

ORDEM E CAOS EM ARQUITECTURA

MAR'YANA KOVALCHUK
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA
À FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ARQUITECTURA

“As we look out into the Universe and identify the many accidents of physics and astronomy that have worked together to our benefit, it almost seems as if the Universe must in some sense have known that we were coming”

Freeman Dyson

Agradecimentos

Agradeço ao professor Gonçalo Furtado, pela orientação e apoio com que me acompanhou ao longo deste percurso.

Agradeço também aos meus amigos e à minha família por estarem sempre ao meu lado, dispostos a ouvir e ajudar incondicionalmente, pelo carinho e pela inspiração.

ÍNDICE

p.6/7 Resumo/Abstract

p.9 **0. Introdução**

p.13 **Parte I - Enquadramento teórico**

p.15 **1. Definições e Desenvolvimentos**

p.17 A ideia de ordem

p.18 A ideia de caos

p.19 A ideia de arquitectura

p.21 1.1. A ordem como paradigma do pensamento universal e da arquitectura

p.27 1.2. A ideia de caos e de auto-organização

p.31 1.3. A percepção de ordem e de caos na arquitectura

p.35 **2. Desenvolvimentos na Arquitectura contemporânea**

p.37 2.1. A mudança do paradigma (As Teorias da Complexidade)

p.43 2.2. As possíveis interpretações

p.44 2.2.1. Os fractais (Uma nova Geometria)

p.51 2.2.2. A multiplicidade (As Dobras e os Rizomas)

p.59 2.2.3. A imprevisibilidade (A ideia de Arquitectura líquida)

p.63 **Parte - II Análise de casos práticos**

p.65 **3. Casos de estudo**

p.71 3.1. A porosidade de Menger (Sarphatistraat de Steven Holl)

p.75 3.2. O processo em dobras (Cidade de Cultura de Galícia de Peter Eisenman)

p.79 3.3. A dobra contínua (Estação terminal de Yokohama de FOA)

p.83 3.4. O edifício-cidade (Centro de Agadir de OMA)

p.87 3.5. A beleza por engano (Manhattan)

p.81 3.6. O desvio caótico (Barcelona)

p.95 3.7. O crescimento rizomático (Favela da Rocinha)

p.99 3.8. A super-densidade (Kowloon)

p.103 **4. Análise comparativa**

p.121 **5. Conclusão**

p.127 Bibliografia

p.129 Créditos de imagens

Resumo

Ao longo da frequência do curso, através da prática e teoria, aprendemos a importância da arquitectura e sua relação com a vida. Defrontamo-nos também com o processo criativo e as respectivas fases do projecto arquitectónico. No âmbito da última actividade académica, procurou-se desenvolver uma dissertação sobre a dicotomia entre dois conceitos opostos, mas relacionados – ordem/caos.

O objectivo principal da presente dissertação é perceber como as ideias de ordem e caos surgem na arquitectura contemporânea, como com estes conceitos se pode lidar num processo projectual, e, por outro lado, como podem ser percebidos pelo homem.

A nossa pesquisa partiu de definição e estudo da etimologia dos conceitos de ordem e caos, a fim de compreender a sua evolução em vários contextos (científico, filosófico, arquitectónico). Desde logo, sob o ponto de vista de geometria, os conceitos de ordem e caos podem ser entendidos como componentes básicas que definem a composição e estruturas arquitectónicas ou urbanas. Já do ponto de vista da percepção espacial, associam-se a fenómenos mais relacionados com o *espaço existencial* e a sociologia.

Positivista, *per se*, a ideia de ordem tem constituído o paradigma principal do pensamento universal e arquitectónico: “Onde nasce a ordem nasce o bem-estar” afirmou Le Corbusier. Pelo contrário, a ideia de caos sustenta frequentemente um entendimento negativo e depreciativo. No entanto, devido aos avanços da ciência, tal como novas teorias da complexidade que lidam com a percepção do Universo, o paradigma tem vindo a mudar. Por sua vez, os conceitos de ordem e caos têm vindo a ganhar um carácter diferente. Decorrentes das teorias da complexidade (teoria do caos, teoria da catástrofe, etc) surgem outros conceitos como multiplicidade, imprevisibilidade, fractais, dobra, rizo- ma e afins. Nesta dissertação procura-se compreender e discutir como estes conceitos podem ser aplicados em processos relacionados com a arquitectura.

De facto, alguns arquitectos contemporâneos e outros agentes envolvidos no campo da arquitectura têm experimentado aplicar estes conceitos na sua prática. Pretendendo discutir estas novas facetas e capacidades da arquitectura contemporânea, bem como os seus problemas, a parte final da dissertação concentra-se na análise de vários casos de estudo, projectos feitos por arquitectos e outros casos, onde a arquitectura é auto-organizada.

Abstract

During studies in Architecture, through both practice and theory, we learn about architecture, its importance and many ways it is related to human life. Of course there are always many uncertainties about process and creation of an architectural project. This way, I would like to take an opportunity presented by thesis, to develop an idea based on the dichotomy between two opposite, yet completely related concepts: order/chaos.

The main goal of this thesis is to understand how order and chaos can function in contemporary architecture, how can they apply to the project process and, on the other hand, how they reflect on spatial perception of a human being.

The investigation begins with studying and understanding the evolution of etymology of order and chaos throughout different stages and contexts: scientific, philosophical, architectural. According to a point of view of geometry, order and chaos are the basic components of the composition of architectural and urban structures. Yet, from the point of view of spatial perception, other definitions can be applied as those related *existential space* and sociology.

Order, positivist *per se*, has been the main paradigm of universal and also architectural thinking: “There where is born the order, is born well-being” as Le Corbusier summarized. Though known by its negativist overtone, in the last century, the concept of chaos has been taking on a new character. According to recent discoveries in science such as complexity theories, chaos theory and catastrophe theory are now the major influence on our view of Universe. Complexity theories create other concepts, such as multiplicity, unpredictability, fractals, fold and rhizome, etc. The aim is to understand and explain how these theories have influenced our thinking and especially how they can be applied in a process related to architecture.

It is to take into account how some contemporary architects and architecture theorists have been trying to apply them to their practice. In order to discuss these new aspects and abilities of contemporary architecture, many of its flaws and problems, the final section of this thesis will concentrate on analysis based on selected cases related to projects designed and planned by architects and other cases, where architecture is self-organized.

0. Introdução

Ao longo do curso de Arquitectura deparamo-nos com muitos desafios aquando do processo de criação de um projecto arquitectónico. Pretende-se aproveitar a oportunidade representada por esta última actividade académica, a dissertação, para desenvolver uma investigação e uma ideia sobre a dicotomia de dois conceitos opostos, mas relacionados – ordem/caos.

É importante perceber que o modo de fazer e ver a arquitectura reflectiu sempre a maneira como o homem vê e percepçiona a natureza e o mundo em geral. O conjunto de conhecimentos que o homem possui sobre o mundo e as teorias que configuram o entendimento da verdade nem sempre correspondem àquilo que o mundo é. É por isso que o homem sente a necessidade de recorrer a sucessivos conceitos abstractos e teorias, numa procura de compreender toda a sua complexidade.

Associado a ideias como disciplina, rigor, regularidade, sistema, racionalidade, o conceito de **ordem** tem estado presente nos modos de organização intrínsecos a diversas áreas. De facto, o conceito de ordem pode ser encontrado em vários contextos: matemático, cosmológico, geométrico, filosófico, social entre outros. Positivista em si, o conceito de ordem, tem sido o paradigma de pensamento universal, bem como arquitectónico, pois maioritariamente o processo de um projecto arquitectónico consiste na procura de uma ordem.

Por outro lado, é frequentemente referido que o conceito de **caos** corresponde ao oposto de ordem, remetendo para desorganização, confusão, irregularidade, distúrbio, sistemas anárquicos, aleatoriedade, imprevisibilidade. Por isso, ao longo da história e mesmo na vida quotidiana, o caos teve habitualmente uma conotação negativa. Em áreas como a Arquitectura, a ideia de caos relaciona-se com a ideia de auto-organização, constituída pelos factores que não incluem o planeamento ou intenção de um projecto arquitectónico ou urbanístico.

No entanto, desde o fim do século passado pode-se verificar que o caos tem vindo a assumir um novo carácter. De acordo com descobertas nas ciências, várias teorias que procuram lidar com a complexidade têm sido a influência muito importante no modo como se vê o Universo. O Universo já não é um sistema determinado e previsível, mas é caracterizado pela auto-organização, imprevisibilidade, aleatoriedade e também pelo caos. Alguns arquitectos e outros agentes envolvidos na área de arquitectura começaram a tentar explorar estes conceitos e aplicá-los na sua prática de arquitectura.

Do ponto de vista de geometria, ordem e caos são desde logo componentes básicas presentes na composição de estruturas arquitectónicas e urbanas. Entretanto, sob o ponto de vista da percepção espacial, outras definições mais com-

plexas podem ser aplicadas, relacionadas, por exemplo, com a fenomenologia ou o estruturalismo.

Assim, o **objecto** desta dissertação, cujo cariz é tanto teórico como prático, compreende um enquadramento teórico dos conceitos de ordem e caos em diversos contextos e indaga sobre o potencial arquitectónico destes conceitos através de uma análise de casos de estudo.

Esta dissertação tem como **objectivo** principal perceber como conceitos de ordem e caos são interpretados na arquitectura, como podem ser aplicados na criação de um projecto arquitectónico ou urbanístico, que tipo de processos podem envolver e como se apresentam na percepção espacial do homem. Interessa também perceber a influência que o paradigma ordem/caos tem na arquitectura e possíveis significados de conceitos associados a estes, como multiplicidade, imprevisibilidade, auto-organização, etc. Através da análise de casos de estudo, compreendendo projectos e exemplos de arquitectura, procura-se conformar uma crítica à arquitectura contemporânea, as suas novas facetas e objectivos, mas também algumas das suas incapacidades.

A **metodologia** consistiu na recolha de informação e leitura de várias fontes bibliográficas, bem como na sua interpretação crítica e criação de ligações entre conceitos relevantes, observados nos casos de estudo. Paralelamente a esta leitura foram recolhidos os casos de estudo. A análise de casos de estudo partiu de um processo inicialmente intuitivo para um processo mais analítico e racional com o objectivo de retirar conclusões.

Por isso, a **estrutura** da dissertação é composta por duas partes: uma de enquadramento teórico que compreende a exposição e a interpretação de várias teorias, a qual serve de fundamento para a segunda parte mais prática, consistindo na análise de casos de estudo. No início da primeira parte, estuda-se a etimologia e a evolução dos conceitos de ordem e caos em vários contextos: científico, filosófico, arquitectónico, destacando concretamente o significado e o uso destes conceitos na contemporaneidade. O enquadramento inclui definições de conceitos de ordem e caos no contexto histórico, ainda que não numa sucessão linear ou cronologia exacta. A intenção é antes reflectir sobre a procura de várias situações em que ordem/caos são observáveis – trabalhar por ligações e analogias.

O enquadramento apresenta duas perspectivas: uma mais concentrada na perspectiva do criador do espaço (capítulos de “A ordem como paradigma do pensamento universal e da arquitectura” e “A ideia de caos e de auto-organi-

zação”) e outra centrada na perspectiva daquele que vive o espaço (capítulo de “A percepção de ordem e caos na arquitectura”).

As teorias da complexidade envolvem um mundo científico vasto onde existem variados recursos em constante desenvolvimento. A linguagem que muitos deles adaptam é científica, no entanto consultou-se alguns com uma linguagem mais acessível, sobretudo “Chaos: Making a New Science” de James Gleick ou “Frontiers of Complexity: the Search for Order in a Chaotic World” de Peter Coveney e Roger Highfield. As teorias filosóficas e sociológicas desenvolvidas por filósofos franceses Gilles Deleuze e Félix Guattari, Jean-François Lyotard, teórico espanhol Josep Maria Montaner, sociólogo americano Richard Sennett também foram marcantes durante todo o processo do desenvolvimento desta dissertação. Atendendo a importância da interdisciplinaridade, surgem outros autores externos a ciência, filosofia e arquitectura, relacionados mais com a literatura, como o poeta francês Charles Baudelaire e o escritor checo Milan Kundera, entre outros. Ao longo deste trabalho, pretende-se criar uma relação de afinidade com os autores e as referências, não mais do que de autoridade.

A última parte da presente dissertação consiste na criação de ligações (a nível de comparação, assimilação, oposição, analogia) entre os conceitos desenvolvidos no capítulo teórico anterior e os casos de estudo seleccionados.

Assume-se que durante todo o processo existe alguma relatividade na interpretação dos conceitos de ordem, caos, multiplicidade e imprevisibilidade. Tendo em conta a complexidade e possibilidades na definição destes conceitos considera-se que não haja uma forma concreta e única de ver e fazer a arquitectura, antes e pelo contrário, defende-se a variedade delas. Por isso, esta dissertação também corresponde a um ponto de vista sobre a arquitectura, uma arquitectura complexamente humana.

Parte I - Enquadramento teórico

1. Definições e Desenvolvimentos

Nota introdutória

O modo de fazer e ver a arquitectura foi sempre influenciado pelo modo de como o homem vê e percebe a natureza e o mundo. No entanto, interessa sublinhar que os conhecimentos que possuímos e as teorias que tomamos por válidas não necessariamente correspondem àquilo que o mundo é. Por isso, o homem sucessivamente recorre a conceitos abstractos e teorias para compreender esta complexidade.

Neste capítulo é feita uma análise dos conceitos de ordem e caos. Tenta-se compreender os seus vários significados, as relações entre os dois, as interpretações em diversos contextos sobretudo no contexto arquitectónico, desde os inícios da história até à contemporaneidade. É de notar que a ordem tem sido vista como regra e o caos como excepção.

No início, a exposição concentra-se numa perspectiva do organizador e do criador do espaço arquitectónico. A seguir reflecte-se como a ordem e o caos podem ser percebidos pelo homem numa perspectiva de quem vive o espaço.

A ideia de ordem

(Do latim *ordine* “id”)

“estado ou condição de um arranjo metodológico ou prescrito entre os elementos de um grupo”¹

Quando ouvimos a palavra ordem, associamo-la a disciplina, rigor, organização, racionalidade, sistema regrado, muitas vezes caracterizado pela ausência ou negação de qualquer erro.

Etimologicamente, a palavra em si é positivista, na medida em que é associada à existência e ao sentido desta. A ordem parece remontar à organização das coisas e do universo. Em maior parte do mundo é de acordo unanime que a ordem seja tomada como verdade absoluta e que para a existência ter sentido ou significado é preciso também ter um conjunto de regras que constituem a ordem. Por isso, a existência e a ordem são indissociáveis como conceitos.

O conceito de ordem esteve sempre presente na nossa vida desde primórdios da consciência e memória. Parece ser da natureza humana ter vontade e necessidade de organizar, estruturar, categorizar, classificar, ordenar o mundo em que vive. Assim, encontramos o conceito de ordem em diversas áreas a que o homem se dedica: científica, matemática, geométrica, filosófica, cosmológica, sociológica. Dependendo do contexto, este conceito pode adequar um significado ou definição diferente, no entanto em todos os casos pretende organizar e é considerado positivista, na medida em que favorece rapidamente um sentido ou uma lógica a qualquer coisa que seja².

Vemos a ordem como algo relacionado com segurança, estabilidade e consistência. Corresponde a um sistema organizado, segundo determinadas regras, muitas vezes com a previsão do futuro. A ordem define-se como conceito determinista, sendo que a previsibilidade lhe seja atribuída como uma das suas características mais significativas.

1 - COSTA, J., SAMPAIO E MELO, A., *Dicionário da Língua Portuguesa*, Porto Editora, Porto, 2006, p.1218

2 - BALLANTYNE, Andrew, *Deleuze and Guattari for Architects*, Routledge, New York, 2007, p.49

A ideia de caos

(Do grego *kháos*, “abismo”)

“estado ou condição desordenada e confusa dos elementos de um grupo”³

Muitas vezes, a ideia de caos corresponde precisamente ao oposto de ordem, no entanto não corresponde apenas a uma desordem. Remete-nos para confusão, desorganização, irregularidade, distúrbio, oscilação, imprevisibilidade, sistemas anárquicos. Sendo assim, ao longo da história e mesmo na vida quotidiana, o caos possui maioritariamente uma conotação negativa.

Já que a ordem é associada a estabilidade, o caos remete-nos logo para a inconstância. Ora, a inconstância pressupõe uma alteração, mudança. Por isso, ao contrário de ordem, o caos possui aparentemente uma capacidade para a criação e a destruição³. Oscila então entre dois polos opostos, sendo estes quase o reflexo um do outro. Nas palavras de Deleuze e Guattari:

“Caos é definido não tanto pela sua desordem, como pela velocidade infinita com que cada partícula toma uma forma e ao mesmo tempo desaparece. Ele é um vazio que não é o nada, mas é um vazio virtual que contém todas as partículas possíveis que desenham todas as formas possíveis, que aparece só para desaparecer imediatamente, sem consistência, sem referência ou consequência. O caos é uma velocidade infinita do nascimento e do desaparecimento.”⁴

A Imprevisibilidade é algo que também caracteriza o conceito de caos.

Neste sentido é pertinente a questão – o caos será a ausência da ordem? Podemos pensar que o caos é só um outro tipo de ordem. Tudo tem um ritmo, uma organização que não deixa de ter uma ordem. A nossa própria vida é protegida pelo equilíbrio das coisas: o nosso próprio caos é ordenado a partir do tempo e do espaço.

3 - COSTA, J., SAMPAIO E MELO, A., *Dicionário da Língua Portuguesa*, Porto Editora, Porto, 2006, p.306

4 - “Chaos in the Deleuze and Guattari world is a body without organs, the schizophrenic body, the plane of immanence, where things are forming and being taken apart as fast as they form. Emergent order is held at bay, and never emerges. A little order – a tune, a heartbeat – and the chaos recedes; a possibility emerges from a plateau of stability. Deleuze and Guattari’s image of chaos is far from inert. It is continually making and unmaking” - BALLANTYNE, Andrew, *Deleuze and Guattari for Architects*, Routledge, New York, 2007, p.50

5 - DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix, *What is Philosophy?*, Verso Books, London, 1994, p.118

A ideia de arquitectura

Após a definição de conceitos de ordem e caos procedemos a definir o conceito central desta dissertação – a ideia de arquitectura.

(Do grego *αρχή* “primeiro” ou “principal” e *τέχνη* “construção”)

*“arte e ciência de projectar e construir.”*⁶

A definição de arquitectura, abordada por muitos arquitectos, teóricos e críticos relaciona-se também com o seu desenvolvimento ao longo do tempo. Aquela que surge mais espontaneamente é uma de organização, experiência e poética do espaço, remetendo também para a definição de espaço em si. Nas palavras do arquitecto português Fernando Távora:

*“O espaço que separa e liga as formas é também forma, é noção fundamental, pois é ela que nos permite ganhar consciência plena de que não há formas isoladas e de que uma relação existe sempre, quer entre as formas que vemos ocuparem o espaço, quer entre elas e o espaço que, embora não vejamos, sabemos construir forma.”*⁷

Durante muito tempo e ainda hoje, a arquitectura seguiu os princípios vitruvianos de *firmitas, utilitas, venustas*,⁸ entendendo-se se como uma arquitectura de estabilidade, permanência e espacialidade. O arquitecto suíço-francês Le Corbusier definiu a arquitectura como:

*“Um jogo sábio, correcto e magnífico dos volumes reunidos sob a luz.”*⁹

É sem dúvida que a arquitectura tem também a ver com os valores éticos de quem a vai criar e projectar, bem como de quem a vai viver, como defendia Távora:

*“O arquitecto, pela sua profissão, é por excelência um criador de formas, um organizador do espaço; mas as formas que cria, os espaços que organiza mantendo relações com a circunstância, criam circunstância e havendo na acção do arquitecto possibilidade de escolher, possibilidade de selecção, há fatalmente drama.”*¹⁰

O desafio é compreender o que a arquitectura significa actualmente. Hoje em dia parece não existir uma definição estabelecida. Surgem muitas interpretações e abordagens novas e diferentes. Tende-se a indagar os valores antigos, como veremos posteriormente.

As possibilidades de inovar a arquitectura não devem prejudicar, mas antes melhorar a vida humana.

6 - COSTA, J, SAMPAIO E MELO, A., *Dicionário da Língua Portuguesa*, Porto Editora, Porto, 2006, p.158

7 - TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, FAUP, Porto, 2006, p.12

8 - VITRÚVIO, *De Architectura*, Hucitec, São Paulo, c.6,7

9 - LE CORBUSIER, *Towards an Architecture*, Getty Research Institute, Los Angeles, 2007, p.102

10 - TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, FAUP, Porto, 2006, p.12

1.1. A ordem como paradigma do pensamento universal e da arquitectura

Na tentativa de encontrar um sentido para a sua existência, o homem recorreu a vários sistemas, entre eles os mais importantes: ciência e religião. Enquanto a ciência é dominada por um conjunto de regras e factos, a religião justifica-se pela fé na existência de um ou vários entes superiores.

