controlo do espaço seria passado para o Indivíduo. Seria feito através de Interfaces variados, que vão desde o controlo directo ao controlo indirecto responsivo. O Indivíduo poderia interagir com o Edifício, alterando-lhe as suas características espaciais. O espaço poderia variar de acordo com as necessidades momentâneas do Utilizador<sup>140</sup>. Certas actividades requereriam mais privacidade, pelo que o Utilizador poderia isolar o seu espaço, criando um compartimento que o afastasse do convívio com outros compartimentos ou Utilizadores da habitação.

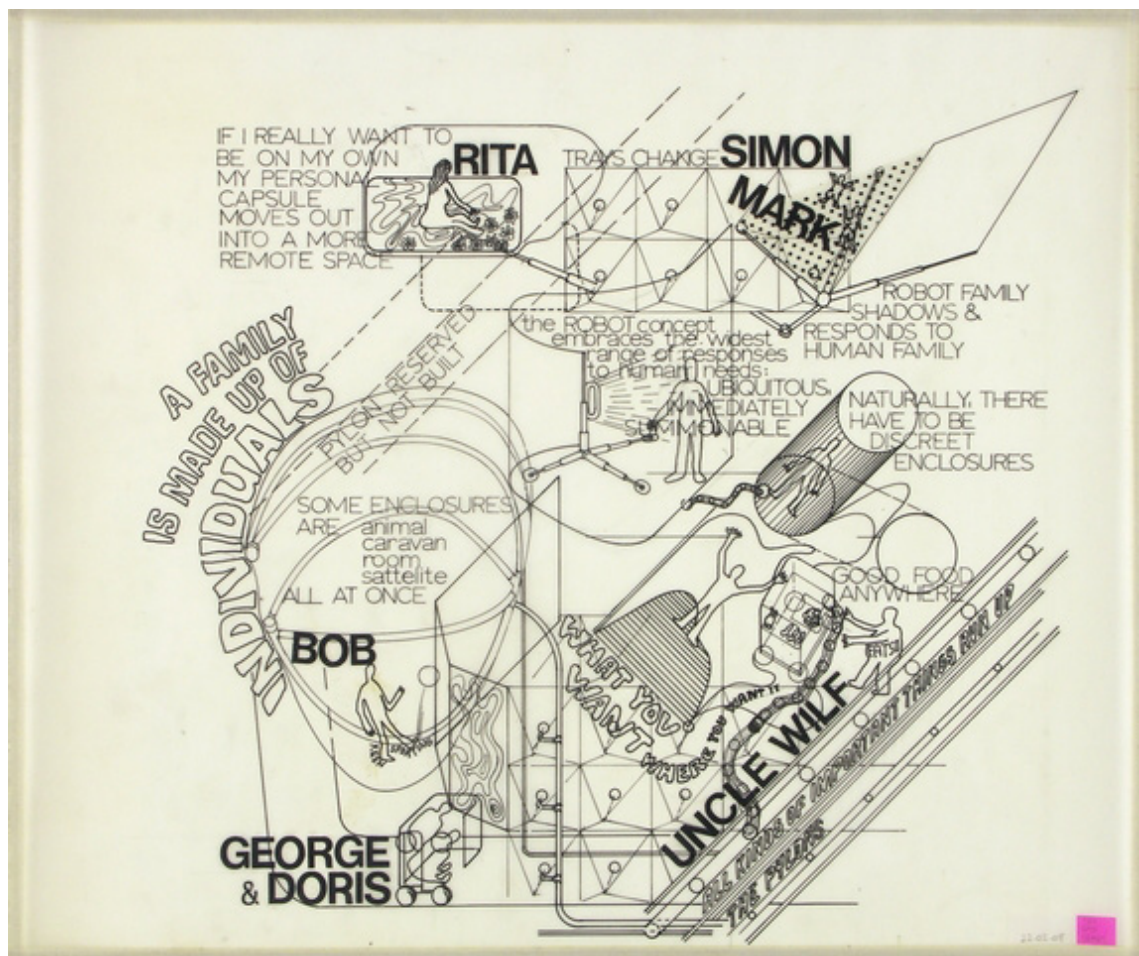


Imagem 47 – Control and Choice Dwelling – Archigram – Experimental Architecture – foto do autor

139 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

140 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

Os autores do projecto referem que apesar de haver um posicionamento ideal dos vários compartimentos da habitação, não há uma rigidez, nesta distribuição<sup>141</sup>. Ao permitir um reposicionamento relativo dos compartimentos da habitação, as necessidades espaciais do Utilizador seriam satisfeitas. O Utilizador poderia escolher livremente a configuração do espaço que pretende. Essa escolha seria feita dando inputs ao mesmo, transformando-o. Esta característica pode ser útil quando se tenta implantar novos Edifícios num espaço já densamente ocupado. Se a zona for urbana e com uma malha irregular, o espaço sobrance pode ser mais eficientemente aproveitado, se houver possibilidade de mudanças no posicionamento e forma dos compartimentos.

O papel do arquitecto focar-se-ia na determinação dos limites das transformações espaciais, que o Utilizador poderia fazer. Além dos limites das mudanças espaciais, poderia potenciar as qualidades espaciais da habitação. Poderia fazê-lo, já que cabe a ele a previsão dos movimentos possíveis. Se o uso do espaço fosse uma actividade mais recatada o arquitecto poderia sugerir um espaço com menos área. Dessa forma os movimentos do Utilizador, quando está a trabalhar seriam mais eficazes, do ponto de vista mecânico. Podia optar por um espaço insonorizado, para o isolar, acusticamente, dos restantes espaços da habitação. Poderiam ser controladas as vistas, a partir dessa zona de trabalho. Controle providenciado pelo posicionamento do compartimento, relativamente aos restantes. Estes factores não são determinados aquando da realização do projecto. Estas mudanças espaciais seriam função do Utilizador: da sua personalidade, do seu comportamento e dos seus gostos.

O grupo Archigram previu que a evolução tecnológica fizesse evoluir também a qualidade do espaço criado pelo “*Control and Choice Dwelling*”. Com efeito, a evolução dos materiais permitiria a existência de mais alternativas para a configuração espacial. Numa primeira fase as peças que compunham a estrutura e a forma do Edifício tinham muito peso estético. Além disso as suas potencialidades eram reduzidas, já que não havia tecnologia disponível. Tecnologia que permitia concretizar o projecto, mas também que lhe dava a capacidade de metamorfose de que o grupo fala. Um dos exemplos do aumento de capacidade de resposta do Edifício é o uso da Tensegridade. De facto, neste projecto, seriam usadas membranas elásticas, tensionadas. Estas poderiam proporcionar a leveza estrutural que o Archigram pretendia. Ao mesmo tempo, podiam ser moldáveis às transformações espaciais.

À medida que evoluía a tecnologia, os elementos que compunham o “*Control and Choice Dwelling*” iam sendo menos numerosos. Tal era conseguido através de uma capacidade aumentada de tarefas que cada um podia realizar. Esse aumento seria beneficiado pela introdução de algoritmos de controlo. Em seguida apresenta-se o esquema de evolução temporal, do “*Control and Choice Dwelling*”.

141 - Cook, [Em linha], <http://archigram.westminster.ac.uk>.