Apesar de possuírem características muito diferentes, os objectivos tanto da ciência como da religião visam providenciar um sentido para a existência do homem e proporcionar-lhe respostas. Muitas vezes no passado tendeu-se a dar respostas e não tanto a fazer perguntas. Cada uma das ciências e religiões seguiu uma certa ideologia e produziu uma meta-narrativa, isto é, uma ordem de visões do mundo, de crenças e até valores morais. Por isso, o pensamento universal, em maior parte do mundo, acabou por ser governado por um paradigma de ordem. Pensou-se que para tudo havia uma explicação, a ciência e a religião surgiram, por isso, como meios mais importantes para atingir essa resposta.

Tendo a ciência e a religião bases na cosmologia, o próprio universo foi visto como um sistema previsível e determinado ou mesmo como uma máquina. Vários cientistas, tentaram explicar o paradigma de ordem através das suas teorias, tendo como premissa que tudo era determinado e estava por descobrir. Igualmente a psicologia pensou no próprio homem como um sistema complexo, mas determinista, cujo comportamento podia ser previsto.

O conceito de ordem também foi central para a definição do paradigma no contexto de arquitectura e, como já foi referido, a arquitectura consiste em organizar o espaço. Nas palavras de Távora:

“Tal como é, tal o homem organiza o seu espaço; a um individuo e a uma sociedade em equilíbrio corresponde um espaço harmónico; a um individuo e a uma sociedade em desequilíbrio corresponde a desarmonia do espaço organizado. A forma

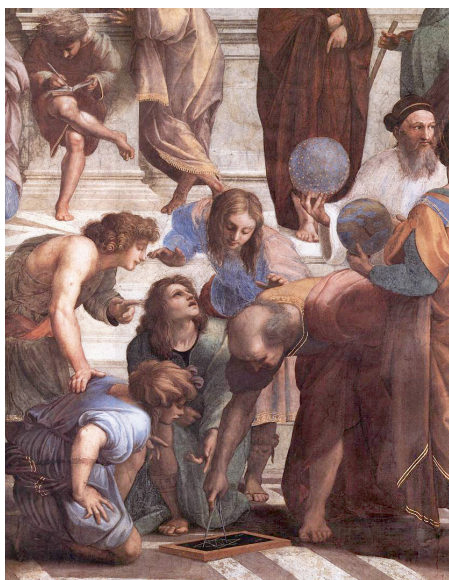


Fig.1 Euclides de Alexandria e os seus discípulos no pormenor da pintura “Escola de Atenas” por Rafael, 1509.

(Fonte: en.wikipedia.org)

criada pelo homem é o prolongamento dele – com as suas qualidades e com os seus defeitos.”¹¹

Já em civilizações antigas, o conceito de ordem foi aplicado nas composições e estruturas arquitectónicas e urbanas ligado directamente à geometria. A relação entre arquitectura e geometria era definida pelas formas consideradas ideais (em duas dimensões: linha, círculo, plano; em três dimensões: esfera, cubo, pirâmide), proporções e relações ideais (perpendicularidade, paralelismo, simetria, ritmo, regularidade), tendo muitas vezes como objectivo atingir uma harmonia ideal.

O homem procurava a harmonia juntamente à ordem cósmica geral. Por isso a ordem na arquitectura esteve relacionada com uma ordem divina e outra geométrica. O ideal do clássico, a imagem de um universo ordenado e harmonioso, encontrou a sua base na geometria euclidiana. A subdivisão de estrutura arquitectónica em unidades espaciais proporcionais mais pequenas segue o conceito de subdivisão do universo explicado pelo filósofo grego Platão. As proporções pitagóricas e a geometria acabam a concretizar a correspondência entre o macrocosmo e o microcosmo, do universo divino e do mundo criado pelo homem.

O positivismo da ordem e a vontade de atingir a harmonia ideal ficou directamente ligados ao racionalismo da geometria:

“Para o racionalismo a geometria é a disciplina que organiza e ordena a arquitectura, interrelacionando várias partes do edifício, para atingir uma harmonia entre o todo e as partes que tanto falaram os tratadistas clássicos.”¹²

Muitos arquitectos utilizaram as leis geométricas nos seus projectos a fim de controlar, organizar e criar uma ordem. Esta ordem para além de organizar o espaço, pretendia conectar-se a uma dimensão divina. Por todo o mundo, em tempos marcados pela celebração do divino os edificadados tinham um significado cósmico e espiritual.

Estas analogias podem ser encontradas em várias civilizações e culturas. No presente trabalho não pretendemos estudar a fundo as arquitecturas referidas, apenas destacar algumas características e pontos em comum. Tanto no Antigo Egipto, na Grécia ou na Roma Antiga, o homem acreditava numa ordem divina que se reflectia na arquitectura. Assim, naquelas arquitecturas encontra-se uma linguagem, correspondente a orientações, proporções, centralidades e eixos

11 - TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, FAUP, Porto, 2006, p.73

12 - MOSSET, Inés, *Fractales y formas arquitectónicas*, I+P división editorial, Cordoba, 2003, p.67

específicos, que reflecte a ordem divina e a organização cósmica que a humanidade venerava.

A vontade de impor ordem e racionalidade à vida colectiva e individual também tem exemplos a uma escala maior. No século XV, o arquitecto renascentista italiano Filarete, propôs um plano da cidade ideal “Sforzinda”. Esta consistia numa figura de estrela de oito pontas, correspondentes a oito portas e torres, inscrita num círculo, seguindo certas proporções e medidas. O plano também especificava uma distribuição específica dos sistemas arquitectónicos. No centro de “Sforzinda” localizava-se uma praça com os edifícios de comércio e administração.

O plano de Filarete assegurava também uma ordem social aos habitantes de “Sforzinda”: deviam seguir uma certa ordem e disciplina, a nível de educação e trabalho; o interesse proprietário era o da cidade e esta era governada por um legislador. Assim, “Sforzinda” para além de ser um dos primeiros planos da cidade também é das primeiras utopias do mundo moderno.

No Renascimento seguiu-se a preocupação pela harmonia e pelas proporções também a uma escala mais reduzida, a nível de composição arquitectónica e do detalhe. O arquitecto renascentista italiano Alberti defendeu:

*“Cada parte pode ser medida e unida às outras através de linhas, ângulos, traços, ligações e nunca sem a preocupação de uma ordem exacta e bem determinada.”*¹³

Nas obras do arquitecto italiano Filippo Brunelleschi observa-se já uma tentativa de organizar espaço num sistema geométrico perceptível, através da repetição dos elementos compositivos e do equilíbrio da luz.¹⁴ Esta arquitectura é um exemplo claro da procura de uma ordem de harmonia e proporcionalidade através da geometria.

A arquitectura racional que tantos arquitectos tentavam criar, relaciona-se com a natureza através do paradigma de ordem, de abstracção de leis naturais. Tal como Platão definiu, a perfeição da arte seria o reflexo da natureza. Nas palavras do arquitecto e teórico americano Charles Jencks:

*“A ideia de Ordem equivalia a um deus, criador do universo que gerava quatro elementos e representava-se com um compasso na mão, como se tratasse de um arquitecto, tal como Platão que definia o deus como arquitecto de todas as coisas numa metáfora alusiva à criação.”*¹⁵

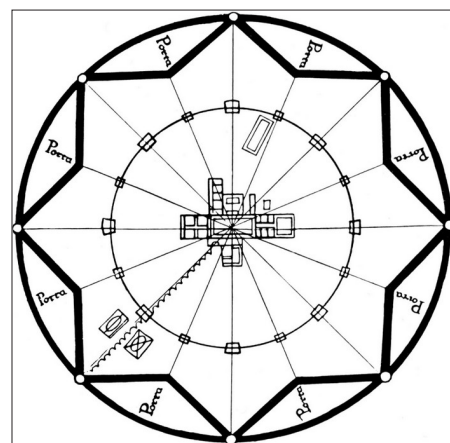


Fig.2 Implantação de “Sforzinda” por Filarete, século XV

(Fonte: <http://www.artegens.com/>)

13 - ALBERTI, Leon Battista, *De Re Aedificatoria*, Mit Press, Cambridge, Massachusetts, 1988, Livro 1

14 - TAVARES Domingos, *Filippo Brunelleschi. O arquitecto*, Dafne Editora, Porto, 2003, p.95

15 - JENCKS, Charles, *El nuevo paradigma en la arquitectura contemporanea*, Ediciones Generales de la Construcción, Valencia, 2004, p.27

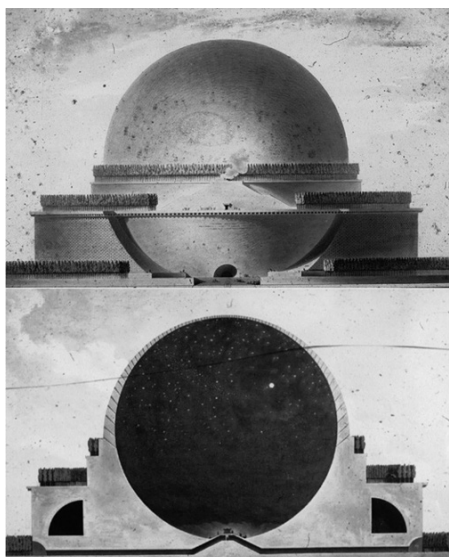


Fig. 3 Desenho do Cenotáfio de Newton de Étienne Louis Boullée

(Fonte: www.archdaily.com)

Em contraponto, a natureza era vista como algo selvagem, indomado, incivilizado e indomesticável. A desordem e o orgânico eram algo a evitar, como o escritor inglês John Fowles referiu:

“Não havia simpatia para com a natureza não regulada ou primordial. Esta era uma selvajaria agressiva, uma recordação horrível e absoluta da Queda, da expulsão do homem do Jardim do Éden para todo o sempre. Mesmo as ciências naturais mantiveram-se essencialmente hostis à Natureza selvagem, encarando-a apenas como algo a ser domado, classificado, utilizado, explorado.”¹⁶

No século XVIII, arquitectos franceses como Claude-Nicolas Ledoux e Etienne-Louis Boullée utilizaram proporções modulares e geométricas, traçados, secção de ouro e figuras simples (como quadrado, triângulo, círculo, pirâmide, cubo, cilindro, esfera) e formas puras. Estas formas estavam relacionadas com o simbolismo: elipse (rotação dos planetas), a pirâmide (fogo), a esfera (Terra), os círculos (projecção das ondulações na superfície de água). As plantas eram simétricas em todos os sentidos, contendo estas formas geométricas.

Ainda no século XX o arquitecto continuava a ser visto como um criador absoluto e a vontade de encontrar a ordem persistia. Nas palavras do teórico espanhol Josep Maria Montaner

“A fé na razão e na ciência tem as mesmas raízes que a modernidade. O século XX, olhando-se no espelho de uma modernidade mecanicista, entusiasmou-se tanto ao observar o funcionamento das máquinas, dos motores e dos veículos, que desejou criar arquitecturas tal como eles, isto é, tal como a matéria da própria razão humana. O objectivo derradeiro era criar uma ordem mais racional. Nos projectos em escala dos sistemas de objectos, o recurso à razão, à máquina e à abstracção parte do elementarismo, de uma posição cartesiana de decomposição sistemática de cada objecto – de seus elementos e de suas partes básicas até formar-se o todo – e da vontade programática de isolar o objecto da realidade e de romper seus laços com ela.”¹⁷

O universo era percebido como uma máquina gigante. O conceito de ordem tinha importância crucial em diversos campos. Na arquitectura, a própria casa era celebrada como uma máquina de habitar.

O homem já não se dedicava à celebração do divino, pois passava a ser considerado ele próprio um ente superior. No início do século XIX, o filósofo alemão Friedrich Nietzsche definiu o conceito de *Übermensch*, o (*superhomem*) que justifica a existência da humanidade. O superhomem não seria um produto de

16 - FOWLES, John, *A Maggot*, Back Bay Books, Boston, 1985, p.257

17 - MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporâneos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2009, p.26

uma longa evolução, mas emergia através de um ser humano qualquer que tivesse a capacidade superior de se dominar, rejeitar a moral que lhe fosse imposta para criar os seus próprios valores enraizados na vida. *Übermensch*, seria, por isso, o objectivo para a humanidade alcançar: o sentido da vida seria dependente de como avançada fosse a nova geração de seres humanos:

*“O homem é uma corda esticada entre o animal e o superhomem: uma corda por cima do abismo; perigosa travessia. Perigoso caminhar; perigoso olhar para trás, perigoso parar e tremer. O que é de grande valor no homem é o facto de ser uma ponte e não um fim; o que se pode amar no homem é ele ser uma passagem e um acabamento.”*¹⁸

Com baste nesta meta-narrativa filosófica, o homem que viu uma *ordem* no divino, passou agora a ser considerado ele um ente superior, tornou-se *ordem*.

O século XX estabeleceu a individualização nas sociedades ocidentais. Com a valorização de cada individuo, cada projecto pessoal passou a ser progressivamente o centro da vida individual. Ao mesmo tempo procurou-se resolver problemas da sociedade, da comunidade, do grupo, recorrendo aos processos de estandardização.

O *encontrar a ordem* é celebrado no Modernismo, não só por esquemas e padrões sociológicos ou políticos, mas também na arquitectura. Procurava-se atingir o conforto através de inovação, igualdade, uniformidade, estandardização e positivismo.

Assim, na tentativa de encontrar esta ordem e criar um padrão ideal, surge o “Modulor” de Le Corbusier. Igual às ideias clássicas de proporção, tal como o “Homem do Vitruvius” (1490) do polímata italiano Leonardo da Vinci, o “Modulor”(1943) é a matriz de forma e estrutura criativa que pretende ser um instrumento de aplicação geral na arquitectura e uma técnica para se obter a medida harmoniosa num projecto. A forma que nasce está vinculada a uma matriz invisível. Todos estes princípios tiveram como base um profundo estudo de geometria e de natureza, da qual se retirou leis racionais gerais.

A arquitectura moderna estendeu-se e ainda é visível em muitas cidades do mundo. É possível encontrar muitos exemplos das tentativas de organização do espaço na base da procura da ordem que resulta do racionalismo.

O pensamento racional interpretou frequentemente a arquitectura como contendor de actividades, soma de instalações, máquina que absorve a energia da

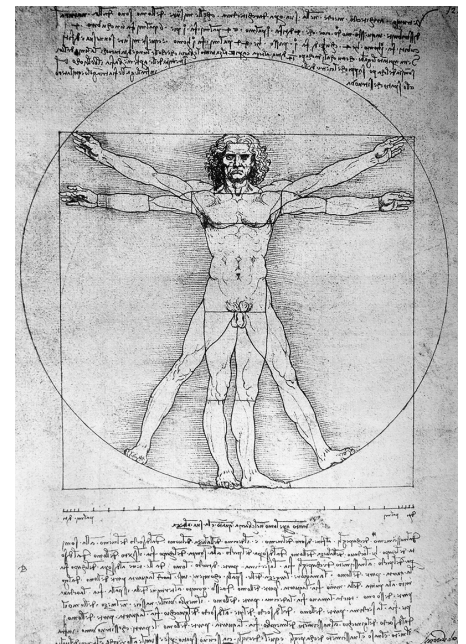


Fig.4 “Homem do Vitruvius” de Leonardo da Vinci, 1490

(Fonte: www.thinglink.com)

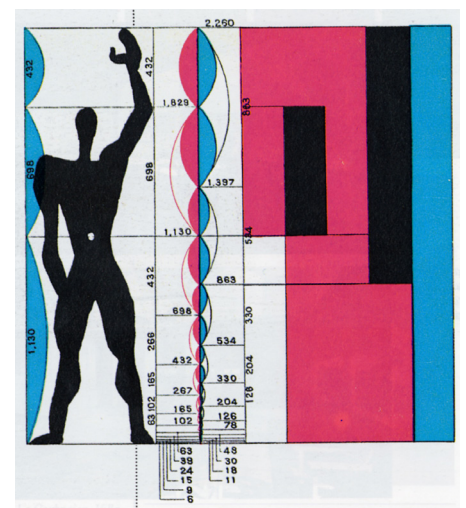


Fig.5 “Modulor” de Le Corbusier, 1943

(Fonte: www.iconeye.com)

envolvente, peças diversas que se articulam numa montagem mecânica. A arquitectura racionalista partiu da defesa do método: articular massas independentes, mediante leis geométricas claras. As obras produzidas pelo racionalismo mais facilmente satisfazem a mente humana: são de fácil compreensão, já que a sua conformação surgiu, precisamente, da estrutura da nossa racionalidade. Daí a possibilidade do pensamento racional ter também um carácter gratificante. São as forma que surgem daquilo que o antropólogo francês Claude Lévi-Strauss definiu no livro “Pensamento Selvagem”, como a lógica dos engenheiros e cientistas, em contraste com a prática fragmentária do *bricoleur*.¹⁹ Por exemplo urbanismo racionalista origina-se do elementarismo e da separação de funções – segundo a teoria do *zoning* – a cidade é baseada nos avanços da tecnologia.

Dentro da lógica do pensamento racional e técnico surge também o universo do minimalismo, privilegiando a unidade, a clareza e a coerência, embora renuncie à expressividade, ao simbolismo e à monumentalidade. Podemos definir os objectos minimalistas como aqueles cuja simplicidade evoca as formas geométricas puras por vezes na ênfase da lógica de repetição e que evite qualquer rasto do processo de construção. As intervenções sob a perspectiva minimalista podem ser adequadas para reorganizar e unificar sistemas complexos de colecções em museus, para actualizar estruturas funcionais obsoletas e em transformação, ou para intervir em estruturas urbanas complexas, aparentemente caóticas ou degradadas.

É certo que o Movimento Moderno trouxe inovação, conjuntamente com avanços tecnológicos, introduzindo noções novas sobre materiais, individualismo e por outro lado estandardização. Como podemos observar em exemplos anteriormente referidos, a ordem *per se* é positiva, já que existe em prol da organização, do bem-estar e é vista como um dos elementos crucial na constituição de harmonia. No entanto, a ordem racional elevada a um nível elevado possui uma certa rigidez que por sua vez conduz à repetição e falta de inovação e criatividade. Neste sentido, Jencks critica o Modernismo pelo materialismo, reductivismo, repetição, demasiada uniformidade e falta de clímax, criatividade e inovação.

Como veremos nos capítulos seguintes, o debate orgânico/racional, a oposição entre razão/intuição, universal/particular, geométrico/perceptual, relacionado com teorias da complexidade e a mudança do paradigma do pensamento universal, têm vindo a expressar-se na arquitectura do século XX e a posterior.

19- MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporâneos*, Editorial Gustavo Gil, Barcelona, p.26

1.2. A ideia de caos e de auto-organização

Tal como no caso do conceito de ordem, a origem do conceito de caos relaciona-se com as importantes questões cosmogónicas. A palavra caos é originada etimologicamente do *kháos*, tendo raízes na história e mitologia da Grécia Antiga. Para os gregos, *Caos* era a primeira divindade a partir do qual nascia tudo o resto, significava o abismo, o vazio escuro antes de qualquer criação, mas que continha o potencial de criar e produzir. Assim, a ideia de caos destaca um poder supremo que institui e fixa a ordem no mundo. O poeta da antiguidade grega Hesíodo refere-se a *Caos* como progenitor do universo:

*“In truth at first Chaos came to be, but next wide-bosomed Earth the ever-sure foundation of all the deathless ones who hold the peaks of snowy Olympus, and dim Tartarus in the depth of the wide-pathed Earth, and Eros, fairest among the deathless gods, who unnerves the limbs and overcomes the mind and wise counsels of all gods and all men within them. From Chaos came forth Erebus and black Night.”*²⁰

Esta ideia de que no início existia o caos e depois o deus ou uma força superior criou a ordem (ou mesmo o deus que surgia como a inauguração de ordem) esteve presente em quase todas as religiões e mitologias. No entanto, na vida quotidiana o caos é visto por vezes como algo neutro ou mesmo negativo, sendo frequentemente suprimido ou esquecido.

A ideia da origem caótica do homem rejeita um determinismo presente em séculos passados e sugere também a ideia do acaso. Estas ideias parecem estar presentes mediante muitas teorias científicas e filosóficas recentes. Então o caos não consiste apenas em desordem, compreendendo mais um contínuo de criação e destruição. Recentemente no século XX, o filósofo francês Gilles Deleuze e o psicoterapeuta francês Félix Guattari definiram caos como um mundo, um corpo sem órgãos, um corpo esquizofrénico e deformado, um plano de imanência, onde as coisas ora surgem ora desaparecem.²¹ Para eles, a ordem emergente é sempre mantida sem se mostrar, nunca chega a ser permanente.

20 - HESÍODO, *Theogony*, HU Press, Cambridge, Massachusetts, 2004, p.116

21 - DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix, *What is Philosophy?*, Verso Books, London, 1994, p.118



Fig.6 Fotografia aérea de Muyu-uray, Peru, 1964
(Fonte: <http://blogcentroguerrero.org>)

Qualquer sugestão de ordem, seja um ritmo ou uma simetria e o caos recua, a possibilidade emerge do planalto da estabilidade. A imagem do caos é de fazer e desfazer continuamente. Por exemplo, ao contrário de muitos desenhos de edifícios e praças renascentistas que seguiam as regras geométricas para materializar um corpo de proporções divinas e de ordem, o corpo no mundo de Deleuze e Guattari não se solidifica eternamente, mas antes – contorce-se e toma formas múltiplas e nunca iguais.²²

Ainda assim, já que desde sempre o homem tendeu a ordenar e organizar o espaço à sua volta, tudo o que não resultou de um processo de planeamento e projecto intencional e consciente, que não teve em conta a previsão do futuro, correspondeu a um outro tipo de organização mais espontânea, ligado à desordem e ao caos. Este tipo de organização pode ser chamado de auto-organização, visto que o sistema na tentativa de se organizar ou ser organizado não tentou prever o futuro, especialmente o dos outros sistemas, acabando, assim, por originar alguma confusão e desordem.

A auto-organização do espaço ocorreu através de mudanças, transformações, e sobretudo adaptações, baseadas num conjunto de factores, muitas vezes espontâneos, relacionados com o tempo, a cultura, e as necessidades do homem.

O exemplo desta auto-organização pode por vezes ser encontrada na arquitectura vernacular ou na *arquitectura sem arquitectos*.

A *arquitectura sem arquitectos* é normalmente anónima, vernacular, espontânea. Muitas vezes corresponde àquela que pertence ao lado oposto de casos de arquitectura nobre, desenvolvida pelos respectivos mestres, e que não faz parte do programa de história de arquitectura, sobretudo no mundo ocidental. É uma arquitectura não intelectualizada, nas palavras do arquitecto e teórico americano Bernard Rudofsky:

“Communal architecture, communal art, not produced by a few intellectuals or specialists, but by the spontaneous and continuing activity of a whole people with a common heritage, acting under a community of experience.”²³

Esta arquitectura que não é enaltecida pelos profissionais de arte e história para nos ser apresentada como um marco de arquitectura pode transmitir também certos valores principalmente os de humanidade, já que aparentemente poucas vezes o arquitecto anónimo sacrificou o bem-estar em prol do progresso, lucro ou poder de controlo. Muitos aspectos daquelas arquitecturas vão para além de

22 - BALLANTYNE, Andrew, *Deleuze and Guattari for Architects*, Routledge, New York, 2007, p.33

23 - RUDOFSKY, Bernard, *Architecture without Architects*, Doubleday & Company Inc., Garden City, New York, 1964, p.3

considerações económicas e estéticas – servem de inspiração para como viver e construir para viver. Algum caos e mesmo o aparente primitivismo em *arquitecturas sem arquitectos* escondem ideias e filosofias, dignas de serem consideradas seriamente até nos dias de hoje.

Existem muitos exemplos destas arquitecturas, a várias escalas, desde a organização de aglomerados urbanos até aos detalhes dos elementos de um edifício ou da sua estrutura.

Para muitas civilizações antigas, a natureza, a paisagem e a topografia configuravam meio para formarem o seu lar, a sua cidade. Há muitos casos de apropriação da paisagem pela arquitectura, desde os recursos e o material existentes na zona onde se encontra uma população (habitações esculpidas a partir de elementos naturais como rocha; casas por cima de água; casas-barco). Assim, por exemplo, no Peru, entre Cuzco e Machu Pichu existe uma estrutura circular que servia de anfiteatro para os Incas, capaz de acomodar 60 000 pessoas. Trata-se de uma adaptação humana de uma falha topográfica na paisagem. Uma adaptação da paisagem que impulsiona a auto-organização arquitectónica também é encontrada no caso de muitas cidades italianas antigas. Algumas delas têm a sua origem em montanhas e vertentes, factores naturais de segurança.

A maioria dos casos de arquitectura vernacular dependeu da sua função. Mais uma vez Rudofsky dá um exemplo de arquitectura vernacular, que é caracterizada também pela sua função e pelo valor de importância que esta função tem, um caso na arquitectura vernacular japonesa – armazéns de comida. Em algumas sociedades a comida é mais que um recurso ou um produto industrial, é uma dádiva e possui uma característica sacra. Por isso os edifícios que eram destinados para armazenar a comida atingiam um nível quase eclesiástico.²⁴

Actualmente, os bairros de lata e favelas no Brasil são frequentemente exemplos de auto-organização a nível urbanístico, arquitectónico e social.

Alguns autores defendem que o recurso à ideia de caos também pode ser encontrado em épocas como Barroco, quando se entendeu que a ordem e o acaso eram parte de uma totalidade dinâmica. Tal arquitectura foi uma síntese de opostos: espaço e massa, movimento e calma, estreiteza e extensão, proximidade e distância, vigor e graça, grandiosidade e delicadeza, ilusão e realidade, obra do homem e a natureza. O arquitecto italiano Guarino Guarini procurou expressar o dinamismo das plantas dos seus projectos que davam ideias de



Fig.7 Cidade subterrânea de Tungkwan, China
(Fonte: <https://davidderrick.wordpress.com>)

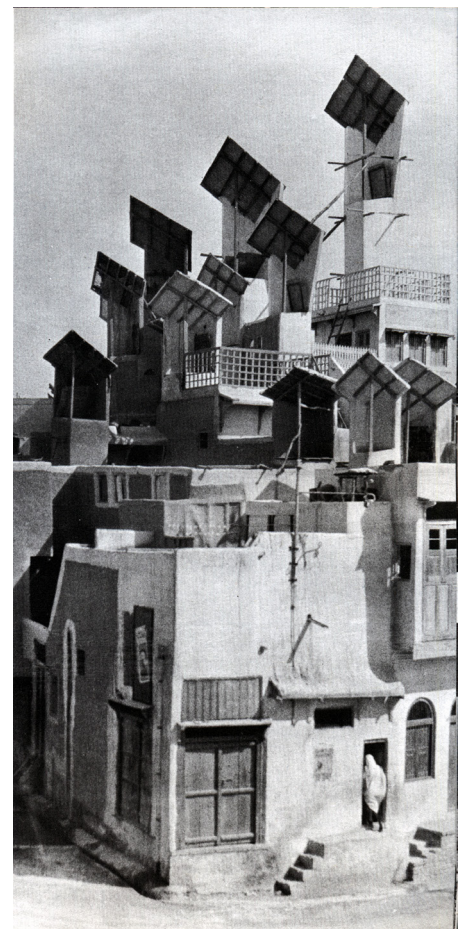


Fig.8 Habitações em Hyderabad, Sindh, Paquistão,
(Fonte: <https://davidderrick.wordpress.com>)

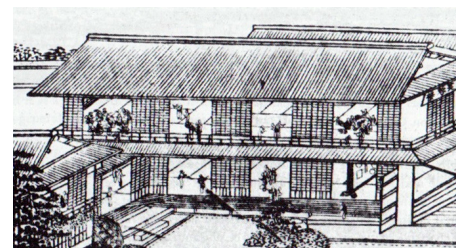


Fig.9 Armazém de comida japonês
(Fonte: www.misfitsarchitecture.com)

24 - RUDOFSKY, Bernard, *Architecture without Architects*, Doubleday & Company Inc., Garden City, New York, 1964, p.3

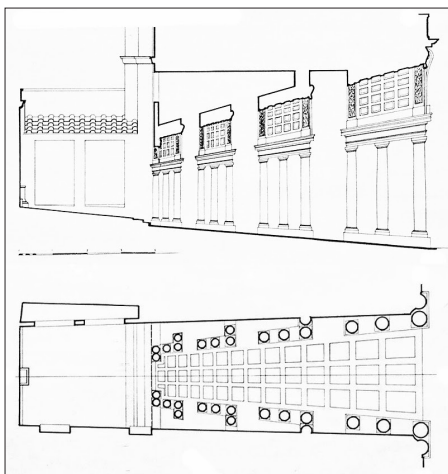


Fig.10 Planta e alçado de Palazzo Spada, Roma por Francesco Borromini, 1635
(Fonte:<http://www.didatticarte.it>)



Fig.11 Fotografia da galeria de Palazzo Spada
(Fonte:<http://www.didatticarte.it>)

extensão e movimento, uma nova interpretação dinâmica vital: o espaço foi aberto à agregação de outros espaços e células. Guarini considerou o movimento palpitante como uma qualidade básica da natureza. Nas suas palavras:

“a acção espontânea de dilatação e contracção não está determinada pelo princípio algum, no entanto estava presente em todo o organismo humano.”²⁵

O crítico inglês da Era Vitoriana John Ruskin em “As Sete Lâmpadas de Arquitectura” expôs a relação ideal entre a beleza e a forma natural.²⁶ Da observação do universo deduziu imagens formais que puderam ser inseridas no edifício e arco médio da abóboda celeste. Todas as regras encontram-se representadas em algum lugar da criação natural – analogias biomórficas de forma arquitectónica. Ruskin acreditava que só a natureza podia dar à humanidade respostas: a vitalidade de distorção, variedade orgânica e a gama infinita dos materiais e tonalidades.

Enquanto a ordem fazia parte do paradigma universal, o caos era visto como algo exagerado, desconfortável, de evitar e eliminar.

Enquanto se zelou pela ordem e pela continuidade do espaço, o que actualmente constatamos é uma existência de descontinuidade, observada principalmente na cidade contemporânea. O debate contemporâneo, no entanto, tem também questionado se esta descontinuidade não terá também alguns aspectos

“A cidade contemporânea atinge assim uma forma dominadora, uma escala visual cujo domínio o homem não pode controlar; e domina e absorve no seu crescimento todo o espaço que a envolve, quer o espaço horizontal onde assenta, quer o espaço vertical que as possibilidades da técnica lhe permitem ocupar. E no seu crescimento incontrolado arrasa tudo, desde a paisagem natural até ao próprio homem que a cria.”²⁷

Tendo discutido a etimologia e a evolução dos conceitos de ordem e caos na perspectiva do criador do espaço, a seguir analisaremos as ideias com base na perspectiva de quem vive o mesmo espaço. Nos capítulos seguintes veremos como a mudança do paradigma do pensamento universal influenciou depois o próprio entendimento do conceito de caos.

25 - MOISSET, Inés, *Fractales y formas arquitectónicas*, I+P división editorial, Cordoba, 2003, p.67

26 - RUSKIN, John, *Seven Lamps of Architecture*, Boston Dana Estes & Company Publishers, Boston, 2011, p.78

27 - TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, FAUP, Porto, 2006, p.32-34

1.3. A percepção de ordem e de caos na arquitectura

O ser humano e o ambiente arquitectónico formam-se reciprocamente num devir constante. Tanto que a organização do espaço é ligada a experiência e percepção do mesmo espaço.

Assim devemos procurar entender como pode funcionar a percepção do espaço pelo ser humano. Existem várias teorias, no entanto podemos afirmar que o ser humano interage com o ambiente através de percepção, memória, afectividade e pensamento. O arquitecto americano Louis Kahn estabeleceu a designação de *homotectus*:

*“Não faz sentido pensar o ser humano sem o seu ambiente arquitectónico, o que é humano tornou-se arquitectónico e o que é arquitectónico tornou-se humano. Efectivamente mantemos com o ambiente uma relação simbiótica, uma relação fetal, uma interacção mútua contínua, incessante, dinâmica e evolutiva.”*²⁸

É claro que a maneira como percebemos o ambiente e interpretamos os estímulos externos tem a ver com o que somos, com a nossa história, cultura e memória. Desta maneira surge o *espaço existencial*.²⁹ O arquitecto e teórico norueguês Christian Norberg-Schulz segue um rumo fenomenológico e propõe o conceito de *espaço existencial* para designar a imagem cognitiva que formamos sobre o ambiente em que vivemos.

*“A relatively stable ‘system’ of perceptual schemata, or ‘image’ of the environment. Being a generalization abstracted from the similarities of many phenomena, existential space has ‘object-subject.’”*³⁰

O esquema do espaço ou *espaço existencial* é composto por elementos que têm uma certa invariância, tais como as estruturas elementares universais (arquétipos), estruturas socialmente e culturalmente condicionadas e algumas idiossincrasias pessoais.

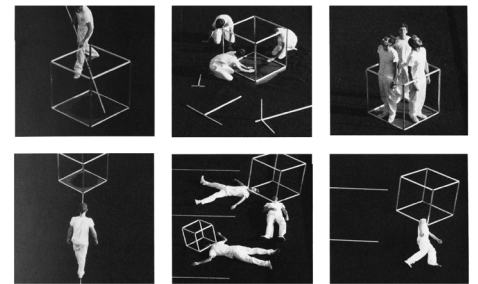


Fig.12 “Cubos agressivos” pelo grupo “Os Espacialistas”, em 2013

(Fonte:TAVARES, Gonçalo Manuel, *Atlas de corpo e da Imaginação*, Editorial Caminho, Alfragide, 2013, p.57)

28 - MUGA, Henrique, *Psicologia de Arquitectura*, Edições Gailivro, Porto, 2006, p.24

29 - NORBERG-SCHULZ, Christian, *Existence, Space and Architecture*, Praeger Publishers, Santa Barbara, 1971, p.17

30 - Idem, p.17



Fig.13 “Morning Sun” por Edward Hopper, em 1952

(Fonte: <http://www.phaidon.com>)

Podemos observar que o espaço está habitualmente ligado a orientação, identificação, sentido e continuidade, integra-se numa totalidade social e cultural, é invariável e sociocêntrico. De acordo com o teórico e arquitecto norueguês Christian Norberg-Schulz, o *espaço existencial* apresenta três propriedades elementares: centro e lugar, direcção e trajecto, área e domínio. Estes elementos são considerados básicos na nossa percepção do espaço e mundo. Desde a infância, a criação de centro ou centros é um processo mental para organizar o ambiente e movimentar-se no mundo: os centros são lugares de acção, pontos para onde se retorna, mas também pontos de onde se parte, criando outros centros. Assim, o caminho também é importante neste processo, já que representa uma prioridade básica da existência humana, sendo caracterizado pela continuidade.

Da mesma maneira que existe uma dicotomia entre ordem e caos no pensamento, parece existir uma dicotomia no processo perceptivo. Enquanto estas teorias (como a do *espaço existencial*) apontam para a procura de ordem, continuidade, coerência, simplicidade e de clareza na estrutura do mundo e sistemas que nos rodeiam surge, surge a questão de se a nossa mente não estará à procura de uma informação constantemente nova e surpreendente bem como multiplicidade de estímulos sempre diferentes:

“A mente está ansiosa de informação, de uma informação constantemente nova, e quando se elimina essa entrada de estímulos a mente encarregar-se-á de inventar os seus próprios estímulos. Quando a informação se torna repetitiva, a mente desentona-se e, em seu lugar, concentra-se nos desvios de cadência prevista.”³¹

A questão de quão simples ou complexo o espaço deve ser não deixa de ser uma preocupação central no projecto arquitectónico. O conhecimento psicológico de como as pessoas percebem o ambiente físico, sugere que um certo grau de variabilidade pode proporcionar uma experiência perceptiva interessante e satisfatória; o papel dinâmico do indivíduo no processo perceptivo sugere que as pessoas estão preparadas para lidar com um certo grau de mudança visual no ambiente. Como refere o docente português Henrique Muga, o arquitecto americano Robert Venturi defendeu um desenho arquitectónico que reflectia a complexidade e a contradição inerentes à experiência moderna. O psicólogo e matemático americano Anatol Rapoport argumentou a favor do desenho ambiental que consegue uma variedade de *inputs* perceptuais, evitando quer o aborrecimento em ambientes demasiado simples, quer o potencial de locais excessivamente complexos. O nível ideal de complexidade deveria ser determinado em termos da escala máxima de informação com que os observadores podem lidar eficazmente.³²

31 - ROTH, Leland, *Understanding Architecture: Its Elements, History, and Meaning*, Westview Press, Boulder Colorado 2013, p.69

32 - MUGA, Henrique, *Psicologia de Arquitectura*, Edições Gailviro, Porto, 2006, p.24

Uma observação analógica pode ser feita a partir da análise da dicotomia entre a grelha e o labirinto. A grelha é clara e previsível, confortável. O labirinto é um percurso, conjunto de espaços misterioso, mas que sugere a possibilidade de sair, de escapar.³³ O labirinto caracteriza-se por uma falta de linhas rectas e contínuas, pela sua densidade, sendo um padrão em arquitectura tradicional árabe. Corresponde a uma paisagem cósmica, há um provérbio que indica:

*“Quanto mais longe uma pessoa vai para o deserto mais perto fica de Deus.”*³⁴

Para alguém que vive no deserto, o espírito de lugar é a manifestação do absoluto. Ao contrário das crenças egípcias, por exemplo, os árabes acreditam que o deserto não significa morte, mas a base da vida: um árabe tem que se tornar amigo do deserto.

Apesar de antiga, esta filosofia parece assemelhar-se à visão contemporânea do universo auto-organizado, em que o absoluto já não é inatingível, mas uma parte do ser humano. Assim, tal como um árabe tem que se tornar amigo do deserto, o homem tem que aprender a usar as imperfeições do universo e também de si próprio. O urbanista e teórico Kevin Lynch em “A Imagem da Cidade” discute a valorização de um ambiente complexo:

*“Temos que admitir que há algum valor na mistificação, no labirinto ou surpresa no meio ambiente: muitos de nós divertimo-nos na sala dos espelhos e há um certo encanto nas ruas sinuosas de Boston. Contudo, estes factos verificam-se sob duas condições. Primeiro, não deve existir o perigo de se perder a forma básica, a orientação, ou de não se encontrar uma saída. Pois aqui o autor sugere que a ausência da saída e orientação podia produzir o medo no ser humano. A surpresa deve ocorrer num trabalho de organização absoluta; as confusões devem traduzir-se em pequenas áreas num todo visível. Para além disso, o labirinto ou mistério deve encerrar em si alguma forma que possa ser analisada e, a seu tempo, apreendida. O caos completo, sem insinuações de relações nunca pode ser agradável.”*³⁵

A uma complexidade do processo perceptivo podemos associar a ideia de *flâneur*. Desenvolvido na poesia do francês Charles Baudelaire, *flâneur* refere-se ao acto do vaguear urbano sem um ponto de chegada definido num sentido de descoberta e redescoberta:

*“Man is always in a state of savagery. What are the perils of jungle and prairie compared to the daily shocks and conflicts of civilization? Whethern a man embraces his dupe on the boulevard, or spears his prey in unknown forests, is he not the most highly perfected beast of prey?”*³⁶

33 - “It leads one to believe it is possible to get out, even making one desire to do so” - HOLLINET, Denis, *Against Architecture, The Twillights of Georges Bataille*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1990, p.73

34 - NORBERG-SCHULZ, Christian, *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*, Rizzoli, New York, 1991, p.45

35 - LYNCH, Kevin, *A Imagem da Cidade*, Edições 70, Porto, 2008, p.13

36 - BAUDELAIRE, Charles, *Fusées* (cit. BENJAMIN, Walter, *The Arcades Projects*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999, p.443)

O seu único objectivo é a experiência da cidade, onde o *flâneur* observa continuamente a paisagem urbana quase num estado de meditação, podendo até criar um sentido do desconhecido com a sua própria cidade.³⁷ Baudelaire referiu a cidade como uma floresta de civilização, onde tudo podia acontecer. Nas suas palavras:

*“To be away from home and yet to feel oneself everywhere at home: to see the world, to be at the center of the world, and yet to remain hidden from the world – such are a few of the slightest pleasures of those independent, passionate, impartial natures which the tongue can but clumsily define.”*³⁸

O filósofo alemão Walter Benjamin definiu *flâneur* como um conhecedor do passeio. O *flâneur*, o *conhecedor do passeio*, acaba por ter um conhecimento da história da cidade, dos padrões presentes e dos limites entre vários bairros ou zonas.³⁹ Assim, a ideia de *flâneur* afasta-se da ideia de identificação continua e parte para o indefinido, aproxima-se da ideia de caos na medida em que surge a possibilidade de um acidente incorporar um infinito de possibilidades, descobertas e situações e não fechar em si uma ideia previsível e definida.

É certo que ultimamente com o desenvolvimento tecnológico e dos *media*, o homem parece ter mais preocupação em chegar rápido ao seu destino, o que resulta num declínio desta ideia do vaguear e redescobrir a paisagem urbana.

Nos próximos capítulos teremos a tarefa de indagar a possibilidade daquilo que pertence ao conceito de caos: as narrativas do inacabado, indefinido, híbrido e descontínuo, percebê-lo e manter uma relação simbiótica com a realidade e com o desejo da ordem.

37 - LOPATE, Phillip, *Waterfront: A Walk Around Manhattan*, Anchor, New York, 2005, p.200

38 - BAUDELAIRE, Charles, *The Painter of Modern Life*, Phaidon Press, London, 1995, p.64-65

39 - LOPATE, Phillip, *Waterfront: A Walk Around Manhattan*, Anchor, New York, 2005, p.201

2. Desenvolvimentos na Arquitectura contemporânea

Neste capítulo temos por objectivo explorar a influência que as teorias da complexidade tiveram no pensamento actual bem como as suas possíveis interpretações na arquitectura contemporânea.

2.1. A mudança do paradigma

(As Teorias da Complexidade)

Como já foi aludido no capítulo anterior, até ao século XX o desenvolvimento da ciência e do paradigma do pensamento ocidental baseou-se em opor continuamente a ideia de ordem à ideia de caos. O universo era visto como determinista, mecânico e previsível, justificando assim uma vontade relativa do homem de controlar e dominar a natureza.