# O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

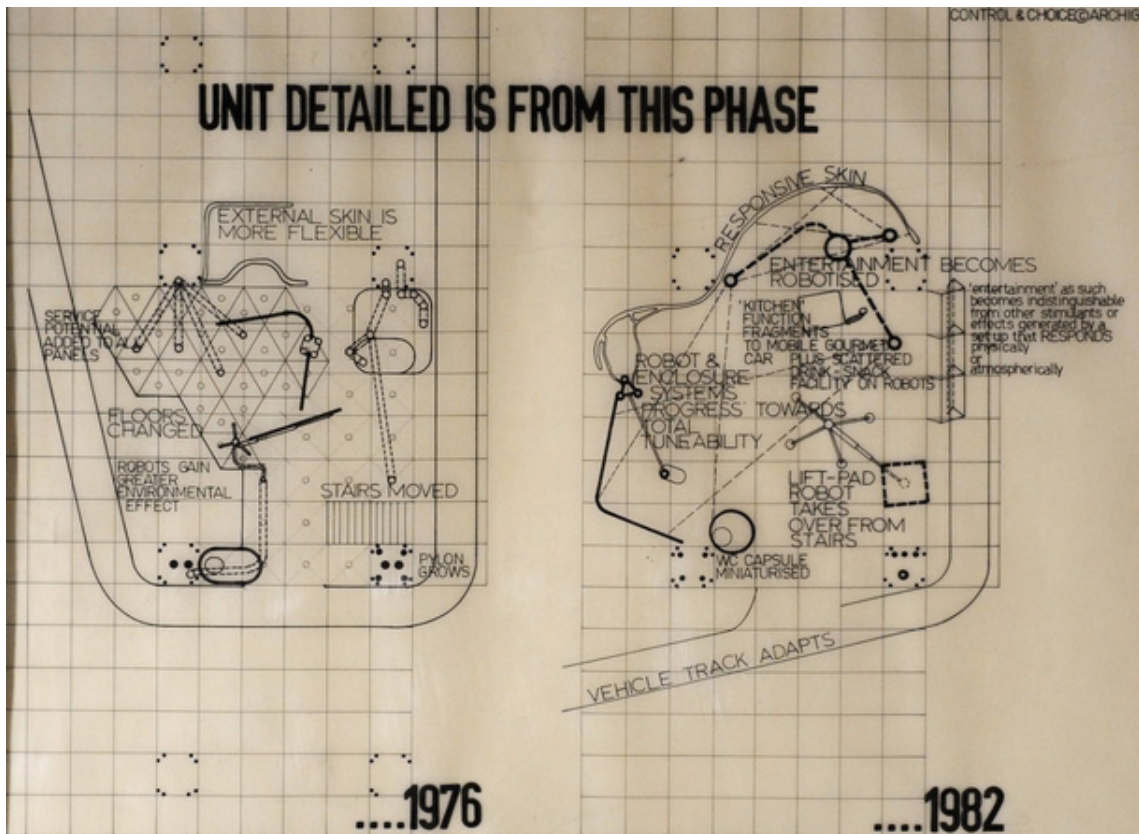
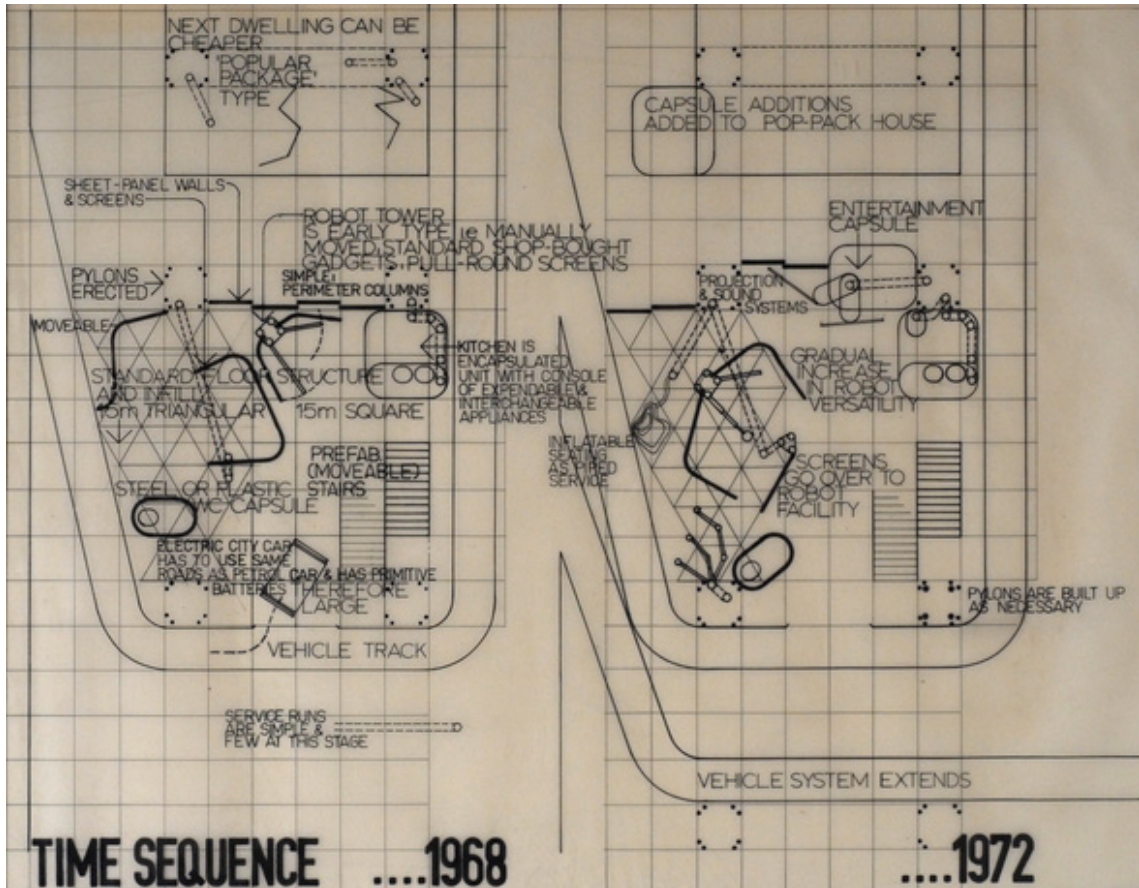


Imagem 48 e 49 – Control and Choice Dwelling – esquema conceptual – foto do autor