Apesar do aparente negativismo associado ao conceito de caos, cujo funcionamento era aparentemente desconhecido e dificilmente apreensível, no século passado a sua abordagem tem vindo a sujeitar-se de um modo diverso. No campo da ciência e da filosofia o conceito de caos surge como uma nova referência.

O surgimento de teorias que lidam com a complexidade dos sistemas observados no universo tem vindo a justificar o carácter não linear, imprevisível e indeterminado da natureza, deteriorando ideias definidas pelas meta-narrativas que defendem a sua continuação e a evolução gradual. Nas palavras do filósofo francês Jean-François Lyotard:

*“As meta-narrativas de histórias, de ciências, de religião e progresso perderam a sua credibilidade.”*⁴⁰

A ciência e a religião, que a humanidade tem usado para explicar e definir verdades, têm sido metanarrativas principais. No entanto nos últimos tempos tornaram-se mais inadequadas para representar muitas novas descobertas. Ainda no século XIX, o crítico inglês John Ruskin disse:

*“Arquitectos, designers e artistas olham dentro do coração e estudam os padrões que mostram uma estética diferente: a estética da vida.”*⁴¹

Jencks também defende que é tempo do artista, do arquitecto e do escritor intervir na sociedade e na mudança do pensamento para construir um novo território, interpretar e construir as novas visões e teorias. Nas palavras de Jencks:

40 - LYOTARD, Jean-François, *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*, Manchester University Press, Manchester, 1984, p.37

41 - JENCKS, Charles, *The Architecture of the Jumping Universe*, Academy Editions, London & New York, 1997, p.14

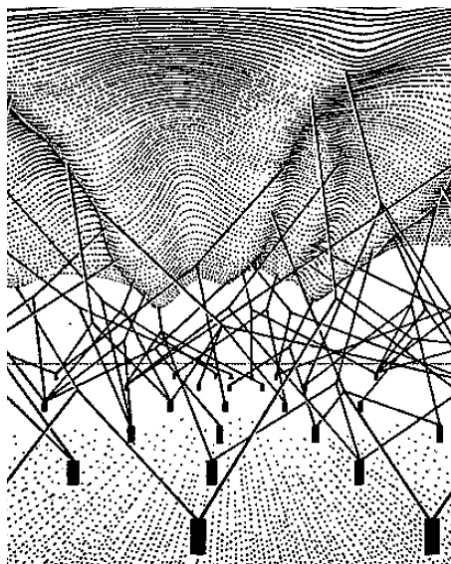


Fig.14 Imagem de uma paisagem epigenética
(Fonte: Conrad Hal Waddington, *The strategy of the genes*, Allen & Unwin, 1957, p.36)

“Através de todo o esgotamento arquitetural e psicológico, arquitetos jovens e ambientalistas vêem o seu trabalho dominado por umas forças económicas maiores, e são reduzidos a ver uma resposta funcionalista e um protesto moral.”⁴²

As teorias da complexidade estão a transformar o pensamento, a cultura e a visão do mundo em geral. Uma nova visão, influenciada pelas descobertas da ciência, demonstra como o universo pode ser mais criativo e mais dinâmico do que anteriormente se pensava. Este autor defende que se deve criar um novo espírito cultural, baseado nos conceitos de cosmogénese e de aparecimento de novos níveis de sensibilidade e organização.

A ausência das meta-narrativas e *ismos* na sociedade contemporânea provoca também muita perturbação, discussão e gera diversidade infinita de opiniões e conclusões. Jencks defende um carácter mais fragmentário da própria sociedade:

“Society lacks direction; it is disintegrating into angry fragments.”⁴³

Teorias como a do caos, a da catástrofe, a da informação algorítmica, a da complexidade computacional e outras que vão surgindo constituem as chamadas teorias da complexidade que procuram lidar com o com a organização dos sistemas complexos cujo comportamento pode ou não ser previsível.

Interessa pois passar a fazer uma breve análise das principais teorias da complexidade, o modo como surgiram e se transformaram ao longo do tempo.

Uma metodologia antes de teoria

A primeira que surge é a teoria da catástrofe. Esta teoria é um método para descrever a evolução das formas na natureza. Foi inventada pelo matemático francês René Thom em 1960. Thom expôs a filosofia por trás de teoria em 1972 através do livro “Estabilidade estrutural e morfogénese”.⁴⁴

A teoria da catástrofe é especialmente aplicada nas situações onde as mudanças de força graduais produzem efeitos espontâneos. A experiência matemática de Thom formou a sua filosofia e em 1967 dividiu o conhecimento em duas categorias: catástrofes elementares provenientes de sistemas simples e catástrofes generalizadas “vivas” em espaços mais complexos, provenientes da perda de simetria. As catástrofes elementares definidas pelo cientista são: dobra, cúspide, cauda dupla, borboleta e 3 fios umbilicais.⁴⁵

42 - JENCKS, Charles, *The Architecture of the Jumping Universe*, Academy Editions, London & New York, 1997, p.67

43 - Idem, p.80

44 - AUBIN, David, *Forms of Explanations in the Catastrophe Theory of René Thom: Topology, Morphogenesis, and Structuralism*, in *Growing Explanations: Historical Perspective on the Sciences of Complexity*, ed. M. N. Wise, Duke University Press, Durham, 2004, p. 95-130

45 - Idem, p.95-130

A teoria da catástrofe vê a natureza como complexa, fluida e múltipla. Jencks defende que esta teoria faz parte da transição entre o Modernismo e o Pós-modernismo.⁴⁶

Focada nos problemas de estrutura e forma, a teoria tinha como objectivo criar uma série de modelos para explicar a emergência e a destruição de formas na natureza. No entanto, mais que uma teoria científica a teoria da catástrofe é uma metodologia: Thom e outros cientistas envolvidas nesta teoria tentavam não prever, mas explicar vários fenómenos de biologia, linguística, semiótica, criando uma série de modelos explicativos, baseado-se na experiência matemática e noções topológicas. Convém esclarecer que a topologia é a generalização de geometria que estuda espaços com o grau de abordagem apropriada a um problema específico. A questão central de topologia é estudar as propriedades do espaço que não mudam sob uma transformação contínua, isto é, translação, rotação, alongamento.

Thom também recorreu à ordem geométrica para resolver os problemas topológicos, que até então era ignorada, tendo usado principalmente a álgebra. O seu método era mais qualitativo do que quantitativo, rejeitando o rigor absoluto e oferecendo assim uma alternativa à abordagem reducionista tradicional, em que os instrumentos eram definidos *a priori*.

A catástrofe e a ligação cultural

Já que o desenvolvimento da teoria da catástrofe surge como uma metodologia, o seu objectivo é oferecer tipos de explicações de fenómenos inspirados não só pela matemática, mas também pela biologia e estruturalismo.

Com a exploração pelo matemático inglês Christopher Zeeman em 1975, como aplicação em embriologia, a teoria da catástrofe tornou-se internacionalmente conhecida, mas conseqüentemente também descreditada. No entanto é aqui que pela primeira vez surge o conceito de atractor influenciado pela embriologia e biologia. Tal conceito foi aplicado a fenómenos não só topológicos, mas também biológicos. Na física e matemática contemporânea, um atractor pode ser definido como o conjunto de comportamentos característicos para o qual evoluiu um sistema dinâmico independentemente do ponto de partida. A ideia de atractor será posteriormente utilizada na mais conhecida teoria do caos.

A teoria da catástrofe serve assim de ponte entre áreas e culturas muito diversas, como matemática, biologia, linguística, semiótica e filosofia.

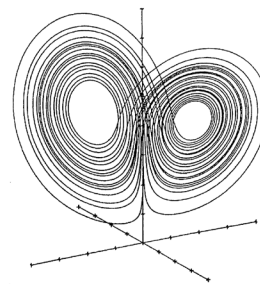


Fig.15 Desenho do Atractor estranho ou atractor de Lorenz

(Fonte: <http://villemmin.gerard.free.fr>)

A catástrofe e o caos

A teoria do caos e a teoria da catástrofe estão interligadas pelos seus conceitos matemáticos, pela inspiração da topologia e pela potencial construção de novos modelos científicos. Só em 1970 as teorias se definem independentemente.

Em certa medida, Thom contornou a experimentação, enquanto os defensores da teoria do caos submeteram com sucesso o veredicto das experimentações em laboratório e no computador.

A possibilidade do caos

A semelhança de teoria da catástrofe, o início da história de teoria do caos remonta ao século XIX e ao matemático francês Henri Poincaré, que em 1880 ao estudar um problema chamado dos três corpos, descobriu que a solução não pode ser encontrada, ou seja demonstrou que num sistema dinâmico uma evolução é frequentemente caótica no sentido que pequenas perturbações no estado inicial, tais como uma ligeira mudança na posição inicial do corpo, irão levar a uma mudança radical no seu estado final. Como explica o autor e historiador americano James Gleick, tais ideias eram valorizadas, mas facilmente esquecidas pois na altura ainda predominava a atitude de possuir a verdade absoluta.⁴⁷

O estudo do matemático americano Stephen Smale “Topologia e sistemas dinâmicos”, fazem-nos remontar a Henri Poincaré, que encarou a ordem rigorosa e o caos imprevisível do sistema dinâmico como duas faces da mesma moeda. No virar do século, Poincaré tinha sido o último grande matemático a utilizar a imaginação geométrica para reflectir sobre as leis do movimento no mundo físico. Foi o primeiro a considerar a possibilidade do caos que Edward Lorenz descobriria.⁴⁸

A ordem mascarada de acaso

No séc. XX, a teoria do caos foi vista a uma nova luz, o que proporcionou progressos, especialmente entre matemáticos, tendo como catalisador mais importante o computador.

Em 1961, nos seus estudos de Meteorologia, o matemático americano Edward Lorenz viu, nas palavras do físico americano Joseph Ford:

*“Vi uma fina estrutura geométrica, uma ordem mascarada de acaso.”*⁴⁹

47 - GLEICK, James, *Caos : A Construção de uma Nova Ciência*, Gradiva, Lisboa, 1989, p.52

48 - Idem, p.53

49 - FORD, Joseph, *What is Chaos, That We Should Be Mindful of It* (cit. GLEICK, James, *Caos : A Construção de uma Nova Ciência*, Gradiva, Lisboa, 1989, p.53)

Este matemático reparou que num sistema as pequenas alterações no estado inicial poderiam provocar grandes alterações nos resultados finais, a descoberta que depois conduziu aos atratores de Lorenz e a teoria do Efeito Borboleta. Neste sentido, a ideia de caos ganha um novo sentido – não significa necessariamente um erro, uma instabilidade. É uma ordem *mascarada* de estrutura caótica dentro da outra ordem. Um sistema caótico pode ser estável se o seu ritmo particular da regularidade persistir face a pequenas perturbações. O sistema volta ao mesmo padrão peculiar de irregularidade que apresenta antes, é isoladamente imprevisível e globalmente estável.

O caos como nova ciência

Nos anos 70, a teoria do caos começou a ser aceite como uma nova ciência. A afirmação de existência dos sistemas não lineares (aqueles em que a resposta não é necessariamente proporcional à intensidade do distúrbio) confirmou que a natureza é também não linear. Nos sistemas pode ocorrer um comportamento aleatório e imprevisível, mostrando um lado irregular e uniforme da natureza como um todo.

De facto, o comportamento aleatório também é garantido por leis deterministas, que prevêm duas respostas a influenciar os resultados: uma ordenada e previsível e outra caótica e imprevisível. Nas palavras de Gleick:

“Aqueles que estudavam a dinâmica do caos descobriram que o comportamento desordenado dos sistemas simples funcionava como um processo criativo; gerava a complexidade: padrões ricamente organizados, algumas vezes estáveis, outras instáveis, algumas vezes finitos, outras infinitos, mas sempre com a fascinação das coisas vivas.”⁵⁰

A teoria do caos é aplicada em diversas áreas: geologia, matemática, biologia, informática, engenharia, economia, estudos algorítmicos, meteorologia, filosofia, física, política, psicologia e robótica.

O caos como possível paradigma

Através do desenvolvimento das teorias da complexidade foi possível criar modelos virtuais científicos, meteorológicos, também arquitectónicos, como, por exemplo, design paramétrico e simulações com a ajuda dos algoritmos. Charles Jencks considera estes avanços uma segunda natureza.⁵¹

Por outro lado, surgiram interpretações mais metafísicas, ligadas ao próprio modo de ver o mundo e a natureza, relação entre estes e o homem, como veremos a seguir.

50 - GLEICK, James, *Caos : A Construção de uma Nova Ciência*, Gradiva, Lisboa, 1989, p.52

51 - JENCKS, Charles, *The Architecture of the Jumping Universe*, Academy Editions, London & New York, 1997, p.203

2.2. As possíveis interpretações

Se anteriormente explorámos o desenvolvimento geral das teorias da complexidade neste capítulo discutiremos a interpretação potencial que estas podem ter, sobretudo na arquitectura contemporânea.

Uma série de novos paradigmas influenciados pela ciência e filosofia permitem entender a complexidade do mundo contemporâneo, explorando lógicas que se aproximam de fenómenos ligados às ideias de caos e dos processos de transformação.

Podemos dizer que, se adoptarmos uma atitude marcada pela rejeição do determinismo e mecanicismo, de todos os outros *ismos* bem como os do passado, compreendemos que o universo é formado pelas redes complexas de sistemas que se sobrepõem e se dissipam, criando outros sistemas e novas realidades. Admitimos uma superficialidade do nosso desejo obsessivo pela ordem e pelo racional, pois:

*“O racional é impossível...O real não é racional.”*⁵²

e

*“O excesso de ordem conduz à asfixia por paralisia.”*⁵³

Entendemos o universo como não sistemático, fragmentado e disperso, onde a desordem e a incerteza são o usual e natural.

A interpretação do conceito de caos em arquitectura conduz a sistemas que enfatizam novos tipos de estrutura, mais difusos, desordenados e desestruturados, transformáveis e flexíveis, seguindo uma lógica antirepresentativa.

A forma passa também a ser considerada como algo inacabado, indefinido,

52 - SERRES, Michel, *La distribución del caos*, Archipelago, N.13, 1993 (cit. MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2009, p.173)

53 - MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2009, p.173

sujeito a vários sistemas entre a realidade existente e a possibilidade de realidades por vir. Assim, Charles Jencks afirma que em todo o mundo está a surgir um novo paradigma de arquitectura, cujas características como fractalidade, organicismo, formas topográficas, formas ondulatórias acabam por criar arquitecturas cosmogénicas. Este teórico define uma arquitectura não linear: uma nova linguagem em conseqüente crescimento:

“Uma estética do movimento ondulante e surpreendente, cristais ondulantes, aviões fracturados, crescimento em espiral, torções e dobras.”⁵⁴

Entende uma linguagem mais em sintonia com um universo saltante que as arquitecturas rígidas sólidas do passado.

No entanto, existe um debate que questiona se a interpretação dos conceitos ligados à ideia de caos pode ser representativa e vista como linguagem de arquitectura. É certo que verificamos que na arquitectura contemporânea, o caos, muitas vezes, é definido não como a expressão da desordem e falta de harmonia ou desequilíbrio, mas como a possibilidade de criação de uma nova ordem.

Neste contexto surgem questões como: se vamos reconhecer naquelas formas algo que as ciências da complexidade prometem revelar? Como será uma arquitectura relacionada com estes sistemas múltiplos, complexos e indefinidos?

54 - “After so much twentieth-century evidence to the contrary, to think that architects could change society. They are relatively powerless compared to politicians, developers, journalists, and businessmen. They can only tinker with ecological and population problems set by others. They do, however, have one power that no other profession enjoys: they have some control of the architectural language and the messages sent” - JENCKS, Charles, *The Architecture of the Jumping Universe*, Academy Editions, London & New York, 1997, p.21

2.2.1. Os fractais.

(Uma nova geometria)

Com o intuito de abordar a interpretação das teorias da complexidade começemos por desenvolver conceitos mais específicos como geometria dos fractais.

Geometria complexa

Na história da teoria do caos, o matemático americano Benoît Mandelbrot seguiu uma via distinta dos outros matemáticos. A representação da realidade que elaborava mentalmente transpunha-se para uma *geometria complexa*. Em 1963 este cientista observou padrões recorrentes nas bases de dados dos preços de algodão. A partir daqueles estudos começou a elaborar uma teoria própria, relacionada com a teoria do caos. Ao fazer a pergunta – qual é o comprimento da costa – argumentou que em certo sentido é infinita. Tal como a linha de costa não tem uma forma euclidiana, Mandelbrot descobriu que à medida que a escala de medição diminui o valor médio do comprimento aumenta sem limite. Assim, surge uma nova visão geométrica, como explica Gleick:

“Descontinuidade, séries de ruído, poeira de Cantor – fenómenos como estes não tinham lugar nas geometrias dos últimos dois mil anos. As formas da geometria clássica eram linhas e planos, círculos e esferas, triângulos e cones. Representavam uma poderosa abstracção da realidade e inspiravam a poderosa filosofia da harmonia platónica. Euclides fez delas uma geometria que durou dois mil anos, a única geometria que muita gente aprendeu. Os artistas encontraram nela um ideal de beleza, os astrónomos ptolemaicos construíram com elas uma teoria do Universo. Mas para compreender a complexidade, revelaram ser uma abstracção errada.”⁵⁵

Já que as medições euclidianas: comprimento, largura, espessura não conseguem capturar a essência das formas irregulares, Mandelbrot adaptou uma outra ideia de dimensão, chamando as dimensões, as formas e a geometria que inventou de *fractal* (do lat. *frangere*, quebrar):

“Para os olhos da mente, um fractal é uma maneira de entrever o infinito.”⁵⁶

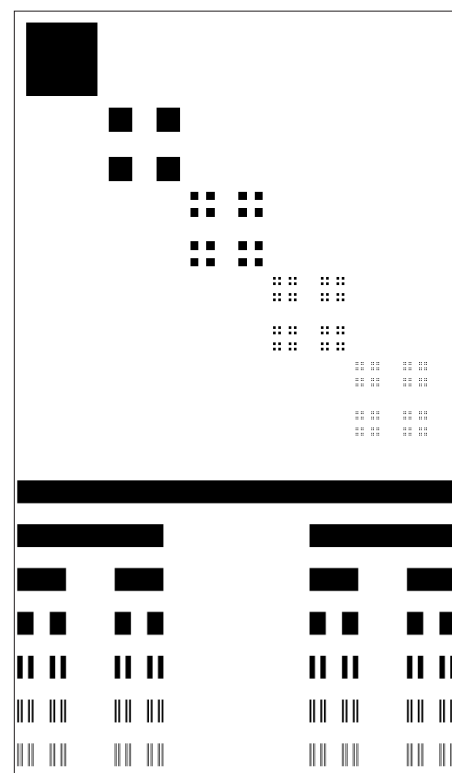


Fig.16 Imagens de Poeira de Cantor
(Fonte: ineasdefugablog.wordpress.com)

55 - GLEICK, James, *Caos : A Construção de uma Nova Ciência*, Gradiva, Lisboa, 1989, p.132
56 - Idem, p.132



Fig.17 Imagens que mostram os padrões fractais
(Fonte: www.flickr.com)

O homem não pode visualizar a infinita auto-reprodução da complexidade, mas com um suporte computacional este tipo de repetição da estrutura a escalas cada vez mais pequenas pode mostrar um mundo inteiramente novo. Mandelbrot precisou de um programa que executasse uma operação simples múltiplas vezes. A tecnologia podia conceber transformações; traduzi-las em gráficos. Mandelbrot disse:

“Houve uma longa pausa de cem anos em que o desenho não teve qualquer papel na matemática porque a mão, o lápis e a régua não possuíam fôlego suficiente. Os problemas eram definidos e entendidos e não se avançava mais. E o computador não existia.”⁵⁷

Os estudos do matemático sobre padrões irregulares em processos naturais e a sua exploração das formas infinitamente complexas aconvergia numa característica: uma qualidade de auto-semelhança. Fractal significa **auto-semelhante**. O conceito de auto-semelhança vai contra alguns antigos preconceitos do pensamento ocidental, pois falha como princípio científico pela razão que não se aplica aos factos. O primitivo conceito de auto-semelhança como princípio organizador proveio das limitações da observação humana em termos de grandeza de escala. Com a ajuda dos telescópios e microscópios tornou-se evidente que uma mudança de escala revela novos fenómenos e novos tipos de comportamento. Como explica Gleick:

“Paradoxalmente, talvez a apreciação dos fenómenos de invariância de escala proveio do mesmo tipo da expansão da visão humana que liquidou as primeiras ingénuas ideias de auto-semelhança. Nos finais do século XX, de formas antes

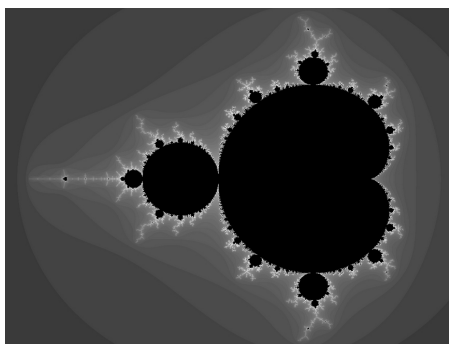


Fig.18 Imagem de um set dos fractais de Mandelbrot
(Fonte: <http://www.webgl.com>)

inconcebíveis, imagens do incompreensivelmente pequeno e do inimaginavelmente grande tornaram-se parte da experiência humana. Viram-se fotografias de galáxias e de átomos. Já não é necessário imaginar, como o fez Leibniz, como poderá ser o Universo a escalas microscópicas ou telescópicas – os microscópios e telescópios tornaram essas imagens parte da experiência quotidiana. Dada a ânsia da mente humana para encontrar analogias na experiência, novas comparações entre o grande e o pequeno eram inevitáveis- e algumas delas revelaram-se produtivas.”⁵⁸

O geometrizar o caos

A aplicação dos fractais de Mandelbrot demonstra que muitos elementos naturais podem ser geometrizados, como por exemplo: uma costa, as nuvens, vegetais e galáxias. O processo consiste numa geometrização segundo uma lei formal fractal que se repete até ao infinito.

Uma forma geométrica tem uma escala, um tamanho característico. Para Mandelbrot, a arte, quando satisfatória, carece de escala, no sentido em que os elementos mantêm a sua estrutura invariável e uma parte da mesma estrutura em todas as escalas. Em termos de valores estéticos, a nova matemática da geometria fractal colocou a ciência em sintonia com a sensibilidade moderna para a natureza selvagem e indomada.

Assim, os fractais constituem um novo modo de geometrizar o caos da natureza, de dar sentido à desordem, através da medição, representação, domesticação. É uma tentativa de conjugar o caótico e o orgânico com o ordenado e o geométrico. A geometria fractal permite criar crescimento, ramificação, decomposição, recomposição, fugas visuais, ritmos visuais, tramas que transmitem uma indicação de movimento e dinamismo.

A aplicação dos fractais

Os fractais constituem uma nova e mais complexa concepção da ordem, com leis estritas e simples, já os artistas Kazimir Malevich, M.C. Escher, Max Bill, Bruno Munari parecem ter usado este tipo de lógica nos seus trabalhos.

As aplicações dos fractais encontram-se principalmente nas artes, baseando-se nas formas fluídas, complexas e assimétricas, mesmo em composições musicais de jazz em que a estrutura é arritmica. Algoritmos e paisagens fractais constituem uma técnica de aplicação dos fractais para criar imagens ou formas 3D nas artes digitais. A paisagem fractal define-se como uma superfície gerada pelo algoritmo fractal, indeterminado e imprevisível, cujo objectivo é analisar o comportamento de um terreno natural, que é mimetizado pelo precedente.

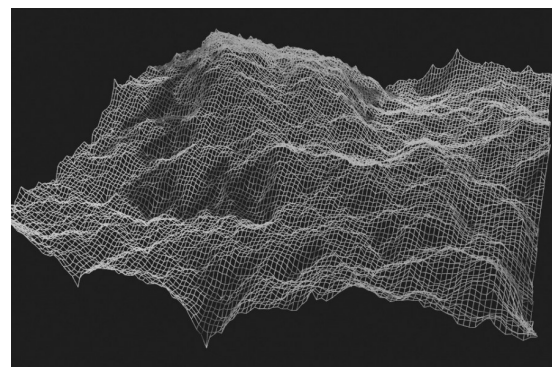


Fig.19 Imagem digitalmente reproduzida de uma paisagem fractal a partir de um terreno natural (Fonte: <http://www.webgl.com>)

58 - GLEICK, James, *Caos : A Construção de uma Nova Ciência*, Gradiva, Lisboa, 1989, p.77

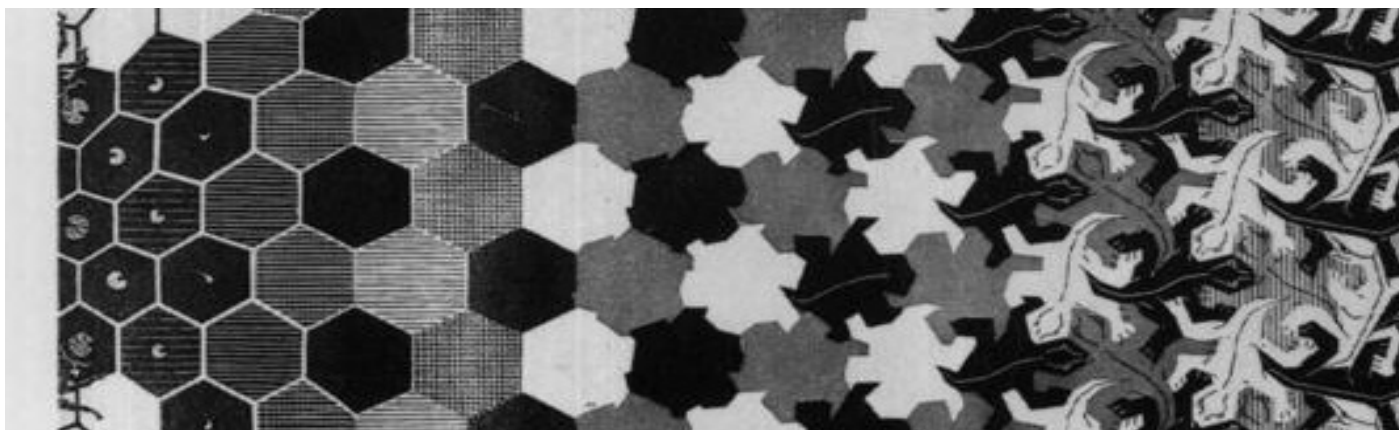


Fig.20 Excerto de uma gravura da série "Metamorphose II" por M.C. Escher, 1968
(Fonte :<http://www.wikiart.org>)

Os fractais e a arquitectura

A investigadora argentina Inés Moisset afirma que os arquitectos como Reima Pietila, Ferrater-Canosa-Figueiras, Peter Eisenman, Daniel Liebskind, Steven Holl utilizam a geometria dos fractais nos seus trabalhos, mas de modos diversos. Para Pietila os fractais constituem o início do processo como inspiração de formas complexas; para Ferrater constituem um modo de fazer crescer a sua obra junto à topografia. Eisenman utiliza-a como instrumento para questionar a ideia da escala humana. Para Liebskind o fractal converte-se num elemento decorativo. Holl utiliza a geometria dos fractais para organizar uma forma de tipologia⁵.

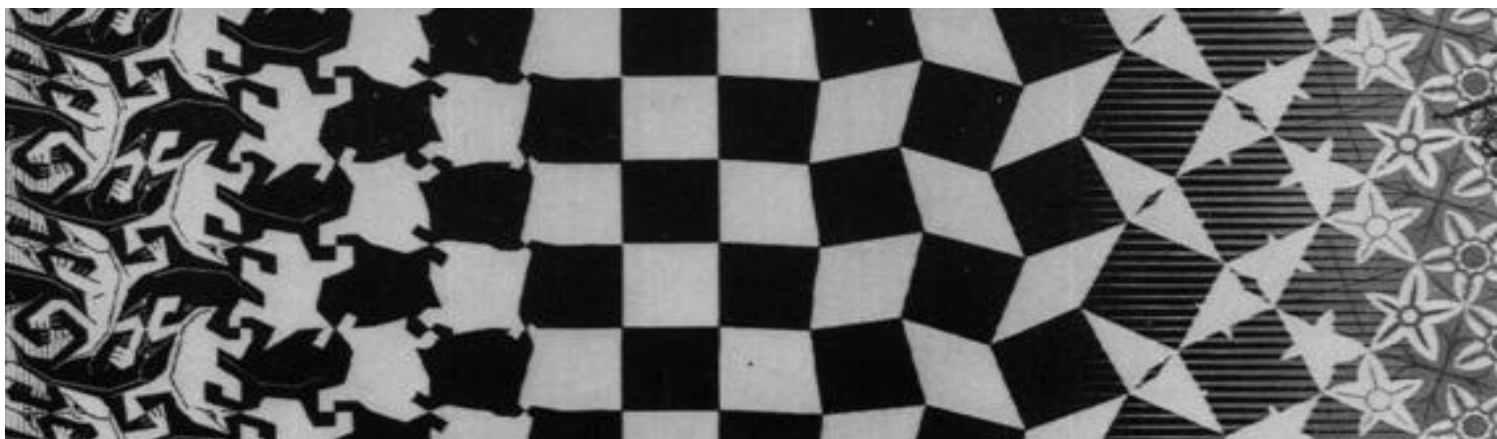
Por sua vez, nas suas próprias experiências compositivas projectuais, Inés Moisset também tenta aplicar a geometria fractal como uma metáfora e analogia para gerar sistemas de formas complexas através de códigos simples, a fim de construir modelos arquitectónicos. Existe, portanto, uma relação entre o desenho, a geometria e a arquitectura.

Apesar do caos aparente e da ausência dos indícios de ordem, Inés Moisset salienta que a ordem fractal é um novo tipo de ordem e não de caos:

*"A geometria fractal utiliza os elementos representados como um elemento de ordem arquitectónica. O seu contributo é poder produzir novos instrumentos operacionais para criar procedimentos compositivos que ampliam as hipóteses da teoria dos princípios e leis da forma arquitectónica."*⁵⁹

A ambiguidade apresenta-se em objectos criados pela geometria fractal, ordem e caos, acaso e necessidade, infinito e totalidade: ideias que se conjugam numa só expressão. A linguagem criada pelos fractais permite pensar novos conceitos, articular novas ideias como complexidade, infinito, crescimento, expansão, articulação, totalidade, riqueza espacial.

59 - MOISSET, Inés, *Fractales y formas arquitectónicas*, I+P división editorial, Córdoba, 2003, p.89



Montaner considera os *clusters*, as formas rizomáticas criadas por arquitectos ingleses Alison e Peter Smithson como uma antecipação do conceito de fractal proposto por Benoît Mandelbrot.

Numa abordagem da escala mais urbana, em “Fractal Cities” os urbanistas e geógrafos Michael Batty e Paul Longley explicam como a geometria fractal pode ser aplicada no entendimento e no planeamento das cidades:

“We know instinctively that the physical form of cities is the ultimate result of a multitude of social and economic processes, constrained and shaped by the geometry of the natural and man-made world. We know that urban problems are manifest in the first instance in physical and spatial terms. We also know that many, if not most, of the instruments we have at our disposal for designing better cities are physical in form and intent. But there is still no widespread consensus as to the importance of form, geometry, layout, and configuration which characterize the physical city.”⁶⁰

Cidades são sistemas sociais, económicos e institucionais, deste modo os processos sociais são difíceis de relacionar com a forma espacial. Como existe uma grande complexidade intrínseca de formas na cidade e a extensão de informação, Batty e Longley defendem que a geometria fractal pode ajudar a visualizar os fenómenos espaciais. Cada cidade demonstra um certo grau de irregularidades e qualquer uma pode ser um candidato produtivo à aplicação de geometria fractal.

A aplicação da geometria fractal pode cair no erro de mimetizar a natureza e não interpretar, o que acaba por ser superficial. Parece também ter uma lógica representativa, pelo que se justifica discutir esta aplicação. Neste sentido, mais adiante atenderemos à aplicação de geometria fractal em alguns dos casos de estudo.

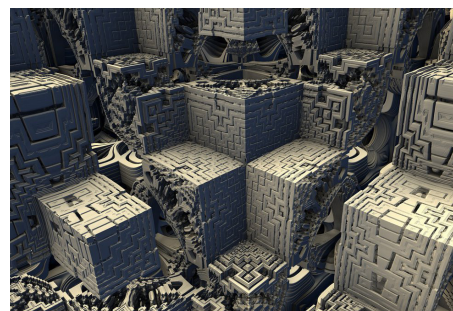
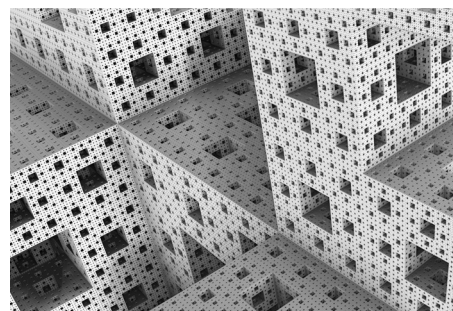


Fig.21 Imagens de fantasias fractais, digitalmente reproduzidas por Tom Bedford
(Fonte: <http://www.webgl.com>)

60 - BATTY, Michael; LONGLEY, Paul, *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*, Academic Press, London, 1994, p.2

2.2.2. A multiplicidade

(As Dobras e os Rizomas)

Após a abordagem da interpretação da geometria fractal, procedemos com outra característica da mudança do paradigma de ordem e caos – a multiplicidade.

O tornar-se da realidade

O conceito de multiplicidade foi introduzido pelo filósofo francês, Henri Bergson, depois desenvolvido por Gilles Deleuze na sua filosofia. Mesmo a definição de filosofia deleuziana refere-se ao caos como uma característica importante no processo de criação: a filosofia é um modo de se referir ao caos, um modo de viver e não um modo de encontrar uma ordem na vida. Nas palavras de Deleuze:

*“If we consider negative notions like disorder or nonbeing, their very conception (from the starting-point of being and order as the limit of a ‘deterioration’ in whose interval all things are [analytically] included) amounts to the same thing as our conceiving of them in opposition to being and order, as forces that exercise power to combine with their opposites to produce (synthetically) all things.”*⁶¹

Deleuze afirma que a realidade não é o ser, mas é antes o *tornar-se*, por isso, o objectivo principal da multiplicidade é – em vez de definir as coisas – ir para além, mobilizar e desterritorializar, ser-se receptivo ao caos, sair do mundo ordenado e estruturado, tecer ligações, explorar outras possibilidades, livrar o pensamento de *imagem dogmática*.⁶² Em suma, em vez de aceitar a solidez fixa e definida, optar por uma ideia de não monumentalidade, fluidez e criatividade da vida.⁶³

As alegorias de dobra e de rizoma

Segundo Deleuze, nesta multiplicidade não se trata da dualidade entre o uno e o múltiplo, como definia Platão, pois Bergson distingue o uno e a sua multiplicidade.⁶⁴

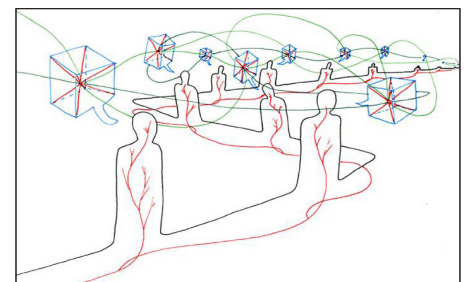


Fig.22 Ilustração para “Mille plateaux” de Gilles Deleuze e Félix Guattari, por Marc Ngui

(Fonte: <http://www.bumblenut.com/drawing/art/plateaux>)

61 - DELEUZE, Gilles, *Bergsonism*, Zone Books, New York, 1991, p.46

62 - Idem, p.15

63 - BALLANTYNE, Andrew, *Deleuze and Guattari for Architects*, Routledge, New York, 2007, p.98

64 - DELEUZE, Gilles, *Bergsonism*, Zone Books, New York, 1991, p.45

A multiplicidade não é cópia de um padrão nem um fragmento de uma totalidade maior, mas um evento puramente único.

Assim se considerarmos, por exemplo, o tempo, a pergunta não é se o tempo é uno ou múltiplo, mas qual é a multiplicidade característica do tempo. Assim, na abordagem da filosofia de Bergson, Deleuze refere:

“o ser ou o tempo é uma multiplicidade, não é múltiplo, é uno em conformidade com o seu tipo de multiplicidade.”⁶⁵

Interessa salientar que Deleuze distingue dois tipos de multiplicidades: multiplicidades discretas e multiplicidades contínuas. As primeiras são quantitativas, numéricas e objectivas, possuem uma identidade. As segundas são qualitativas e subjectivas. O número 1 pode ser uma multiplicidade discreta ou descontínua (é uno, mas pode ser dividido e expandido), enquanto um sentimento pode ser uma multiplicidade qualitativa (diferenciado por vários estados e sentimentos ou emoções conscientes ou inconscientes).

O feminino e o masculino, por exemplo, são multiplicidades quantitativas, por trás deste dualismo está uma pluralidade de géneros, por isso Deleuze define o género como uma multiplicidade qualitativa. Este discurso é muito bem demonstrado no “Orlando” de Virginia Woolf, em que se expressa passagem do masculino para o feminino, sem perder a unidade da complexidade do género.

A multiplicidade surge também como impulso para a diferença, para a crise das referências e identidade estática:

“O ‘ser da sensação’ que podemos extrair das percepções comuns e dos afectos personalizados, ou do espaço da representação e da reidentificação dos objectos, não conduz a uma orientação intersubjectiva no mundo, mas antes a uma louca zona de indeterminação e experimentação, da qual podem surgir novas ligações. Na lógica de Deleuze, o esquematismo que procura unir a sensação e a cognição é substituído por uma espécie de ‘diagrama’ que está por codificar; por meio de atingimos um plano, “não no sentido de imagem mental, de projecto, de programa”, mas antes “no sentido geométrico: uma secção, uma intersecção, um diagrama.”⁶⁶

O conceito de diferença não consiste na diferença entre vários indivíduos, mas nas características diversas de um indivíduo. Em vez de criarem oposições ou contrariedades, estas diferenças fazem o uno, único e criam a essência do individual.

Segundo o filósofo francês Michel Foucault:

65 - DELEUZE, Gilles, *Bergsonism*, Zone Books, New York, 1991, p.84

66 - DELEUZE, Gilles, *Spinoza- Philosophie Pratique*, Minuit, Paris, 1981, p.122

“O classicismo carece dos conceitos de “povo” e de “território” que o Romantismo iria introduzir em termos de raízes e de identidade, mas, com o modernismo surge um novo tipo de problema- o dos espaços que poderiam convocar as nossas “singularidades” de modo a formarem um “povo por vir”, estranho ou minoritário” em todos os lugares ou linguagens estabelecidas, os quais nos tornariam “nativos” de geografias cujos mapas precedem e redesenham as fronteiras dos territórios estabelecidos. Na obra moderna encontramos, portanto, o problema de “fazer uma multiplicidade”- a tentativa de criar espaços acentuados anteriores às identidades personalizadas e às identificações, inventando assim novos “hábitos de dizer eu e nós” que se não atêm já à identificação ou representação, os quais nos poderiam assim poupar ao que, numa conversa com Foucault, Deleuze chamava a “indignidade de falar pelos outros.”⁶⁷

Baseado no conceito de multiplicidade surge o rizoma, a imagem do próprio pensamento como o define Deleuze em “Mille Plateaux”.⁶⁸

A ideia de rizoma surge definido pela heterogeneidade e conectividade, já que qualquer ponto do mesmo é conectável a qualquer outro ponto do sistema. A sua distribuição é orgânica e caótica, razão pela qual a estrutura rizomática dissolve-se e qualquer referente geométrico é inexistente. É uma constante de criação e destruição, por isso contém o nível máximo do caos num crescimento contínuo. Segundo Montaner, algumas cidades, como a cidade de México ou Caracas, podem ser caracterizadas pelos rizomas na sua expansão descontrolada.⁶⁹

O rizoma rejeita a razão cartesiana e desafia o racionalismo, o sistema do estado, a segmentação e a sedimentação.⁷⁰ Como refere Deleuze:

“The material world can be mapped out from axis of the thinking subject, in rectilinear fashion, and can be divided into discrete units. The resulting geography resembles the order and the process of the quincunx, a two-dimensional system of gridding and squaring that places a center (the ego) at the intersection of the diagonals of a surrounding square. When the self moves into space, it transforms one of the corners of the square or rectangle of its periphery into the site of a new center, around which new extremities are established, and so forth, until space is conquered.”⁷¹

Deleuze defende a recuperação da concepção de uma matéria contínua e expansiva, propondo as infinitas geometrias da dobra. A ideia de dobra é um evento unificador e contínuo:

67 - FOUCAULT, Michel, *Intellectuals and Power, Countermemory, Language, Practice*, Cornell University, New York, 1974, p.104

68 - DELEUZE, Gilles; Guattari, Félix *Mille Plateaux: capitalismo e esquizofrenia*, Edições 34, São Paulo, 1995, p.51

69 - MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporâneos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2009, p.181

70 - DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix *Mille Plateaux: capitalismo e esquizofrenia*, Edições 34, São Paulo, 1995. p.52

71 - DELEUZE, Gilles, *The Fold: Leibniz and the Baroque*, The Regents of the University of Minnesota, Minneapolis, 1993, p.18



Fig.23 Fotografia de Simon Hantaï e dos seus trabalhos
(Fonte: www.architecturaldigest.com)



Fig.24 Fotografia da pintura "Étude", 1969, óleo sobre tela
(Fonte: www.architecturaldigest.com)

"Neither the self nor the world can work so schematically. Everywhere the subject swirls in the midst of forces they exert stress that defines the individual body, its elasticity, and its bending motions in volumes that produce movement in and of extension. The subject lives and reinacts its own embryonic development as a play of folds (endo-, meso-, and ectoderm) rather than as a battleground pitting the self against the world."⁷²

Deleuze ele próprio representou como alegoria da dobra um esboço de casa barroca. Aqui são representados dois níveis da percepção: interior e exterior, mente e o corpo, extensão física e extensão mental, mas em vez de existir uma separação entre estes dois níveis, os mesmos são unidos pela dobra contínua⁷³.