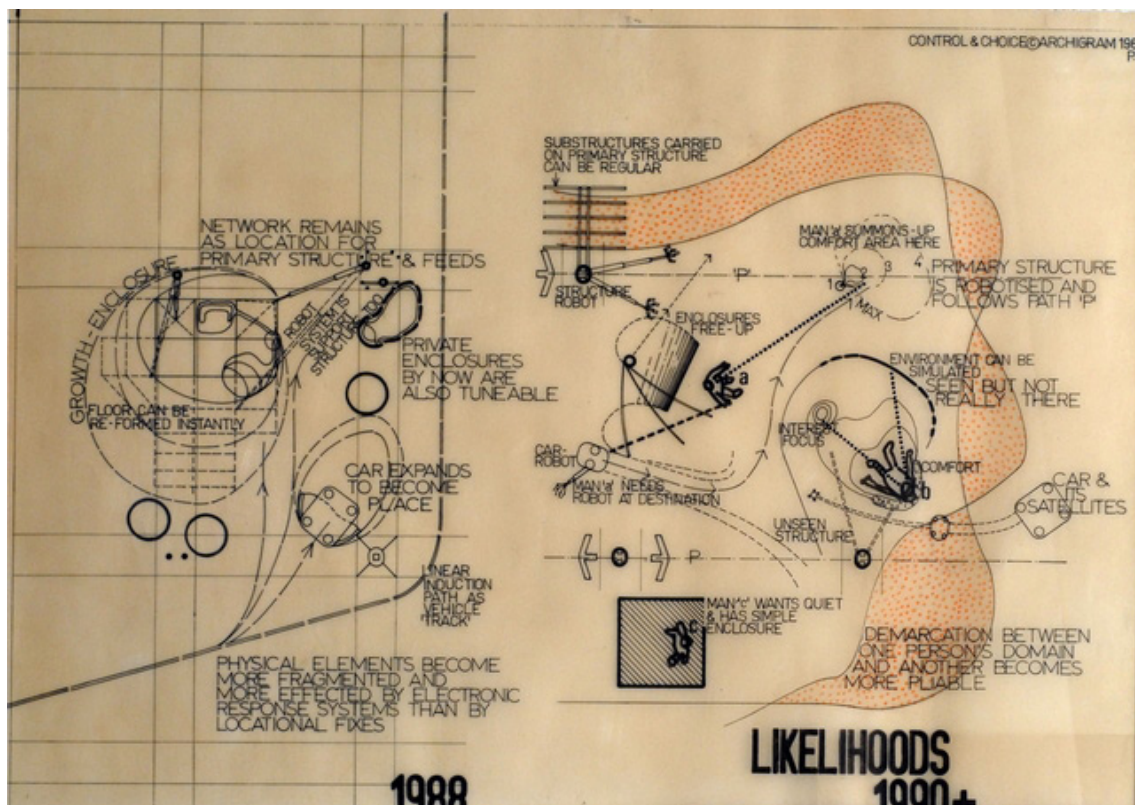


Imagem 50 – Control and Choice Dwelling – esquema conceptual – foto do autor

O espaço seria dotado de mais capacidade de transformação. Seria mais adaptável às necessidades específicas do Utilizador. O avanço da tecnologia dos robôs permitiria mais movimentos dos vários componentes da habitação. A evolução da inteligência artificial da habitação também permitiria um aumento da adaptabilidade e da capacidade de resposta do Edifício, aos problemas e necessidades do Utilizador. No entanto, apesar dessa prometida evolução, o “*Control and Choice Dwelling*” não possui Inteligência Artificial. As condicionantes de computação da época não o permitiam, de maneira eficaz.

## 4.2 Características actuais do Edifício Cibernético

### Mediateca de Sendai - Toyo Ito



Imagem 51 – Toyo Ito

Toyo Ito é um Arquitecto japonês, nascido em Seoul, em 1941. Acaba a sua formação como Arquitecto no ano de 1969<sup>142</sup>. Facilmente se percebe o interesse de Ito no trabalho do grupo Archigram ou de Cedric Price. Eram contemporâneos, numa altura em que recentemente havia saído da Universidade. Também ele explora o conceito de habitação individual através da criação de um ambiente individual, ainda que não tenha sido construído.

Com a passagem para os anos 80, Toyo Ito refere que se começa a agarrar a um modo de vida realista e possível de concretizar<sup>143</sup>. Até aí tinha-se concentrado sobretudo nas formas e nos espaços, sem que tivesse definido um Utilizador em concreto. A partir daí começa a explorar o comportamento do Utilizador dentro destes espaços que cria e a maneira como este se relaciona com eles, agarrando mais à realidade a sua obra<sup>144</sup>. É já um Toyo Ito maduro e experiente que cria a Mediateca de Sendai. Fê-lo como resposta a um concurso criado por aquela cidade<sup>145</sup>. A data de construção é 2001. É um Edifício que tem uma forte componente Cibernética. Apoiado nesta Ciência estão muitos dos subsistemas que fazem funcionar a Mediateca.



Imagem 52 – Mediateca de Sendai – Toyo Ito

142 - Autor desconhecido, [Em linha], <http://www.toyo-ito.co.jp>.

143 - Ito, 1995, p. 18-19.

144 - Ito, 1995, p. 18-19.

145 - Autor desconhecido, [Em linha], <http://www.toyo-ito.co.jp>.

# O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

A Mediateca é um equipamento com 6 pisos acessíveis ao público. Reúne um programa com várias condicionantes e valências distintas. É importante referir que a integração no mesmo Edifício, destes elementos, nunca havia sido tentada. O seu programa é por isso muito próprio e a articulação das suas diferentes componentes originou um Edifício único. Toyo Ito dota-o da capacidade de, no futuro, poder sofrer transformações que o permitam albergar um outro programa com diferentes condicionantes<sup>146</sup>. Isto acontecerá quando o programa implicar resposta a novas necessidades.

A capacidade de mudança programática prende-se com o facto de ter sido desenhado segundo princípios da Teoria Geral dos Sistemas. De facto, esta maneira de projectar proporciona instrumentos para atingir um equilíbrio projectual. Este equilíbrio pode advir da disposição dos vários elementos. Também pode existir devido à conjugação destes elementos ser feita segundo princípios que a condicionam, porque regram o seu posicionamento.

A implantação é feita em todo o espaço que lhe foi destinado, como é referido no filme da Architecture 21. Por outras palavras, os limites exteriores do Edifício são os limites

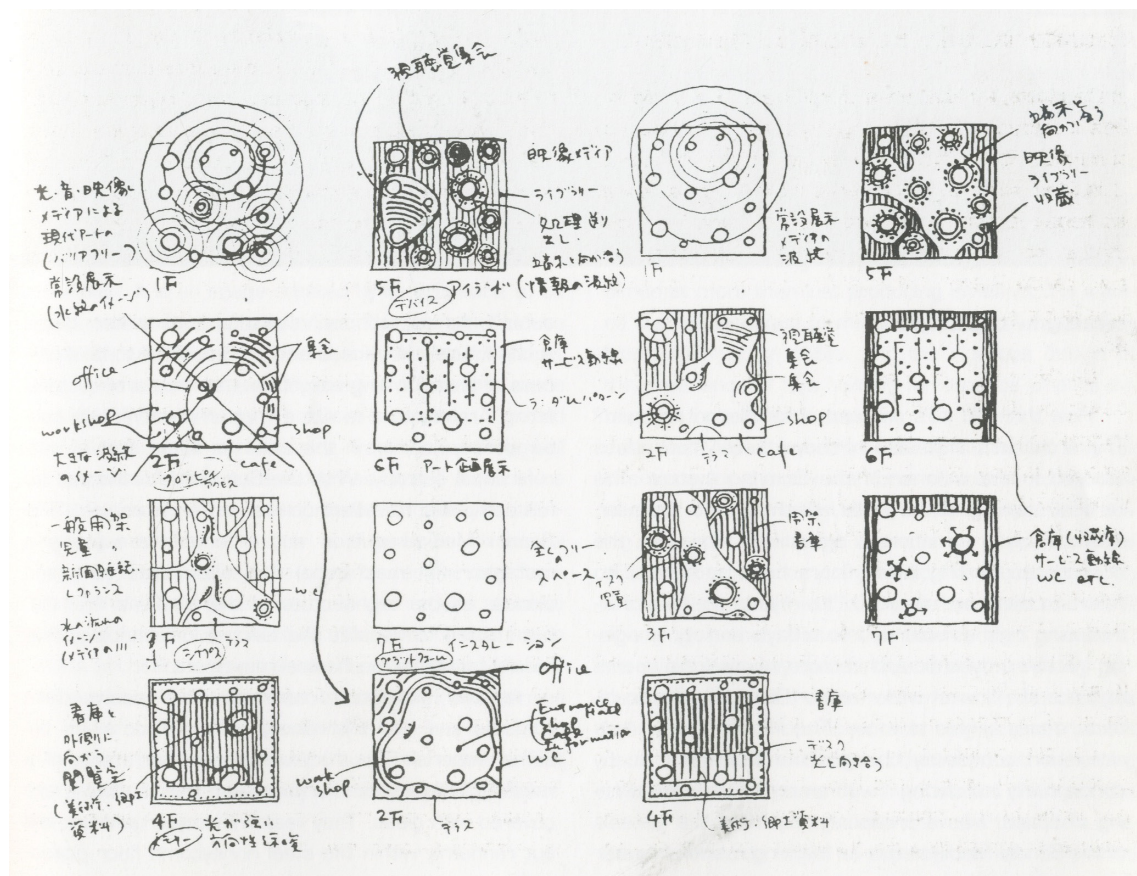


Imagem 53 – Esboço conceptual – Toyo Ito

146 - Architecture 21, 2005, registo vídeo – Anexo 1.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

do terreno. Implanta-se numa zona relativamente baixa da cidade de Sendai e destaca-se a sua volumetria, na envolvente. Através da maneira como se relaciona com a envolvente, Toyo Ito pretendia que o Edifício se abrisse para ela. Que fosse o prolongamento do espaço público, no andar térreo, mas que protegesse quem nele entrava. Toyo Ito refere, que a imagem da cidade se vai alterando ao longo do ano<sup>147</sup>. Considera também que o Edifício se tem capacidade para se ir alterando, acompanhando essa mudança, sendo sensível a ela. Por isso a fachada permite que haja transparências e que com isso, o Utilizador esteja a par com o que vai acontecendo no espaço envolvente ao Edifício.