A aplicação na pintura e poesia

Deleuze ele próprio representou um esboço de casa barroca como alegoria da dobra. Aqui são representados dois níveis da percepção: interior e exterior, mente e corpo, extensão física e extensão mental, mas em vez de existir uma separação entre estes dois níveis, os mesmos são unidos pela dobra contínua⁷³.

O conceito de dobra surge não só em arquitectura como veremos com mais atenção na análise dos casos de estudo, mas também nas outras áreas: arte: o pintor húngaro Simon Hantaï dobrava as telas antes de as pintar para deixar os espaços das margens, onde existem as dobras, vazias, sem tinta. Estas experiências criavam padrões abstractos e quase que nos fazem adivinhar como e onde

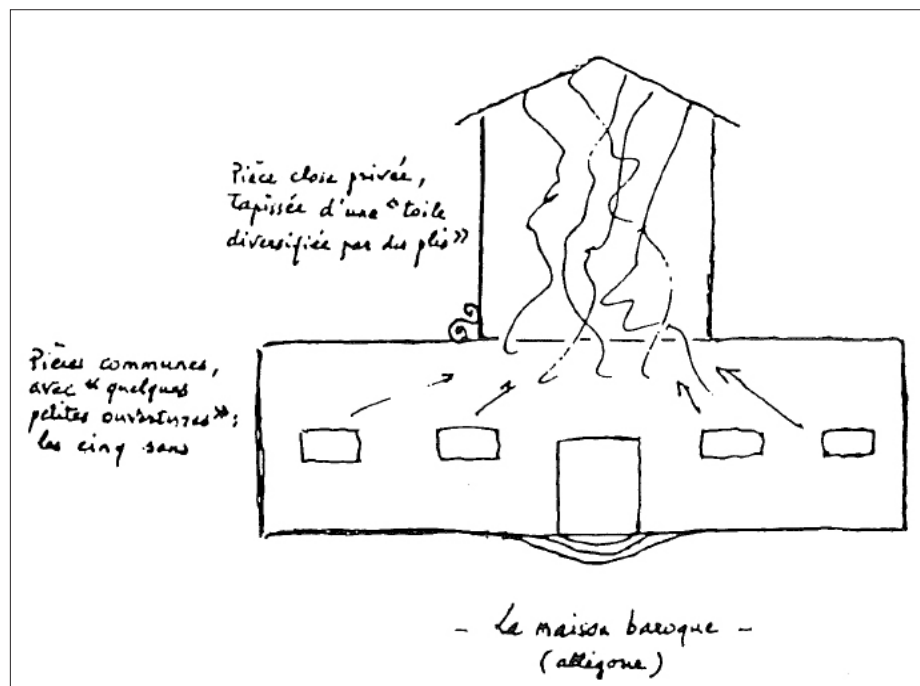


Fig.25 Desenho de "Alegoria da Casa Barroca" representada por Gilles Deleuze
(Fonte: DELEUZE, *The Fold: Leibniz and the Baroque*, The Regents of the University of Minnesota, 1993)

72 - DELEUZE, Gilles, *The Fold: Leibniz and the Baroque*, The Regents of the University of Minnesota, Minneapolis, 1993, p.18
73 - Idem, p.229

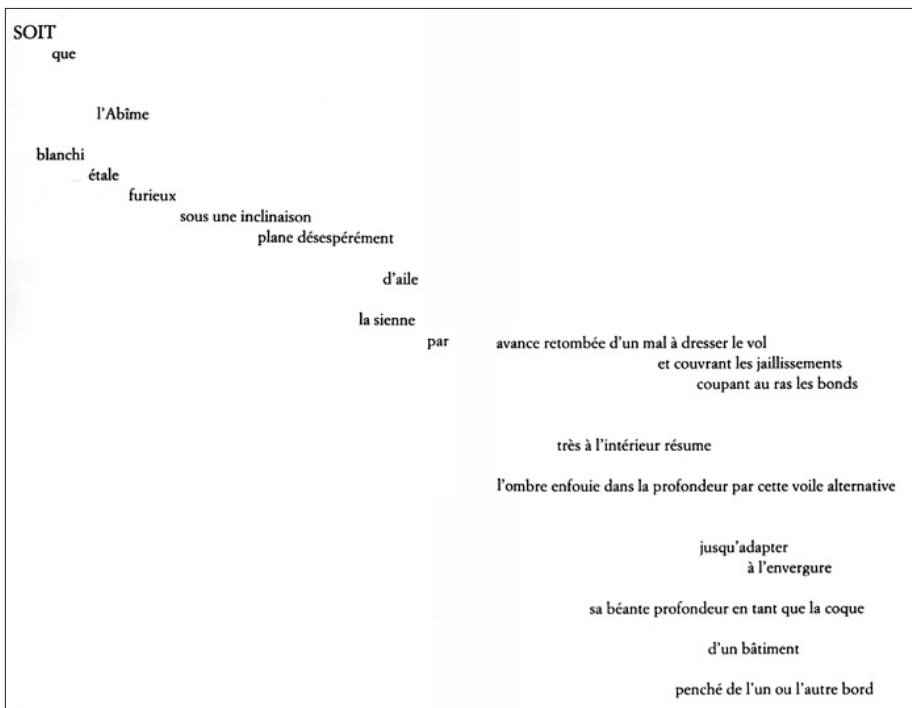


Fig.26 Excerto do poema “Un coup de dés jamais n’abolira le hasard” por Stéphane Mallarmé, 1950
(Fonte: <http://diffusion.org.uk>)

as telas foram dobradas, sugerindo os movimentos posteriores; poesia: os versos do poeta francês Stéphane Mallarmé não seguem uma estrutura para serem lidos de cima para baixo de esquerda para direita, sendo um sistema rizomático que pode ser iniciado e quebrado em qualquer ponto; música: o compositor francês Pierre Boulez abandona o processo de composição clássica, substituindo-a pelo fluxo de sintonias complexas, dispersas e fragmentadas.

Segundo Deleuze, a interpretação da dobra em arquitetura pode ser encontrada especialmente na arquitetura barroca ou noutros casos como La Tourette de Le Corbusier.

A dispersão e a fragmentação

No seguimento da exposição interpretativa dos conceitos de dobra e rizoma procuraremos indagar sobre outras noções. Multiplicidade junto a dobra e rizoma conduzem a um mundo de dispersão e fragmentação. Surgem várias hipóteses de interpretação destes conceitos na arquitetura.

A dispersão e a fragmentação surgem como um modo de encarar e interpretar a multiplicidade e complexidade do mundo. A ideia de um universo disperso e fragmentado, o que pode permitir o desenvolvimento da interpretação de arquitetura como linguagem e procura de uma posição criativa e conceptual baseado na diferença, sobreposição e outros fenómenos de recomposição de fragmentos. Tal postura visa criar coerência, ordem a partir de fragmentação, dispersão e caos aparente dos sistemas e seus elementos:

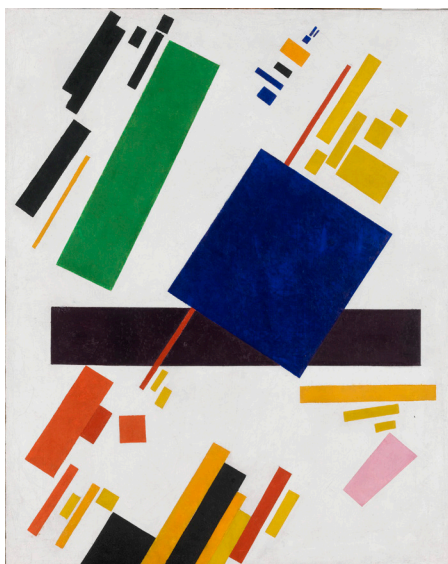


Fig.27 “Composição suprematista” ou “Retângulo azul sobre um feixe roxo”, por Kazimir Malevich, 1916

(Fonte: <http://www.malevichpaintings.com>)

“A fragmentação é a forma mais genuína da condição dispersa (...) quando se toma essa condição híbrida como ponto de partida, quando se resiste à tentação da unidade, identidade e metafísica, recorre-se a mecanismos que recompõem certa totalidade, múltipla e fragmentária, como o mosaico, a colagem, a montagem, a sobreposição; potencializa-se a complexidade geral e a individualização de cada parte.”⁷⁴

Montaner alude a vários mecanismos projectáveis que decorrem da consciência do fragmento, tomados à semelhança de instalações artísticas; de montagem, procedente da prática do cinema; de colagem de fragmentos heterogêneos, inaugurado por cubistas, dadaístas e surrealistas; de sobreposição ou de amontoamento de fragmentos em um mega-objecto; de complexos multifuncionais; e de dispersão de objectos segregados e isolados. Nas palavras de Montaner:

“Projectar a partir de fragmentos pode tender a dois extremos opostos: por um lado, a articulação de peças em um novo resultado coerente, baseado na sobreposição e interação, em que às vezes se pretende reagrupar os fragmentos em megaobjectos ou edifícios-massa, e, por outro lado, a dispersão irrecuperável dos fragmentos em monadas ou peças autónomas e desconexas.”⁷⁵

As geometrias da dobra

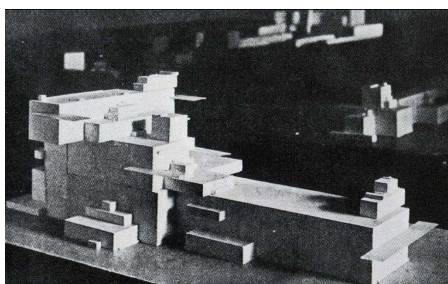


Fig.28 Modelo da série “Arkhitekton” por Kazimir Malevich, 1928

(Fonte: <http://thecharnelhouse.org>)

A fragmentação e a dispersão podem ser observadas no conjunto de obras e teorias arquitectónicas, denominadas de deconstructivismo.

O deconstructivismo não representa um movimento nem um estilo. Desde 1980 tem-se referido a uma confluência de obras baseadas na semelhança em vários pontos do mundo. A desconstrução não é demolição ou dissimulação, propõe uma alteração da perspectiva de arquitectura. Um arquitecto deconstructivista não é aquele que desmonta os edifícios, mas alguém que deixa de lado as formas puras de tradição arquitectónica e procura identificar sintomas de uma impureza reprimida:

“A impureza manifesta-se através de uma mistura de suave convencimento e violenta tortura – a forma é submetida a um interrogatório.”⁷⁶

O arquitecto procura uma nova espécie de harmonia; a estabilidade já não é definida como dizia Vitruvius, o arquitecto faz duvidar da forma, surgindo o movimento e o dinamismo.

Os princípios e as estratégias de um projecto são baseados no suprematismo e constructivismo. O constructivismo permitiu a abertura de uma nova visão de

74 - MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporâneos*, Editorial Gustavo Gil, Barcelona, 2009, p.148

75 - Idem, p.149

76 - JOHNSON, Philip; WIGLEY, Mark, *Arquitectura Deconstructivista*, Gustavo Gil, Barcelona, 1988, p.12

arquitectura. Tal vanguarda foi progressivamente rejeitando as artes tradicionais por considerá-las um modo de fugir à realidade. A revolução social requeria uma revolução arquitectónica. Como recorda arquitecto americano Philip Johnson:

*“Uma perigosa fantasia transforma-se numa segura realidade.”*⁷⁷

No entanto, a instabilidade encontra-se em certa medida marginalizada: a instabilidade estrutural nunca foi proposta como possibilidade.

O deconstructivismo significa, por isso, ruptura, deslocação, desvio, distorção, e não demolição, desmontagem, decadência, decomposição, desintegração. A estrutura, por isso, assume um carácter desconstruído.

De tal forma persiste uma sensação de inquietude pelo que aparece o desafio do sentido da identidade estável e coerente que associamos à forma pura. A sensação da deslocação acontece não apenas nas formas dos projectos, mas também na relação entre a forma e o contexto. Por outro lado, existe um perigo em potencializar uma realidade desintegrada, feita de elementos e fragmentos sem relação.⁷⁸

Tem que se ter em atenção que a fragmentação que se pretende criar ou continuar tem como objectivo a interacção e não a desconexão, segregação ou guetificação. O caso limite de dispersão é aquele em que alguns fragmentos estão irremediavelmente desarticulados, segregados e isolados.

É certo que a aceitação de multiplicidade oferece novas visões do mundo e espaço, muitos arquitectos tentaram aplicar este conceito na prática de arquitectura, como veremos posteriormente na análise de casos de estudo no capítulo seguinte.

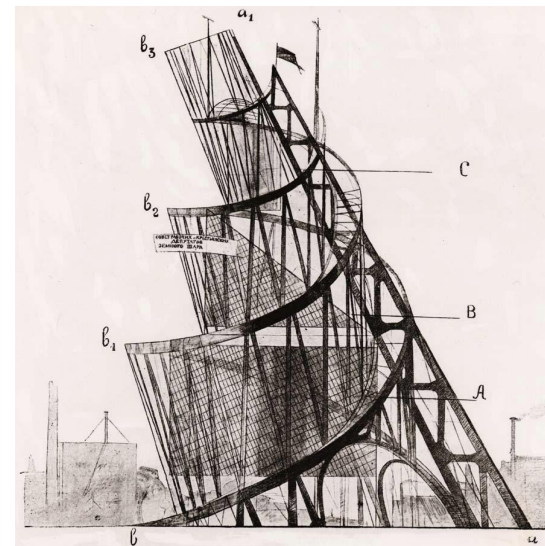


Fig.29 Desenho da torre, série “Monumento da Terceira Internacional” por Vladimir Tatlin, 1920
(Fonte: <https://arkinblog.wordpress.com>)

77 - JOHNSON, Philip; WIGLEY, Mark, *Arquitectura Deconstructivista*, Gustavo Gil, Barcelona, 1988, p.17

78 - MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporâneos*, Editorial Gustavo Gil, Barcelona, 2009, p.89

2.2.3. A imprevisibilidade

(A ideia de Arquitectura líquida)

A arquitectura líquida

No seguimento do que fomos expondo, pode-se salientar que o conceito de ordem define uma arquitectura sólida, estável e inalterável. É possível supor que tal conceito de arquitectura tem predominado, até ao aparecimento de teorias com procuram lidar com a complexidade.

Atendendo a que um dos aspectos que as teorias da complexidade transmitem é que nada se encontra completamente estabelecido e previsível, podemos reflectir se e como esta afirmação podia funcionar em arquitectura. Podíamos pensar também numa arquitectura materialmente atenta e configuradora não da estabilidade mas da mudança, contemplando uma fluidez alterável que a realidade pode oferecer? O arquitecto catalão Ignasi Solà-Morales denomina esta arquitectura de *arquitectura líquida*, ao contrário de uma arquitectura unicamente estável e sólida.

A *arquitectura líquida* é uma arquitectura relacionada com o tempo mais que com o espaço. Para Solà-Morales é uma arquitectura não de representação ou *performance*:

“A arquitectura que dirige fluxos humanos em espaços de intersecção, tende a manipular a contingência dos eventos que estabelecem estratégias com a distribuição das pessoas, bens e sobretudo informação, marcando uma nova ideia de prioridades, diferente em relação às arquitecturas antigas. Para Solà-Morales é uma arquitectura que pensa todos estes pontos de intersecção como uma performance que vai cair em contradição. A arquitectura líquida de Solà-Morales não é direccionada para performance ou representação, como tem acontecido no passado.”⁷⁹

Esta arquitectura seria flexível, adaptável e alterável. Serão por isso sistemas caóticos ligados à mudança, à transformação, à adaptação, à flexibilidade e à

79 - MONTANER, Josep Maria, *Teorias de la Arquitectura. Memorial Ignasi de Solà-Morales*, Fabián Gabriel Pérez Ediciones, Barceolna, 2003, p.148

própria imprevisibilidade. A questão de abandonar o conforto e a regra unicamente da estabilidade e permanência, que tende a ordenar a dimensão exacta e previsível, adoptar o movimento e o dinamismo na configuração do nosso ambiente. Seria criar um sistema imprevisível, em que predominasse a flexibilidade e a adaptação. Residem, portanto, aqui uma série de questões-base de arquitectura: como se organiza o espaço? Como o arquitecto organiza o espaço? Quais são os limites do poder da sua organização. Como reflecte Montaner:

*“Assim, um dos principais desafios de arquitectura líquida é representar a ‘experiência cinestésica’ dos fluxos que caracterizam as dinâmicas metropolitanas em termos visuais, a experiência de deriva, divergente da programação e de regulamentação preestabelecida a fim de experimentar outros eventos, outras representações.”*⁸⁰

A continuidade do múltiplo

O espaço e o tempo na arquitectura e arte são por vezes reversíveis, mas totalmente opostos e necessários para a descrição total da experiência. O espaço percebe-se no tempo e o tempo acompanha a experiência espacial. A relativa rigidez inflexível deste par de conceitos pode relacionar-se com a rigidez de percepção gestáltica e com o mecanismo da descrição do espaço construído.

O já referido filósofo Gilles Deleuze também empreendeu uma reflexão sobre os conceitos de espaço/tempo, baseadas no pensamento de Henry Bergson, onde a imprevisibilidade também segue multiplicidade, conceito que foi já exposto no capítulo anterior.

Segundo Deleuze, Bergson já desde as suas primeiras obras, deixa nas entrelinhas esta polaridade mecânica de espaço/tempo.⁸¹ Para este filósofo, a experiência da duração é uma intuição que revela a continuidade do múltiplo. A teoria da relatividade tentou resolver o espacial no temporal e vice-versa. Em Bergson a experiência do *devir*, do *tornar-se* introduz plasticidade na experiência espacial e temporal. Dilatação, ampliação e força foram dados simultaneamente externos, mas também internos da nossa experiência do múltiplo.

O múltiplo tem uma continuidade interna que faz das experiências de duração uma absoluta diversidade. Em determinado sentido, noções como perturbação, modificação ou fluxo não são pensados no esquematismo do espaço/tempo da física moderna, sendo-o, porém, na experiência interna da consciência da duração. O bergonismo para Deleuze é o pensamento que na modernidade

80 - MONTANER, Josep Maria, *Teorias de la Arquitectura. Memorial Ignasi de Solà-Morales*, Fabián Gabriel Pérez Ediciones, Barcelona, 2003, p.148

81 - DELEUZE, Gilles, *Bergsonism*, Zone Books, New York, 1991, c.1-2

adivinhou a pluralidade de durações. Em Bergson a realidade apareceu já construída por acontecimentos que marcam a nossa consciência, abrindo a experiência do espaço e do tempo à multiplicidade.

Uma arquitectura baseada na intuição do devir como multiplicidade da experiência dos espaços e dos tempos fundar-se-á nesta continuidade múltipla na qual os acontecimentos não fixam objectos, não delimitam espaços nem detêm espaços. Pelo contrário, a experiência moderna do espaço/tempo na consciência desvenda a continuidade e multiplicidade, de modo que o que eram espaços fixos convertem-se em permanentes dilatações, da mesma maneira que o que eram tempos cronometráveis convertem-se em fluxos, em experiências de duração.

A ideia de uma *arquitectura líquida* significa um sistema de acontecimentos em que o espaço e o tempo estão simultaneamente presentes como categorias abstractas, múltiplas, não redutoras, organizadoras desta abertura e multiplicidade. Não partindo precisamente duma vontade de hierarquizar e impor-lhes uma ordem senão de uma composição de forças criativas, como acontece na arte⁸².

A imprevisibilidade também decorre da predisposição, não de predeterminação. Neste sentido, deve ser estabelecido um novo diálogo com a natureza e não um discurso impessoal e triunfal de certeza absoluta e verdade fixa. Nas palavras do cientista inglês Freeman Dyson:

*“As we look out into the Universe and identify the many accidents of physics and astronomy that have worked together to our benefit, it almost seems as if the Universe must in some sense have known that we were coming. The universe knew we were coming.”*⁸³

O excesso de controlo

A imprevisibilidade tem a ver não só com a forma espacial, mas também com a cultura, a economia e os processos sociais.

O sociólogo americano Richard Sennett defende que actualmente os arquitectos e planeadores urbanos possuem muitas ferramentas possíveis, especialmente tecnológicos, para intervir na cidade.⁸⁴ No entanto a situação em que encontramos as cidades está longe daquilo que uma cidade devia ser no seu entender: um sistema aberto, seguro, suportada pela economia, estimulada pela cultura, sem divisões de classes ou etnias. Sennett alerta que há uma sobrede-

82 - DELEUZE, Gilles; Guattari, Félix *Mille Plateaux: capitalismo e esquizofrenia*, Edições 34, São Paulo, 1995, p.51

83 - DYSON, Freeman; Barrow D. Barrow, Tipler, Frank J., *The Anthropic Cosmological Principle*, Oxford University Press, Oxford, 1986, p. 318

84 - SENNETT, Richard, *The Open City, Urban Age*, LSE Cities, Berlin, Novembro, 2006, p.3

terminação e um e o controlo excessivos.