Pode-se afirmar que o conceito de parcimónia está presente neste projecto, como refere Joaquim Español<sup>148</sup>. O conceito espacial da mediateca permite que este não seja definido através de elementos fixos. Abre-se excepção apenas para algumas áreas de serviço e para os pilares que o atravessam pontualmente. Mesmo algumas das áreas técnicas são apenas separadas do público geral por uma cortina, que transfere leveza e continuidade ao espaço<sup>149</sup>. As diferentes zonas materializam-se pela forma como é distribuído o mobiliário.



Imagem 54 – Mediateca de Sendai – vista aérea

147 - Architecture 21, 2005, registo vídeo – Anexo 1.

148 - Español, 2007, p. 15-25.

149 - Architecture 21, 2005, registo vídeo – Anexo 1.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

A técnica de construção utilizada na Mediateca de Sendai é relativamente simplista, também ela parcimoniosa. Um conjunto de pilares que atravessam todo o Edifício sustenta os vários pisos, situados nos 4 cantos. Estes elementos, que são tanto estruturais como funcionais, são maiores e albergam as escadas de serviço e de emergência, bem como outros sistemas técnicos. Além desses pilares principais, há outros que estão dispersos sem outra ordem que não a de ajudar a definir o espaço que vão conter.

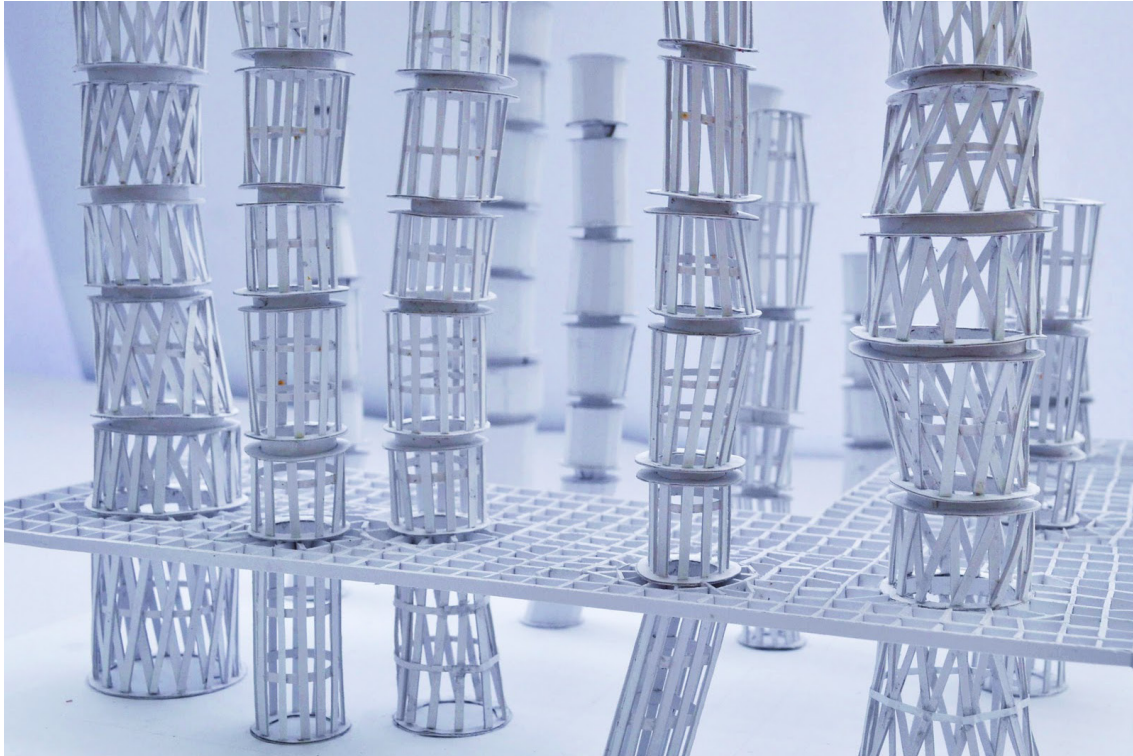


Imagem 55 – maquete conceptual – Mediateca de Sendai

No quinto piso há uma galeria cujas paredes podem ser mudadas de posição. Essa possibilidade deixa que sejam permitidas várias configurações desta mesma sala. Isto permite que o Edifício se adapte às várias exposições que nele decorrem. Do mesmo modo, também o andar reservado às exposições das associações culturais de Sendai, alojado no sexto piso, pode ser transformado, para acomodar várias mostras que sejam realizadas.

No projecto da Mediateca de Sendai não são utilizados muitos sistemas activos de controlo do Edifício. Estes são de controlo directo, na maior parte dos casos. Além disso, estes são geralmente simples na sua construção e papel. A capacidade de transformação do Edifício, para se adaptar às mudanças de programa, existe de uma forma parcimoniosa, uma vez que os vários pisos podem ser alterados, consoante as necessidades do programa vão evoluindo. O próprio ritmo de vida do Edifício dita que assim seja, pois está previsto que não sofra alterações a curto prazo. O espaço é maximizado, como foi referido, pelo uso da totalidade do lote. Dentro deste limite, praticamente tudo é livre

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

de ser alterado. Salvo as exceções apresentadas, tal não acontece, já que quase tudo se mantém nas mesmas posições. Não tem sido necessário haver mudanças, uma vez que a capacidade de resposta às necessidades tem sido suficiente.

Neste Edifício, a Inteligência Artificial é aplicada. Existe sobretudo, em sistemas que são comuns na Arquitectura hoje em dia. Por exemplo os sombreadores, controlo climático e sistemas de emergência. Analisando de uma maneira geral, podemos considerar que o Edifício não é uma entidade. Não se manifesta através de momentos ou características, que estejam interligados ciberneticamente. No entanto há muitos sistemas que se comportam como uma entidade, ainda que separados entre si. Estão interligados à parte física do Edifício – estrutura, pisos, paredes – sem que haja um controlo central ou um controlo sectorial, interligado a uma central. Este controlo ou inteligência artificial do Edifício é determinado aquando da idealização e concretização do projecto, por Toyo Ito. É através de si que são definidas as prioridades de utilização, bem com a articulação entre os vários sistemas, para que o conjunto funcione como um todo. Não existe, por isso uma centralização da capacidade de resolução e problemas. Não há computação central, e por isso não se pode dizer que existe uma entidade.

O modo como o Utilizador da Biblioteca comunica com ela faz-se através de interfaces. Não se pode dizer que haja um interface total. Um Interface, através do qual se possa comunicar com o Edifício, como um todo. O que existe são vários Interfaces, cada um controlando a o seu dispositivo. Alguns destes Interfaces estão agrupados. Ou seja, alguns deles podem ser os controladores de vários subsistemas.

Apesar de parecer que esta a atitude fecha o projecto. Que o torna adequado para um e só um determinado fim. Porém, a Mediateca de Sendai continua a poder sofrer alterações programáticas e utilizações variadas, sempre que seja desejado, sem que haja a interferência do arquitecto.

A mediateca de Sendai tem alguma relação com a cúpula geodésica de Fuller, num aspecto, uma vez que existe uma pele, que cobre o programa do Edifício. Permite que sejam desenvolvidas as actividades humanas dentro de si, relacionando-se com a envolvente de diferentes maneiras, dependendo das necessidades do Utilizador – esta característica é comum a todos os Edifícios, uma vez que todos protegem as actividades que acontecem no seu interior. Apesar de ser comum, a atitude com a qual é abordado o espaço é similar: oferecer o máximo de espaço, por piso, sendo o Utilizador a definir a posição dos compartimentos, dentro desse espaço livre. Passando-se o pleonasma, pode-se dizer que o uso do Utilizador é que define a função do espaço.

A nível de comunicação, pode-se dizer que a Mediateca de Sendai é um Edifício que comunica. Não obstante, esta comunicação não é feita em rede, mas localmente. Por

isso este Edifício não se insere na categoria de Edifício que reage como sendo uma entidade. Ele não comunica com o Utilizador a partir dos mesmos processos que o Utilizador emprega para comunicar com outros seus semelhantes.

Como em muitos Edifícios contemporâneos, também a Mediateca de Sendai deve a sua existência a Algoritmos. Ela é criada com recurso a programas de computador que usam este conhecimento para operar. Além disso, possui a Mediateca vários subsistemas que operam segundo Algoritmos. São eles os sistemas informáticos, ou os sistemas de emergência.

O emprego de dispositivos na Mediateca de Sendai é evidente. Eles estão espalhados um pouco por todo o lado. Têm muitas tipologias diferentes. Não estão, contudo, ligados em rede, na sua maioria. Dependem assim de informação local. Para que fossem capazes de reconhecer todos os utilizadores que os operam, seria necessário dotá-los de grande capacidade computacional. Assim, visto isso ser virtualmente impossível, não há esse reconhecimento, na maioria dos dispositivos aplicados.

Para melhor se compreender a sistematização fez-se um resumo esquemático da mesma. Este apresenta-se na página seguinte.

Findada a sistematização, percebe-se que existe uma adição ao conhecimento através da análise do objecto de estudo. A consideração dos indicadores de análise permite perceber novas relações espaciais entre o Edifício e o utilizador, que podem não ser evidentes de outra maneira.

Verificou-se que existem diferenças na apropriação dos objectivos da dissertação, no que respeita à sua aplicação em projectos contemporâneos. Estas diferenças são explicadas pela evolução histórica destes conceitos. Também são explicadas pela quantidade de tecnologia que está disponível, em cada dado momento. Mais que isso, percebeu-se que a Arquitectura tem capacidade de resolver os condicionalismos actuais, recorrendo a soluções que estão já disponíveis. Estas soluções usam a tecnologia para resolver as necessidades programáticas. Porém, não é usada para potenciar verdadeiramente o projecto em que se insere. É tido o objecto de estudo como uma componente do projecto de arquitectura, sem, porém, ser este pensado a partir daí. É considerado como uma adição que o potencia, ao invés de ser considerado um pressuposto a partir do qual, o projecto se desenvolve.

## Resumo esquemático da Sistematização

<b>Período A</b> (antes de 1970)	<b>Período B</b> (entre 1970 e 1990)	<b>Período C</b> (após 1990)
<b>Sociedade, Máquina, Homem</b>	<b>Indivíduo, Dispositivo, Consumo</b>	<b>Utilizador, Interface, Informação</b>
<b>Cibernética:</b> Não existe.	<b>Cibernética:</b> Nascimento.	<b>Cibernética:</b> Desenvolvimento teórico não acompanhado na prática, pela Arquitectura.
<b>Sistema:</b> Edifício integrado num sistema geral (sociedade).	<b>Sistema:</b> Edifício visto como um sistema. Tecnologia não acompanha a teoria.	<b>Sistema:</b> Não existe funcionamento em rede. Não existe Edifício como um todo.
<b>Robótica:</b> Início.	<b>Robótica:</b> Tecnologia não acompanha as necessidades.	<b>Robótica:</b> Contenção na aplicação de elementos robóticos.
<b>Inteligência Artificial:</b> Não existe.	<b>Inteligência Artificial:</b> Teoria Formulada. Capacidade de computação insuficiente.	<b>Inteligência Artificial:</b> Usada em subsistemas. Pouca ligação em rede.
<b>Tensegridade:</b> Não existe.	<b>Tensegridade:</b> Membranas	<b>Tensegridade:</b> Topologia Estrutural.
<b>Espaço:</b> Determinado. Fechado.	<b>Espaço:</b> Indeterminado. Sem forma fixa.	<b>Espaço:</b> Determinado. Aceita, contudo, alterações à sua forma.
<b>Algoritmo:</b> Não existe.	<b>Algoritmo:</b> Nascimento. Só permite operações manuais.	<b>Algoritmo:</b> Vários algoritmos comandam cada subsistema.
<b>Interface:</b> Não existe.	<b>Interface:</b> Vários. Cada um para o seu subsistema.	<b>Interface:</b> Agrupados. Um Interface pode controlar vários subsistemas. Não há Sistema total.
<b>Dispositivo:</b> Não existe.	<b>Dispositivo:</b> Vários. Dependentes de informação local. Sem capacidade de alterar as suas funcionalidades.	<b>Dispositivo:</b> Vários. Dependentes de informação local. Alguns agrupados e ligados em rede.
<b>Comunicação:</b> Não existe. Não há Feedback.	<b>Comunicação:</b> Tecnologia não acompanha as necessidades.	<b>Comunicação:</b> Tecnologia disponível. Emprego cada vez mais frequente.

## Parte V - Conclusões

O quadro teórico apresentado neste estudo permitiu identificar contributos dados por autores de referência no âmbito da Arquitectura, tais como Frazer (1993), Negroponte (1970), Pask (1965) e Price (1993) e verificar resultados que permitiram algumas formulações teóricas e práticas. Ao longo do capítulo relativo à Análise Comparativa constatou-se o impacto desses contributos atrás citados, numa perspectiva temporal e concluiu-se que a Cibernética, mas também as tecnologias digitais, impulsionaram significativos avanços sociais, que tiveram repercussões na prática arquitectural.

Outra conclusão a que se chega nesta investigação é que, apesar do Interface na Arquitectura se ter desenvolvido em duas realidades que são apresentadas nos projectos analisados na sistematização, a introdução de sistemas cibernéticos passou a ser considerada em todos os projectos de Arquitectura. Isto acontece ainda que as questões relacionadas com a Cibernética não sejam, actualmente, consideradas uma especialidade do projecto com responsabilidades concretas e um papel na obra de Arquitectura.

Conclui-se que este Interface (caracterizado pelos indicadores referidos no capítulo da Metodologia) é concretizado de maneira passiva ou de maneira activa e reactiva. Permite que, através dele a obra ganhe uma nova dimensão; e conseqüentemente seja adequada às necessidades do Utilizador durante mais tempo, ou para diferentes Utilizadores, dentro do mesmo espaço. Algo apontado por Heidegger:

*“Caso correspondamos à essência, estaremos aptos a experimentar o técnico (das Technische) em sua delimitação.”* (Heidegger, 2007, p. 375).

Uma quarta conclusão desta investigação é que a Cibernética é uma disciplina que permitirá que o Edifício deixe de ser a Máquina de habitar que Corbusier (1925) enfatizava, para se tornar em algo que oferece resposta a lógicas dinâmicas, tal como nos refere Pask, no Estado da Arte, na página 050.

O pensamento que Pask nos transmite tem reflexo na pesquisa efectuada, já que, graças ao estudo do Interface se percebeu que é um meio de tornar o Edifício mais capaz de se adaptar às mudanças que ocorrem nos seus Utilizadores, como é referido por Oliveira e Portela, na página 104.

Confirma-se por isso que o Interface pode vir a ser um instrumento preponderante no que respeita à produção arquitectural. Adicionando ao Objecto de Estudo a componente do Interface, adiciona-se também uma nova especialidade à prática arquitectural, que é a que controla os sistemas informáticos de um Edifício, permitindo-o comunicar com os seus Utilizadores.

Necessário será mencionar no final deste estudo que, apesar das fragilidades, esta investigação permitiu ao investigador concentrar-se num caso específico ou situação e identificar, ou tentar identificar, diferentes processos interactivos em curso. Ela deu ao investigador a oportunidade de fazer um estudo mais ou menos minucioso e rápido de um aspecto do problema da pesquisa e permitiu-lhe o uso de diversos métodos de recolha de informação, que forneceram material para investigar uma teoria e acreditar que os dados aqui apresentados, se forem relatados e publicadas as suas conclusões, possam contribuir para alargar os limites do conhecimento existente, podendo assim ser consideradas formas válidas de investigação.