Podemos dizer que a distopia tornou-se realidade em vários sentidos. A proliferação de zoning do modernismo bem como a proliferação de regras e regulamentos burocráticos desactivou a inovação e o crescimento local em muitas cidades. Esta sobre-determinação fez com que muitos edifícios fossem destruídos em vez de adaptados às mudanças. A sobre-determinação prévia das funções e da divisão de populações que vão viver num determinado sítio tiram o espaço e o tempo que a sociedade desenvolve: a possibilidade do crescimento natural da cidade. Assim, forma-se uma cidade fechada.

Um anti-modelo da cidade fechada seria, então, a cidade aberta. Para Sennett, as cidades como Nápoles e Cairo ainda funcionam como cidades vivas, cidades onde as pessoas tomam conta do espaço onde vivem. O sociólogo discute e propõe elementos que poderiam constituir uma cidade aberta: territórios de passagem, formas incompletas e narrativas de desenvolvimento.⁸⁵

Os territórios de passagem seriam espaços estáveis e ao mesmo tempo porosos, com barreiras diluídas e sem predeterminação de funções. A forma incompleta de um edifício devia ser feita de maneira que encorajasse o desenvolvimento de outros edifícios à volta. Assim, os edifícios adquirem um valor urbano especial (pela relação entre eles), quando considerados formas incompletas isoladamente. Segundo esta visão de Sennett, a arquitectura deve ser feita de modo a acrescentar e adicionar outras arquitecturas quando necessário. Já narrativas de desenvolvimento referem-se às possibilidades diferentes e conflituosas que antes de resolvidas para atingir um certo objectivo. Tal como muitos escritores deixam ao leitor algum espaço para reflectir e explorar, um arquitecto ou um planeador urbano também podia seguir a ideia de imprevisibilidade e continuidade do espaço que define.

85 - SENNETT, Richard, *The Open City, Urban Age*, LSE Cities, Berlin, Novembro, 2006, p.3

Parte II - Análise de casos práticos

3. Casos de estudo

Nota introdutória

Tendo a parte precedente desta dissertação compreendido um enquadramento teórico sobre a etimologia dos conceitos de ordem e caos, a sua evolução e a relação com várias áreas bem como conceitos associados, passaremos à componente prática constituída pelos casos de estudo e a sua posterior análise.

Deste modo, a parte prática provém do processo de recolha de exemplos referentes ao objectivo de estudo da dissertação presente.

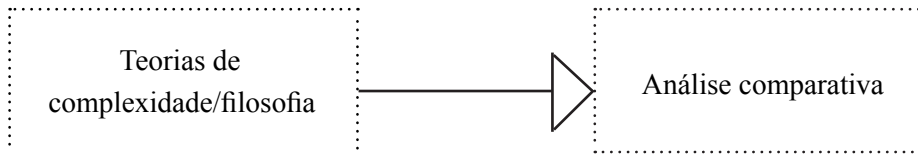
Os casos de estudo são expressão de conceitos estudado na parte anterior, relacionadas com a interpretação das teorias da complexidade e com a filosofia deleuziana. Assim, apresentam conceitos como fractais, multiplicidade, imprevisibilidade, dobra, rizoma, entre outros.

Privilegiou-se escolher casos de estudo que correspondem às obras de arquitectura contemporânea – processos ~~formas~~ de complexidade – projectos reais construídos (Sarphatistraat, de Steven Holl, Cidade de Cultura de Galícia, de Peter Eisenman, estação terminal de Yokohama, de FOA) construídos e outros apenas de investigação (Centro de Agadir, de OMA). Nestes casos pretende-se expor e analisar não tanto o resultado final da obra ~~forma~~, mas processo de criação. Paralelamente, também procurou-se casos de auto-organização arquitectónica e urbanística (caso de Manhattan, Kowloon de Hong Kong, favela da Rocinha e Barcelona). Os critérios de selecção, para além de estarem relacionados com os conceitos desenvolvidos na parte anterior, consistem numa variedade de escalas, funções, programa, localização, ideologias e relação com o existente. Alguns dos casos são também dominados de auto-organização, baseiam-se nos projectos ou planos pensados por arquitectos, urbanistas e outros agentes oficiais.

Com esta variedade de casos de estudo pretende-se defender o interesse e a responsabilidade do arquitecto intervir a vários níveis, no campo arquitectónico, urbanístico, social e cultural bem como lidar com a complexidade.

A seguir apresentamos uma lista de 14 casos propostos relativamente aos conceitos desenvolvidos no capítulo anterior (2.2. “As possíveis interpretações”) destacando os que foram escolhidos para um desenvolvimento mais detalhado.

A. O processo



AS ETAPAS:

- A identificação dos conceitos nas obras de arquitectura (contemporânea)
- A procura de casos de auto-organização em arquitectura sem arquitectos

B. Os critérios na escolha de casos de estudo

A DICOTOMIA OBJECTO/SISTEMA:

- O objecto
- ~~O objecto~~ VS O sistema
- O sistema aberto VS ~~O sistema fechado~~
- O sistema aberto

OS CRITÉRIOS :

A ESCALA	A RELAÇÃO COM O EXISTENTE:	A RECONFIGURAÇÃO ESPACIAL
-A escala local -A escala global	-A adição -A integração -A criação de nova 'cidade' -A extensão/infraestrutura -A consequências de um plano urbanístico -O caso de auto-organização	-A criação de superfícies em dobras -A diluição de planos -Os espaços labirínticos -A criação da ordem a partir da desordem

<p>Fractais. Uma nova geometria</p>	<p>Caso 1 - Porosidade de Menger (Sarphatistraat de Steven Holl)</p> <p>Caso 4 - Edifício-cidade (Centro de Agadir de OMA)</p> <p>Caso 9 - Clusters de Alison e Peter Smithson</p> <p>Caso 10 - Musée des Confluences, Lyon ou Passeio Marítimo de Benidorm de Carlos Ferrater</p> <p>Caso 11 - Fractal Cities de Michael Batty</p>
<p>Multiplicidade. Dobras e rizomas</p>	<p>Caso 2 - Processo de dobras (Cidade de Cultura de Galícia de Peter Eisenman)</p> <p>Caso 3 - Dobra contínua (Estação terminal de Yokohama de FOA)</p> <p>Caso 10 - Musée des Confluences, Lyon ou Passeio Marítimo de Benidorm de Carlos Ferrater</p> <p>Caso 12- Projecto de San Francisco Bay de Lebbeus Woods</p>
<p>Imprevisibilidade.Arquitectura líquida</p>	<p>Caso 3 - Dobra contínua (Estação terminal de Yokohama de FOA)</p> <p>Caso 4 - Edifício-cidade (Centro de Agadir de OMA)</p>

Auto-organização

Caos aparente/ordem in(consciente)

Caso 5 - Beleza por engano (Manhattan)

Caso 6 - **Devio caótico (Barcelona)**

Caso 7 - **Crescimento rizomático (Favela da Rocinha)**

Caso 8 - Super Densidade (Kowloon)

Caso 9 - Clusters de Alison e Peter Smithson

Caso 14 - Alta densidade nas cidades japonesas

Caso 7 - Crescimento rizomático (Favela da Rocinha)

Caso 13 - Alta densidade nas cidades japonesas

Caso 14 - Habitações/zonas recentes em África, ou América do Sul

Caso 5 - Beleza por engano (Manhattan)

Caso 6 - Devio caótico (Barcelona)

Caso 7 - Crescimento rizomático (Favela da Rocinha)

Caso 8 - Super Densidade (Kowloon)

Caso 9 - Clusters de Alison e Peter Smithson

Caso 14 - Alta densidade nas cidades japonesas

Nota: todos os casos propostos: Caso 1 - Porosidade de Menger (Sarphatistraat de Steven Holl), Caso 2 - Processo de dobras (Cidade de Cultura de Galícia de Peter Eisenman), Caso 3 - Dobra contínua (Estação terminal de Yokohama de FOA), Caso 4 - Edifício-cidade (Centro de Agadir de OMA), Caso 5 - Beleza por engano (Manhattan), Caso 6 - Devio caótico (Barcelona), Caso 7 - Crescimento rizomático (Favela da Rocinha), Caso 9 - Clusters de Alison e Peter Smithson, Caso 10 - Musée des Confluences, Lyon ou Passeio Marítimo de Benidorm de Carlos Ferrater, Caso 11 - Fractal Cities de Michael Batty, Caso 12- Projecto de San Francisco Bay de Lebbeus Woods, Caso 13 - Alta densidade nas cidades japonesas, Caso 14 - Habitações/zonas recentes em África, ou América do Sul

3.1. A Porosidade de Menger

(Caso de estudo 1 - Sarphatistraat de Steven Holl)

Steven Holl (1947) é um arquitecto americano cuja abordagem de arquitectura baseia-se na fenomenologia e tem um ênfase no desenvolvimento de tipologias. O presente caso de estudo refere-se à uma das suas obras – extensão de escritórios de Sarphatistraat em Amsterdão.

A adição

O referido conjunto de espaços consiste na extensão dos escritórios de Sarphatistraat, incluindo o edifício em tijolo em U do século XIX e um espaço público adjacente ao canal de Singel Gracht.⁸⁶A obra funciona, portanto, como uma adição, uma continuação do sistema existente e pode ser considerada uma revitalização de um espaço pós-industrial que perdeu a função e propósito.

Arquitecto: Steven Holl

Localização: Amsterdão, Holanda

Ano projecto: 1996 – 2000

Conceitos associados:

-Fractais

-Multiplicidade

-Híbridos

-Atmosferas

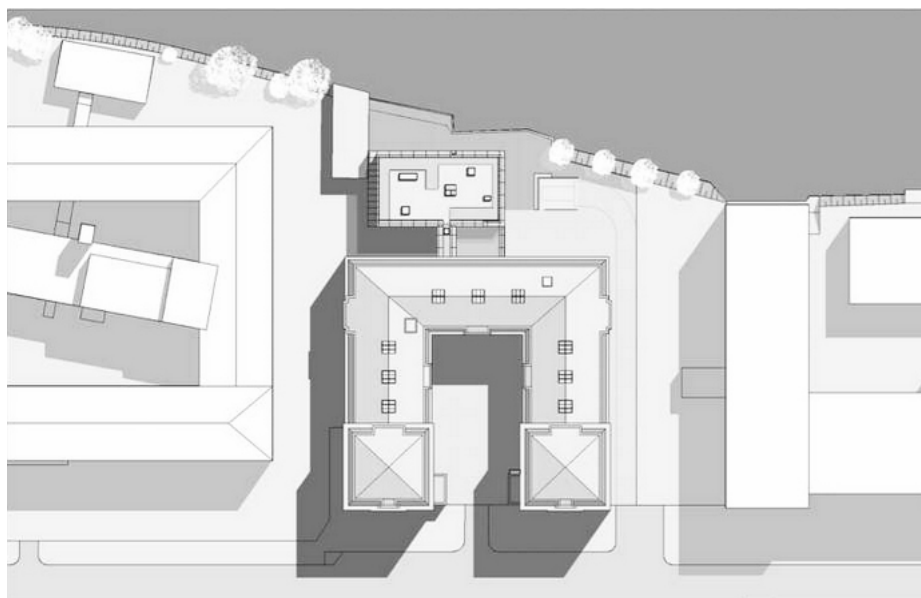


Fig.30 Imagem de implantação do complexo dos escritórios de Sarphatistraat

(Fonte www.archdaily.com)

86 - FURMANEK, Piotr, *The culture-forming aspects of revitalization – the case of extension of the Sarphatistraat Offices building in Amsterdam*, Architectus, No. 2(32), 2012, p.101

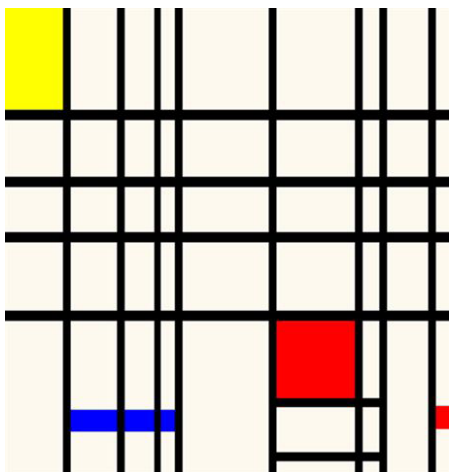


Fig.31 “Composição com Amarelo, Azul e Vermelho” por Piet Mondrian, 1937-1942, óleo sobre tela,
(Fonte: <https://www.blendspace.com>)

A esponja de Menger e o tapete de Sierpinski

Para além de ter como inspiração os ritmos irregulares e as dissonâncias contrastantes da música “Patterns in a Chromatic Field”⁸⁷ do compositor americano, Morton Feldman, e o movimento artístico holandês de Stijl,⁸⁸ o projecto parece ter sido desenvolvido a partir de um objecto fractal – a esponja de Menger.

A **esponja de Menger** é uma curva matemática universal e um objecto fractal concretizado pelo matemático austríaco Karl Menger em 1926, enquanto explorava o conceito de dimensões topológicas. Por sua vez, cada face da esponja é construída por um tapete de Sierpinski, figura descrita pelo matemático polaco Waclaw Sierpiński em 1916. Estes fractais resultam da técnica de subdivisão da forma em cópias auto-semelhantes.

A construção da esponja de Menger segue as seguintes etapas: cada face do iniciador, um cubo, é dividida em 27 cubos pequenos; em cada face é removido o cubo que se encontra no centro; repete-se assim sucessivamente.⁸⁹

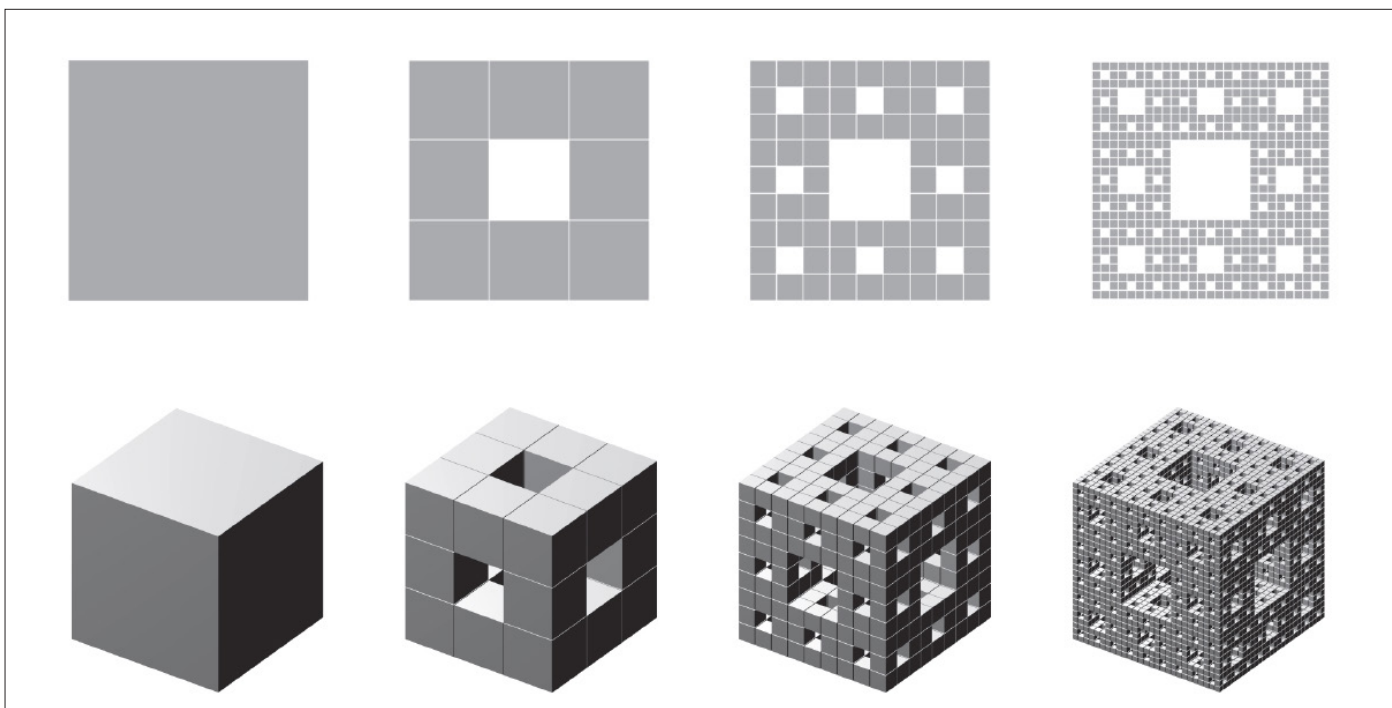
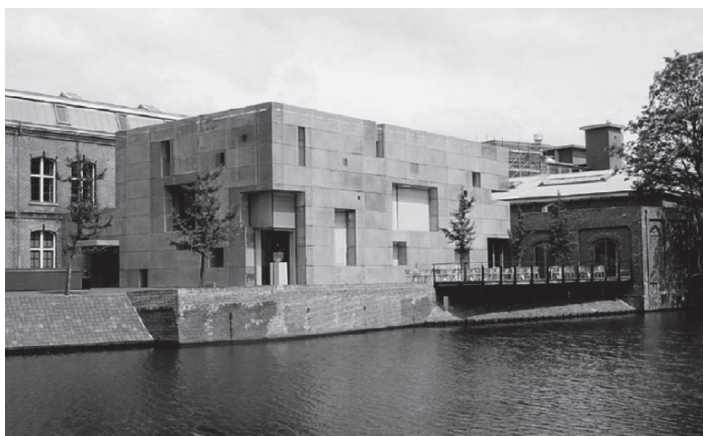


Fig.32 Imagens de simulação digital do processo de construção da esponja de Menger
(Fonte: “The culture-forming aspects of revitalization – the case of extension of the Sarphatistraat Offices building in Amsterdam”, *Architectus*, No. 2(32), 2012)

87 - “The two recordings are strikingly different: the surface of “Patterns in a Chromatic Field” is much less smoothly contoured than usual for late Feldman, the gestures more irregular, the dissonances more astringent, but like Piano, Violin, Viola, Cello, in which the smallest changes of emphasis or pitch become seismic events” - CLEMENTS, Andrew, *Feldman: Patterns in a Chromatic Field; Piano, Violin, Viola, Cello – review*, The Guardian, 2012 (www.theguardian.com)

88 - JOLLES, Allard, *Interiors*, Maio, 2001 (www.interiorsdigital.com)

89 - MENGER, Karl, *General Spaces and Cartesian Spaces. Classics on Fractals*, Communications to the Amsterdam Academy of Sciences, Addison-Wesley, 1993, p.175



A semelhança entre as aberturas de várias dimensões e proporções tridimensionais nesta obra de Steven Holl evoca associações à esponja de Menger. É evidente a relação existente entre os cheios e vazios na composição dos espaços. Pode-se também conceber que a obra original fosse, de facto, uma adaptação directa da esponja de Menger: simétrica, perfeita, ordenada. Mas seria harmoniosa? Para tal, a esponja do Menger é repensada, reconfigurada assimetricamente, no entanto, representando-se mais humana.

A porosidade multifuncional

Esta revitalização tem um impacto positivo tanto a nível arquitectónico e urbanístico, proporcionando continuidade e integrando-se no contexto existente, mas também a nível sociológico: desempenha um papel activo na integração de grupos de pessoas ligadas à identidade cultural e ambiental do local⁹⁰.

Ao mesmo tempo que possui uma influência formal na esponja de Menger, o espaço funciona como um **objecto poroso**: a composição livre a nível do programa e da espacialidade faz lembrar a estrutura de uma esponja como sistema perfurado de divisões e paredes.

A espacialidade, a divisão interna multifuncional ou por vezes inexistência das funções pré-definidas permitem a possibilidade do acontecimento de vários tipos de eventos.

Fig.33 Fotografia e uma imagem digitalmente reproduzida de Sarphatistraat
(Fonte: "The culture-forming aspects of revitalization - the case of extension of the Sarphatistraat Offices building in Amsterdam", *Architectus*, No. 2(32), 2012)

90 - FURMANEK, Piotr, *The culture-forming aspects of revitalization – the case of extension of the Sarphatistraat Offices building in Amsterdam*, *Architectus*, No. 2(32), 2012, p.101



Steven Holl

bio

Steven Holl (1947) é um arquiteto americano. Em 1976 formou o atelier de arquitetura em NY. Desde 1981 tem sido professor na Columbia University.

processo

No processo de criação deste arquiteto houve uma mudança importante: desde a ênfase na tipologia até uma abordagem fenomenológica. A sua preocupação com a condição existencialista reside na relação entre o homem e a sua envolvente. Esta mudança ocorreu principalmente por causa da influência do filósofo francês, Maurice Merleau-Ponty e arquiteto e teórico finlandês Juhani Pallasmaa⁹¹. Holl é também conhecido pelas suas pinturas de aquarelas.