Esta dissertação apresenta algumas fragilidades. Uma delas é o facto de não se poder concluir que o Interface cibernético esteja já integrado na Arquitectura. A verdade é que a Arquitectura tem dado resposta aos problemas com que se depara. Prova disso são os exemplos que todos os dias surgem. O próprio arquitecto Toyo Ito, cujo trabalho procurou inspiração nos conceitos aqui descritos, foi agraciado com o maior prémio da Arquitectura, neste ano de 2013. O facto de Ito conseguir resolver os condicionalismos da prática torna esta dissertação menos relevante.

Outra das fragilidades deste estudo é que a reflexão e avaliação apresentadas são feitas com base em relatos limitados de opiniões de conferencistas entrevistados e em estudos que se baseiam em interpretações de factos e selecção de informação apresentada e como tal pode não ser “suficientemente científica”.

Esta dissertação contribui para o aumento do conhecimento do investigador e de todos aqueles que possam ter acesso a este estudo e estejam a iniciar as suas reflexões sobre as problemáticas aqui abordadas, permitindo conhecer e melhor compreender a evolução ao longo do tempo, assim como a visão que as pessoas têm sobre esse conceito, e a forma como os arquitectos o incorporaram no seu trabalho.

Outro contributo desta dissertação é o facto de se poder determinar que é possível, com a tecnologia actual, tornar o edifício uma entidade senciente e capaz de comunicar com o Utilizador, bastando para tal integrar uma série de subsistemas num sistema global do edifício. Esse sistema global terá que estar dotado tanto de Inteligência Artificial como de Robótica, tendo como enquadramento teórico a Cibernética. Esta característica que pode ser impressa no edifício vai dotá-lo de capacidade para reagir às mudanças nas necessidades dos seus utilizadores. Dessa forma poderá transformar a “Máquina de habitar” de Corbusier (1925) numa máquina adaptada à cultura Tecnopólica que Postman (1995) refere estar às portas da humanidade. Onde, sem necessidade de um ser humano comandar as suas acções ela tem capacidade para se operar a si própria, passando a comportar-se como uma entidade com a qual o Homem se relacionará, usando as suas valências numa atitude de comunicação mais orgânica.

## O INTERFACE CIBERNÉTICO E A MEDIAÇÃO UTILIZADOR/ESPAÇO

Esta dissertação contribui para dar um passo importante no desenvolvimento de conhecimento relativo ao Interface cibernético. Não pretende ser um trabalho fechado e conclusivo. Antes pretende ser um início de uma pesquisa que poderá levar à mudança de noções que os arquitectos têm acerca de como as pessoas dos dias que correm se relacionam com o espaço, agora mediado pelo uso de Máquinas, que facilitem a sua apropriação de forma a permitir que não haja um espaço definido para a realização de uma dada actividade. Esse espaço pode ser qualquer um, desde que esteja ligado em rede à informação que dele desejamos extrair.

“

*Parece-me que a noção de Máquina que era corrente durante a Revolução Industrial – e que talvez tenhamos herdado – é uma noção, essencialmente, de uma Máquina sem fim, não tinha fim “de”, tinha fim “para”. E isto desenvolveu-se gradualmente na noção de Máquinas com fins “de”, como termóstatos, que começarei por objectar porque podem competir comigo. Agora temos a noção de uma Máquina com um fim não determinado, o sistema que evolui. Isto é uma nova noção, nada como a noção de Máquina que era corrente na Revolução Industrial, absolutamente nada como ela. É, se quiserem, uma noção muito mais orgânica, talvez esteja errado ao chamar uma coisa assim a uma Máquina; atribuí essa etiqueta porque gosto de i dealizar as coisas como objectos, mas podem não chamar a um sistema Máquina, podem chamar-lhe outra coisa qualquer.” (Pask, 1972, p. 494).*

## Parte VI - Bibliografia

- ARCHDAILY – Sveiven, Megan. Disponível na World Wide Web: <<http://www.archdaily.com/110745>>
- AUGÉ, Marc – Não-lugares. Lisboa: Letra Livre. 2012. ISBN: 9789898268143
- BARDIN, Laurence – Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70. 2008. ISBN: 9789724415062
- BECKER, C. – The Nature of the Investigation: Art-Making in a Post-Postmodern Era, in Surpassing the Spectacle: Global Transformations and the Changing Politics of Art, Maryland: Rowan & Littlefield Publishers. Inc. 2002.
- BENJAMIM, Walter – L'Oeuvre D'Art À L'Époque De Sa Reproductibilité Technique. Paris: Allia. 2011. ISBN: 9782844854438
- BRUYNE, P de; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. de – Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Francisco Alves. 1991.
- COHEN, L. & MANION, L. – Research Methods in Education (5th edition), London: Routledge. 2000
- COMUNICAÇÃO, Biblioteca online de Ciências da – Xavier Silva. Disponível na World Wide Web: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/xavier-silva-cibercorpo-Interface-in-formacao.pdf>
- CORBUSIER, Le – Vers une Architecture. Flammarion. 1995. ISBN-13: 978-2080816115
- CHOMSKY, Noam – A manipulação dos Media – Os efeitos extraordinários da propaganda – Editorial Inquérito. Mem-Martins. 2003. ISBN: 972-670-406-5
- COSTA, Mauro – Analogías biológicas en la Arquitectura – del acercamiento biónico acia los paradigmas de lo biodigital. Barcelona. Universitat Internacional de Catalunya. 2008.
- DAMÁSIO, António – O livro da ConsCiência – A Construção do Cérebro Consciente. Círculo de Leitores. Maia. 2010. ISBN: 978-989-644-120-3.
- DARWIN, Charles – A Origem das espécies – Guimarães Editores. Guimarães. 2003. ISBN:9789726656296
- DESIGNMUSEUM – Cedric Price. Disponível na World Wide Web: <<http://Designmuseum.org/Design/cedric-price>>.
- El Croquis 71: Toyo Ito, 1986-1995. El Croquis. 1996. ASIN: B0013K9796
- ESPAÑOL, Joaquim – Forma y consistencia. Barcelona. Fundación Caja de Arquitectos. 2007. ISBN 978-84-935929-4-3.
- FORD, Simon – The Situationist International – a user's guide – Black Dog Publishing. London. 2005. ISBN 1 904772 05 6.
- FOX, Michael e Miles Kemp – Interactive architecture. New York. Princeton Architectural Press, 2009.
- FRAZER, John – The architectural relevance of cybernetics. Systems Research. Vol. 10, Nº 3 (1993). p. 43-48.
- FRAZER, John – An evolutionary architecture. 1ªed. London: Architectural Association, 1995. ISBN 1-870890-47-7.

- FRAZER, John – The Cybernetics of architecture: a tribute to the contribution of Gordon Pask. *Kybernetes: the International Journal of Systems, Cybernetics and Management Science*. Vol. 30, Nº 5-6 (2001). p. 641-651.
- FULLER, Richard Buckminster – *Operating Manual for Spaceship Earth*. Baden: Lars Müller Publishers. 2008. ISBN: 9783037781265
- HEIDEGGER, Martin – A questão da técnica. São Paulo: *ScientiÆ Studia*. v.5. n.3. p.375-398. 2007
- INFOPÉDIA. Disponível na World Wide Web: <URL: <http://www.infopedia.pt> >.
- MARCOS, Adérito – Digital Art: When artistic and cultural muse and computer technology merge. In: *IEEE Computer Graphics and Applications*, ISSN: 0272-1716, IEEE Computer Society, Sept/Oct 2007 issue, vol. 27, no. 5, pp. 98-103.
- MACHADO, Arlindo – *Máquina e Imaginário – o desafio das poéticas tecnológicas*. São Paulo: Edições USE. 1993. pp. 21-44.
- MARQUES, Luís Filipe Quelhas da Silva – *Arquitectura Cinética: desenvolvimento do protótipo de uma estrutura responsiva*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2010. Tese de Mestrado.
- MCLEAN, Scott – *The Basics of Interpersonal Communication*. Boston: Allyn & Bacon. 2005. p. 10. ISBN-10: 0205335284.
- MONTANER, Josep Maria – *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL. 2008. pp.64-212. ISBN: 978-84-252-2190-3.
- NEGROPONTE, Nicholas – *The Architectural Machine: towards a more human environment*. Cambridge M.A.: MIT, 1970.
- NP 405 – 1. 1994, *Informação e Documentação – Referências bibliográficas: documentos impressos*. Lisboa: IPQ
- NP 405 – 2. 1998, *Informação e Documentação – Referências bibliográficas: parte 2: materiais não livro*. IPQ.
- OLIVEIRA, Josildete Pereira de e PORTELA, Lara Oliveira Viana - *A Cidade como um Sistema: reflexões sobre a Teoria Geral de Sistemas aplicada à Análise Urbana – Perspectivas Contemporâneas – Revista Electrónica de Ciências Sociais Aplicadas*. Campo Mourão. V.1. N.2. 2006. p. 162-182. ISSN: 1980-0193.
- PALLASMAA, Juhani. *The Geometry of feeling – a look at the phenomenology of architecture*. 1995.
- PASK, Gordon – *The Architectural Relevance of Cybernetics*. *Architectural Design*. September, (1969). p. 494-496.
- PASK, Gordon – *Complexity and limits*. *Architectural Design*, No 10 (1972). p. 622-624.
- PASK, Gordon – *Foreword*. in FRAZER, John – *An Evolutionary Architecture*. London: Architectural Association, 1995.
- PASK, Gordon – *Conversation Theory*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1976. ISBN 0-444-4124-X.
- PIANO, Renzo – *Obras e proyectos*. Barcelona: Rizzoli International Publications, Inc. 1990. ISBN 84-252-1421-1.

- POSTMAN, Neil – Tecnopolia – quando a cultura se rende à tecnologia. Lisboa. Difusão Cultural. 1994. ISBN 972-709-202-0.
- PRICE, Cédric – Gordon Pask. Systems Research. Vol. 10, Nº 3 (1993). p. 165-166.
- PRICE, Cedric – An alternative kind of view. London: Architectural Association. 1986.
- QUIVY, Raymond e CAMPENHOUDT, Luc Van – Manual de Investigação em Ciências Sociais. Lisboa: Gradiva Publicações. 2008. ISBN: 9789726622758
- SÁ, José Carlos Vasconcelos e – A Crítica da Técnica e da Modernidade em Heidegger e McLuhan. Interacções. Número 1. p. 124-137. 2001.
- SADLER, Simon – Archigram – Architecture without Architecture. The MIT Press. 2005. ISBN-10: 0262693224. ISBN-13: 978-0262693226.
- SOLÀ-MORALES, Ignasi de – Diferencias. Topografía de la Arquitectura contemporánea. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL. 1995. ISBN: 84-252-163-X
- SULLIVAN, Louis – The tall office building artistically considered. Philadelphia: Lippincott's Magazine, 1896.
- THOMSON, William – On the Dynamical Theory of Heat, with Numerical Results Deduced from Mr Joule's Equivalent of a Thermal Unit, and M. Regnault's Observations on Steam in Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. 20. p. 261-268, 289-298. 1851.
- WEINER, Norbert – Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine. Montana: Kessinger Publishing. 2007. ISBN-13 978-1432594442
- XAVIER, Cláudio – CIBERCORPO: Interface e (In)Formação. Aveiro: Universidade de Aveiro. 2000.

## Índice de Imagens

<b>Imagem 1</b> – capa – circuito electrónico	<b>001</b>
<b>Imagem 2</b> - Biblioteca de Paris - Henri Labrouste	<b>011</b>
<b>Imagem 3 e 4</b> – maquete conceptual – Pavilhão do Kwait – Expo de Sevilha 1992	<b>026</b>
<b>Imagem 5</b> - escultura - Kenneth Snelson	<b>032</b>
<b>Imagem 6 e 7</b> – Dispositivo “Quadrotor” – Vijay Kumar	<b>034</b>
<b>Imagem 8, 9, 10 e 11</b> – primeiro rato de computador	<b>036</b>
<b>Imagem 12</b> – banda desenhada Marvel – Homem Aranha 2099	<b>046</b>
<b>Imagem 13</b> – Cúpula geodésica de Montreal	<b>055</b>
<b>Imagem 14</b> – Estádio Olímpico de Munique	<b>056</b>
<b>Imagem 15</b> – “Dreams” – Exposição multimédia – Toyo Ito	<b>061</b>
<b>Imagem 16</b> – Oracle – Robert Rauschenberg	<b>063</b>
<b>Imagem 17</b> – Palazzo Medici Riccardi	<b>074</b>
<b>Imagem 18</b> – Chrysler Building	<b>075</b>
<b>Imagem 19</b> – Plan Voisin - Le Corbusier	<b>076</b>
<b>Imagem 20</b> – Homem Universal de Corbusier	<b>077</b>
<b>Imagem 21</b> – Igreja de Notre Dame du Haut – Le Corbusier	<b>078</b>
<b>Imagem 22</b> – várias fases de construção da Torre – Eiffel	<b>079</b>
<b>Imagem 23</b> – Metropolis – Fritz Lang	<b>081</b>
<b>Imagem 24</b> – Operários da construção civil – 1950	<b>083</b>
<b>Imagem 25 e 25</b> – Projecto Metabolista da expansão da cidade de Tóquio	<b>085</b>
<b>Imagem 27 e 28</b> – Torre Nagakin	<b>087</b>
<b>Imagem 29 e 30</b> – Torre Nagakin – desenhos em perspectiva	<b>087</b>
<b>Imagem 31</b> – Living City – Archigram - Experimental Architecture 1961-1974 – Foto do autor	<b>089</b>
<b>Imagem 32 e 33</b> – Suitallon – exposição Archigram em Guimarães - Fotos do autor	<b>093</b>
<b>Imagens 34, 35, 36 e 37</b> – Dispositivos	<b>096</b>
<b>Imagem 38</b> – Plantas de um Ikea	<b>099</b>
<b>Imagem 39, 40, 41, 42 e 43</b> – Da esquerda para a direita - Logos: Facebook, Google +, Twitter, Orkut e LinkedIn	<b>100</b>
<b>Imagem 44</b> – <i>ipad</i>	<b>103</b>
<b>Imagem 45</b> – Logótipo <i>Google</i>	<b>110</b>
<b>Imagem 46</b> – Fotografia da maquete conceptual original do Control and Choice dwelling – foto do autor	<b>120</b>
<b>Imagem 47</b> – Control and Choice Dwelling – Archigram – Experimental Architecture – foto do autor	<b>121</b>
<b>Imagem 48 e 49</b> – Control and Choice Dwelling – esquema conceptual – foto do autor	<b>123</b>
<b>Imagem 50</b> – Control and Choice Dwelling – esquema conceptual – foto do autor	<b>124</b>
<b>Imagem 51</b> – Toyo Ito	<b>125</b>
<b>Imagem 52</b> – Mediateca de Sendai – Toyo Ito	<b>125</b>
<b>Imagem 53</b> – Esboço conceptual – Toyo Ito	<b>126</b>
<b>Imagem 54</b> – Mediateca de Sendai – vista aérea	<b>127</b>
<b>Imagem 55</b> – maquete conceptual – Mediateca de Sendai	<b>128</b>

## Bibliografia de imagens

### **Imagem 1 – capa – circuito electrónico**

<http://www.willwilson.com/photos/blog/20100108-CircuitBoardDetail-490.jpg>

### **Imagem 2 e 3 – maquete conceptual – Pavilhão do Kwait – Expo de Sevilha 1992**

<http://www.rootschat.com/forum/index.php?action=dlattach;topic=505109.0;attach=211066;image>

### **Imagem 5 - escultura - Kenneth Snelson**

<http://tensegrity.wikispaces.com/file/view/Kenneth>

### **Imagem 6 e 7 – Dispositivo “Quadrotor” – Vijay Kumar**

[http://2.bp.blogspot.com/-QQY9amQ9w\\_s/T0\\_FABFsPgl/AAAAAAAABMQ/9kR5COtEYEg/s1600/quadrotor.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-QQY9amQ9w_s/T0_FABFsPgl/AAAAAAAABMQ/9kR5COtEYEg/s1600/quadrotor.jpg)

### **Imagem 8, 9, 10 e 11 – primeiro rato de computador**

<http://sloan.stanford.edu/mousesite/Archive/patent/mouse2s.gif>

### **Imagem 12 – banda desenhada Marvel – Homem Aranha 2009**

PALLA E CARMO, Bárbara – Homem-aranha 2009, nº 24 [banda desenhada]. Queluz de Baixo. Abril/Controljornal Editora Lda. 1997. pp. 54 e 55.

### **Imagem 13 – Cúpula geodésica de Montreal**

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/Biosph%C3%A8re\\_int%C3%A9rieur.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/Biosph%C3%A8re_int%C3%A9rieur.JPG)

### **Imagem 14 – Estádio Olímpico de Munique**

<http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/02/1297389372-olympic-munich-5-528x358.jpg>

### **Imagem 15 – “Dreams” – Exposição multimédia – Toyo Ito**

El Croquis 71 – página 7. Exposição “Dreams”. “Visions of Japan”. London 1991-92. Photo: Naoya Hatakeyama.

### **Imagem 16 – Oracle – Robert Raushenberg**

<http://1.bp.blogspot.com/-sFA6Tn8oSS8/TfyKFc7hi3I/AAAAAAAACM/6dtkTAjsVqc/s1600/oracle.jpg>

### **Imagem 17 – Palazzo Medici Riccardi**

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Palazzo\\_Medici\\_Riccardi\\_by\\_night\\_01.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Palazzo_Medici_Riccardi_by_night_01.JPG)

### **Imagem 18 – Chrysler Building**

<http://kamonohashikamo.files.wordpress.com/2012/06/chrysler-building-296507.jpeg>

### **Imagem 19 – Plan Voisin - Le Corbusier**

[http://planocidade.files.wordpress.com/2010/07/le\\_corbusier\\_plan\\_voisin\\_031.png](http://planocidade.files.wordpress.com/2010/07/le_corbusier_plan_voisin_031.png)

### **Imagem 20 – Homem Universal de Corbusier**

<http://dc339.4shared.com/doc/3J9oEq8-/preview008.png>

### **Imagem 21 – Igreja de Notre Dame du Haut – Le Corbusier**

[http://adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/01/1325168094\\_01\\_cara\\_hyde\\_basso.jpg](http://adbr001cdn.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/01/1325168094_01_cara_hyde_basso.jpg)

### **Imagem 22 – várias fases de construção da Torre – Eiffel**

[http://media.screened.com/uploads/0/985/300007-metropolis\\_productionstill\\_300dpi\\_09.jpg](http://media.screened.com/uploads/0/985/300007-metropolis_productionstill_300dpi_09.jpg)

### **Imagem 23 – Metropolis – Fritz Lang**

[http://media.screened.com/uploads/0/985/300007-metropolis\\_productionstill\\_300dpi\\_09.jpg](http://media.screened.com/uploads/0/985/300007-metropolis_productionstill_300dpi_09.jpg)

### **Imagem 24 – Operários da construção civil – 1950**

<http://www.srs.gov/general/news/xart/workers.jpg>

## **Imagem 25 e 26 – Projecto Metabolista da expansão da cidade de Tóquio**

[http://4.bp.blogspot.com/-ONyc4W9qceg/TsKvxosWfTI/AAAAAAAAABDg/kL71GybsqF4/s640/7-kenzo-tange\\_tokyo-bay-project-1960.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-ONyc4W9qceg/TsKvxosWfTI/AAAAAAAAABDg/kL71GybsqF4/s640/7-kenzo-tange_tokyo-bay-project-1960.jpg)

## **Imagem 27 e 28 – Torre Nagakin**

[http://2.bp.blogspot.com/-uZgfMK12yPs/To8C-gzq7OI/AAAAAAAAANTw/UEekB\\_jRtww/s1600/nakagin%2Bcapsule%2Bmetabolism\\_07.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-uZgfMK12yPs/To8C-gzq7OI/AAAAAAAAANTw/UEekB_jRtww/s1600/nakagin%2Bcapsule%2Bmetabolism_07.jpg)

## **Imagem 29 e 30 – Torre Nagakin – desenhos em perspectiva**

<http://www.metalocus.es/content/es/system/files/file-images/nakagin-4.jpg>

## **Imagem 31 – Living City – Archigram - Experimental Architecture 1961-1974 – Foto do autor**

## **Imagem 32 e 33 – Suitallon – exposição Archigram em Guimarães - Fotos do autor**

## **Imagens 34, 35, 36 e 37 – Dispositivos**

<http://sgfm.elcorteingles.es/SGFM/21/23/7/26667021237/26667021237020p01011.jpg>

## **Imagem 38 – Plantas de um Ikea**

[http://m.ikea.com/ms/en\\_CA/img/mobile/store\\_maps/040\\_storemap.jpg](http://m.ikea.com/ms/en_CA/img/mobile/store_maps/040_storemap.jpg)

## **Imagem 39, 40, 41, 42 e 43 – Da esquerda para a direita - Logos: Facebook, Google +, Twitter, Orkut e LinkedIn**

<http://i4.mirror.co.uk/incoming/article1817834.ece/ALTERNATES/s615/Facebook-logo-1817834.png>

<http://wearelibertarians.com/wp-content/uploads/2013/01/G+Logo.png>

[http://3.bp.blogspot.com/-NxouMmz2bOY/T8\\_ac97cesI/AAAAAAAAAGg0/e3vY1\\_bdnbE/s320/Twitter+logo+2012.png](http://3.bp.blogspot.com/-NxouMmz2bOY/T8_ac97cesI/AAAAAAAAAGg0/e3vY1_bdnbE/s320/Twitter+logo+2012.png)

<http://datingfly.com/wp-content/uploads/2013/02/orkut.png>

<http://www.beaconmm.com/wp-content/uploads/2013/06/linkedin1.png>

## **Imagem 44 – *ipad***

<http://www.smartvault.com/wp-content/uploads/2012/08/ipad-screenshot-frame.png>

## **Imagem 45 – Logótipo Google**

<http://www.seomfofo.com/downloads/new-google-logo-official.png>

## **Imagem 37 – Fotografia da maquete conceptual original do Control and Choice dwelling – foto do autor**

## **Imagem 38 – Control and Choice Dwelling – Archigram – Experimental Architecture – foto do autor**

## **Imagem 39, 40 e 41 – “Control and Choice Dwelling” – esquema conceptual – foto do autor**

## **Imagem 42 – Toyo Ito**

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/81/Toyo\\_Ito\\_2009.jpg/220px-Toyo\\_Ito\\_2009.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/81/Toyo_Ito_2009.jpg/220px-Toyo_Ito_2009.jpg)

## **Imagem 43 – Mediateca de Sendai – Toyo Ito**

<http://c1038.r38.cf3.rackcdn.com/group1/building2580/media/N%26P%2004.jpg>

## **Imagem 44 – Esboço conceptual – Toyo Ito**

<http://dyji.wordpress.ncsu.edu/files/2012/11/Scan-7.jpeg>

## **Imagem 45 – Mediateca de Sendai – vista aérea**

<http://kmckitrick.files.wordpress.com/2010/09/0-money-shot.jpg>

## **Imagem 46 – maquete conceptual – Mediateca de Sendai**

[http://2.bp.blogspot.com/-GKmlLhZ69mw/TyEbCxCnjll/AAAAAAAAACw/KBLIE4PUvrk/s1600/DSC\\_0103.JPG](http://2.bp.blogspot.com/-GKmlLhZ69mw/TyEbCxCnjll/AAAAAAAAACw/KBLIE4PUvrk/s1600/DSC_0103.JPG)