Fig.34 Imaginação do espaço através da pintura em aquarela
(Fonte: www.stevenholl.com)

obras

- 1993-1998 Kiasma, Museu de Arte Contemporânea, Helsinque, Finlândia
- 1996-2000 Sarphatistraat, Amsterdão, Holanda
- 1999-2002 Simmons Hall at MIT, Cambridge, Massachusetts, EUA
- 1999-2007 Expansão de Nelson-Atkins Museum of Art, Kansas, EUA
- 2003- 2009 Linked Hybrid, Beijing, China
- 2003-2013 Museu de Arte de Sifang, Nanjing, China
- 2007-2012 Sliced Porosity Block, CapitaLand Raffles City Chengdu, Chengdu, China
- 2008-2013 Campbell Sports Center at Columbia University, NY, EUA



Fig. 35 Fotografias do complexo de Sarphatistraat
(Fonte: www.archdaily.com)

3.2. O processo em dobras

(Caso de estudo 2 - Cidade de Cultura de Galícia de Peter Eisenman)

Peter Eisenman (1932) é um arquitecto e teórico americano, cujas obras são caracterizadas pela abordagem de arquitectura inovadora e afastamento dos dogmas tradicionais. A sua procura consiste em estabelecer novas definições de arquitectura baseadas num mundo fragmentado e em constante mudança. O presente caso de estudo refere-se a uma das suas obras – Cidade de Cultura de Galícia.

A distorção topológica

A Cidade de Cultura de Galícia é um complexo composto por seis edifícios que correspondem a três pares: Museu de Galícia e o Centro Internacional de Arte; o Centro de Música e Artes Performativas, o Centro de Serviços; a Biblioteca e os Arquivos de Galícia. Este conjunto pretende juntar a conservação do património com a produção de conhecimento, investigação, criação e desenvolvimento de cultura.

Arquitecto: Peter Eisenman

Localização: Santiago de Compostela,
Espanha

Ano projecto: 2011

Conceitos associados:

-Dobras

-Continuidade

-Fragmentação

-Rizoma

-Sobreposição

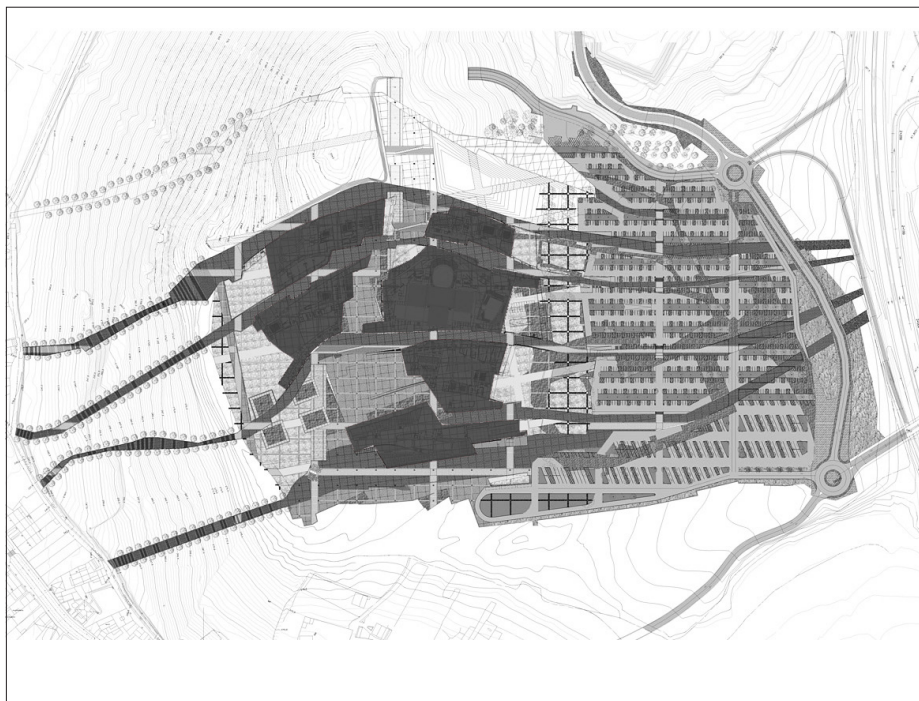


Fig.36 Imagem de implantação da Cidade Cultural de Galícia

(Fonte: archinect.com)

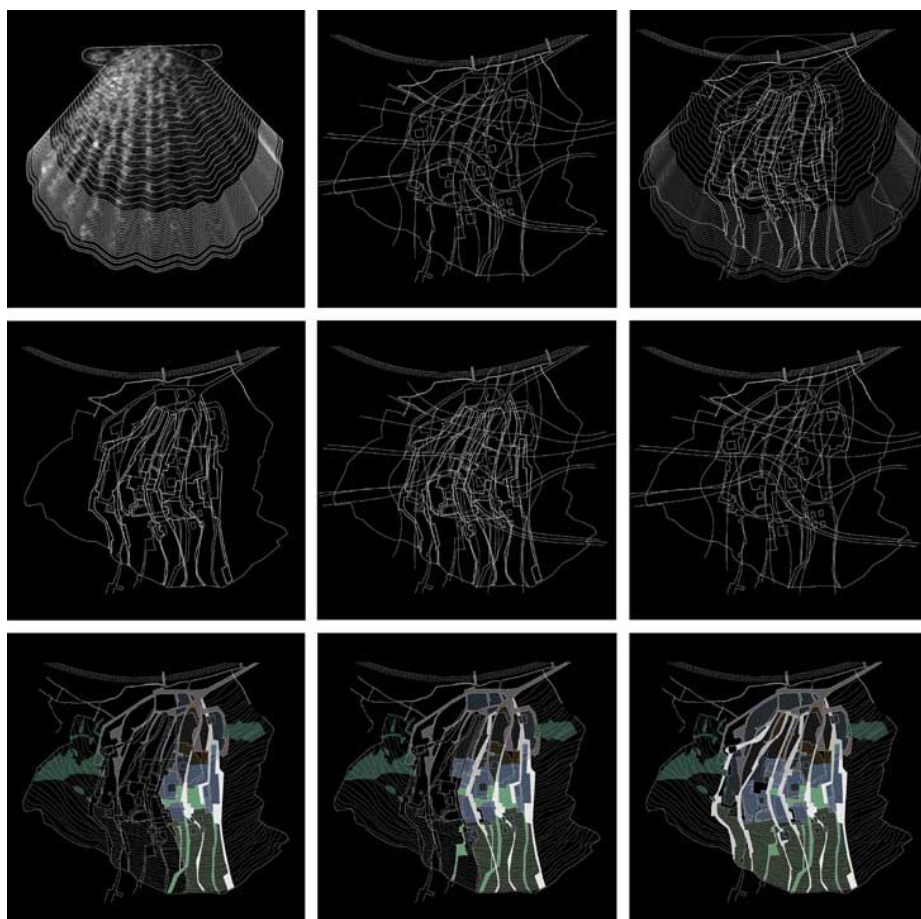


Fig.37 Imagens digitalmente reproduzidas que demonstram o processo de sobreposição
(Fonte: eisenmanarchitects.com)

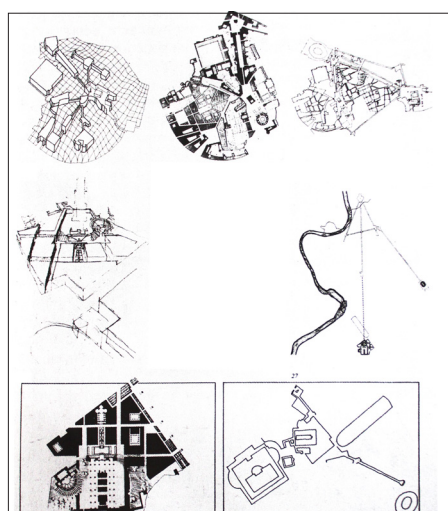


Fig.38 Desenhos de estratégia de fragmentos, “Colage City” por Colin Rowe
(Fonte: <http://architect.com>)

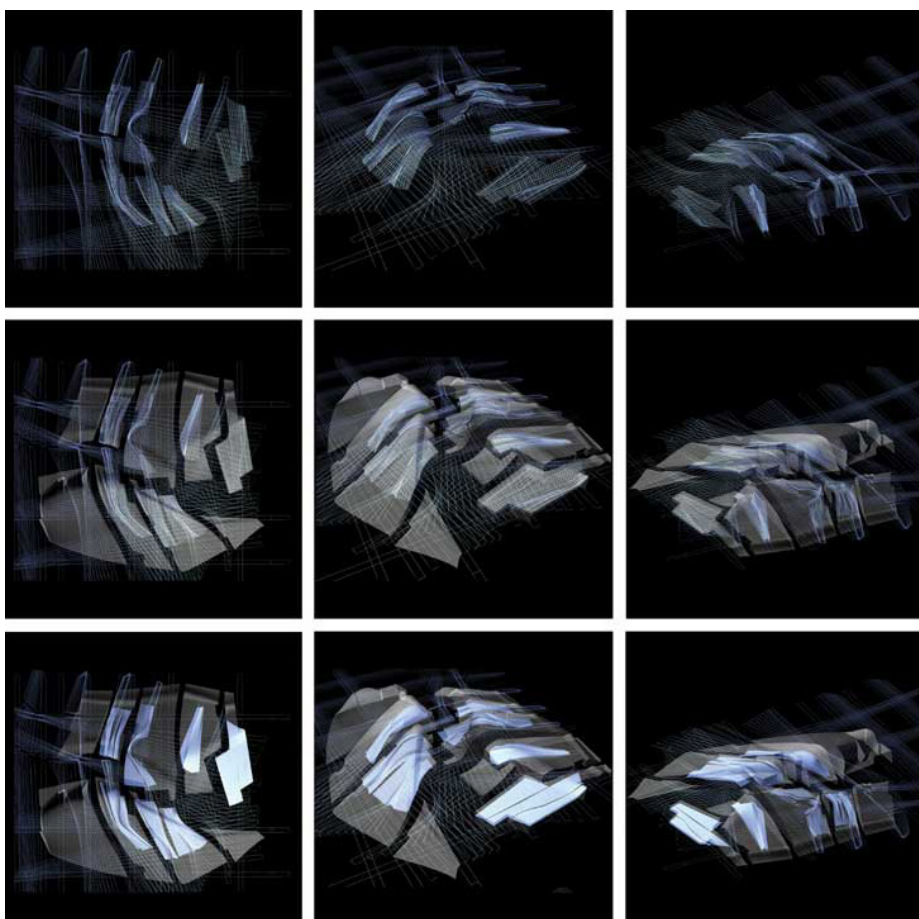
de Compostela, o mapa topográfico de Monte Gaiás, onde se situa a obra, de onde a cidade pode ser vista como grelha cartesiana. Com o apoio do *software* de modelação e a partir da **distorção** e **sobreposição** destas camadas criou-se um mapa tridimensional, uma nova matriz. Nesta nova superfície tipológica, as noções de figura/fundo, presentes na grelha do centro da cidade, dissolvem-se, constituindo uma composição ambígua e parabólica.

A crise das referências

Também influenciado pelas estratégias do fragmentário do teórico inglês Colin Rowe,⁹² Eisenman pretende afastar-se do processo da projecção planimétrica *cartesiana* e defende que o mundo em si é fragmentário pois este acredita que cada obra constitui uma multiplicidade e questiona a existência de uma identidade única.⁹³ Eisenman acredita na crise da referência e defende uma reconfiguração de definições associadas à arquitectura, afastando-se da visão tradicional. Assim, neste projecto existe uma vontade de criar uma **parábola dos espaços** sobrepostos, confundindo-se uns com os outros.

92 - “Cada obra é constituída por palimpsestos sem conexão, sobrepostos num universo que perdeu o seu centro e o seu eixo” Montaner, Josep Maria, Teorias de la Arquitectura. Memorial Ignasi de Solà-Morales, Fabián Gabriel Pérez Ediciones, Barcelona, 2003, p.150

93- Idem, p.150



A dobra de Deleuze

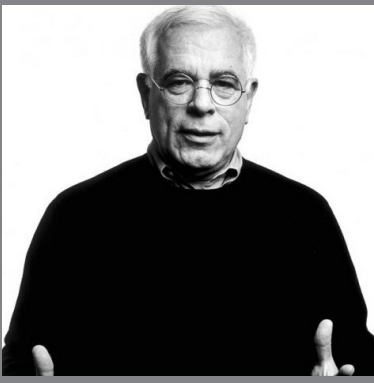
A vontade de se afastar da projecção planimétrica incorpora as referências do conceito da **dobra** de Gilles Deleuze.⁹⁴ O que se pode observar no processo de Eisenman é a constante vontade de dobra de influências e factores externos para o centro da sua prática profissional de arquitectura.

Seguindo as ideias deleuzianas, Eisenman defende que:

- qualquer forma deve denotar permanentemente uma mudança
- a relação entre formas é necessariamente difícil e complexa
- a relação ocorre num contexto em constante mudança

Em detrimento, podemos dizer que Eisenman pressupõe que alguns problemas não podem ser resolvidos, mas têm que integrar o processo criativo. Assim, qualquer problema é resolvido mediante o reuso de relações figura/fundo num novo contexto.

94 - "Suppose for a moment that architectue could be conceptualised as a Moebius strip, with an unbroken continuity between interior and exterior. What would this mean for vision? Gilles Deleuze has proposed just such a possible continuity with his idea of the fold. For Deleuze, folded space articulates new relationship between vertical and horizontal, figure and ground, inside and out, all structures articulated by traditional vision. Unlike the space of classical vision, the idea of folded space denies framing in favour of a temporal modulation. The fold no longer privileges planimetric projection; instead there is a variable curvature. Deleuze's idea of folding is more radical than origami, because it contains no narrative, linear sequence, rather, in terms of traditional vision, it contains a quality of the unseen" - EISENMAN, Peter, *Visions' Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media*, Domus, N. 734, January, 1992 (www.domusweb.it/en/home.html)



Peter Eisenman

bio

Peter Eisenman (1932) é um arquitecto americano, internacionalmente conhecido pelos projectos de planeamento urbano de grande escala, instituições educativas e propostas inovadoras.

Antes de estabelecer a prática contínua de arquitectura em 1980, Eisenman trabalhou como professor e teórico. Em 1967 ele fundou o Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS), o grupo de reflexão de arquitectura internacional em New York e foi o seu director até 1982.

processo

Muitas vezes o trabalho de Eisenman é referido como formalista, deconstructivista, avant-garde. Algumas características do seu trabalho foram consideradas como as do deconstructivismo, que foram demonstradas numa exposição no MOMA (Museum of Modern Art, NY). Na sua abordagem de arquitectura, este arquitecto vai buscar as referências de um mundo fragmentado, influenciado por Colin Rowe e defende a procura de uma nova definição de arquitectura e visão do espaço, incorporando a linguística de Noam Chomsky e a filosofia de Gilles Deleuze. No seu processo criativo recorre a muitos programas paramétricos e de modelação, razão pela qual tem sido muito polémico e criticado.

obras

- 1969 - Falk House (House II Eisenman), Hardwick, EUA
- 1989 - Centro de Arte de Wexner, Ohio State University, Columbus, EUA
- 1991- Edifício Nunotani , Edogawa Tóquio, Japão
- 1993-Greater Columbus Convention Center, Columbus, EUA
- 1996-Aronoff Center for Design and Art, University of Cincinnati, Cincinnati, EUA
- 1999-Cidade de cultura de Galícia, Santiago de Compostela, Espanha
- 2004- Il giardino dei passi perduti, Museu de Castelvecchio , Verona, EUA
- 2005-Memorial dos Judeus Mortos, Berlim, Alemanha

Eisenman não pretende distinguir o existente do novo, por isso pretende dissolver ou desfocar os limites entre os dois. Tal como para ele a realidade não é ser, mas antes *tornar-se*, Eisenman vê o passado e o futuro não como coisas que aconteceram ou por acontecer, mas aquelas que estão a acontecer, a tornar-se.



Fig.39 Fotografias da Cidade de Cultura de Galícia
(Fonte: www.archdaily.com)

3.3. A dobra contínua

(Caso de estudo 3 - Estação terminal de Yokohama de FOA)

FOA foi um estúdio de arquitectura e design fundado por arquitecto espanhol Alejandro Zaera-Polo(1963) e arquitecta iraniana Farshid Moussavi (1965). As suas obras são caracterizadas pelo estudo de topografia e processo de hibridização relacionado com as condições locais e globais.

Arquitecto: FOA

Localização: Yokohama, Japão

Ano projecto: 2011

A extensão

A estação de Yokohama integra-se na zona portuária de Yokohama. Para além de constituir uma extensão da zona portuária e servir de plataforma para trânsito e articulação de passageiros e cruzeiros, possui equipamento com funções mistas e espaço público para uso dos habitantes da cidade.

Conceitos associados:

-Dobras

-Extensão

-Continuidade

-Reconfiguração espacial

O projecto surgiu da ideia de criar uma estrutura de cais tradicional bidireccional, no entanto rapidamente evoluiu para um diagrama de circulação

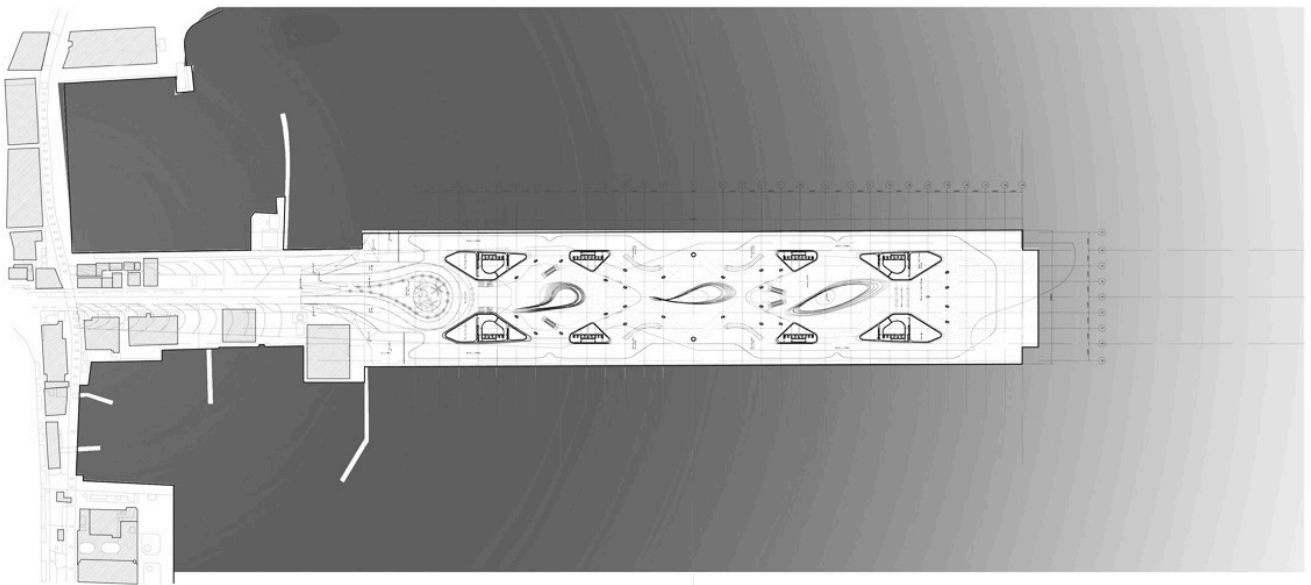


Fig.40 Implantação da estação de Yokohama, por FOA

(Fonte: www.arq.com)

multidimensional. Desta maneira, o objectivo dos arquitectos foi criar um espaço fluído, contínuo e multidireccional sem orientações estabelecidos. Uma série de circuitos interligados permitem aos arquitectos subverter a estrutura tradicional linear.

A superfície dobrada

O edificado, por isso, consiste não num objecto ou uma figura pousada, mas num sistema. Uma continuação do sistema urbano construído como transformação e extensão das linhas existentes de circulação integra-se na infraestrutura da cidade com a sua estrutura de superfícies curvas e bifurcadas.

O chão, o tecto e as paredes que fazem parte das **dobras** contínuas confundem-se, desafiam a configuração tradicional. Criam sistemas complexos de espaços com as transições ora ténues ora mais acentuadas.

A relação entre a pele e as áreas decorrentes das dobras estruturais da superfície permite a distribuição de superfícies em si, movendo-se diagonalmente para baixo. Esta estrutura adequa-se também aos movimentos sísmicos que afectam a topografia japonesa.

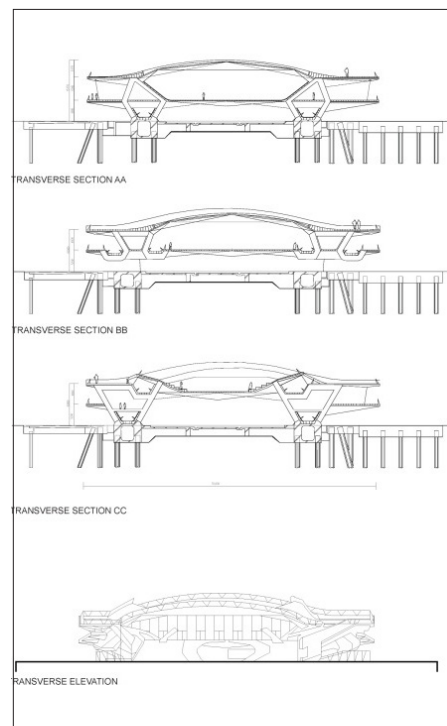
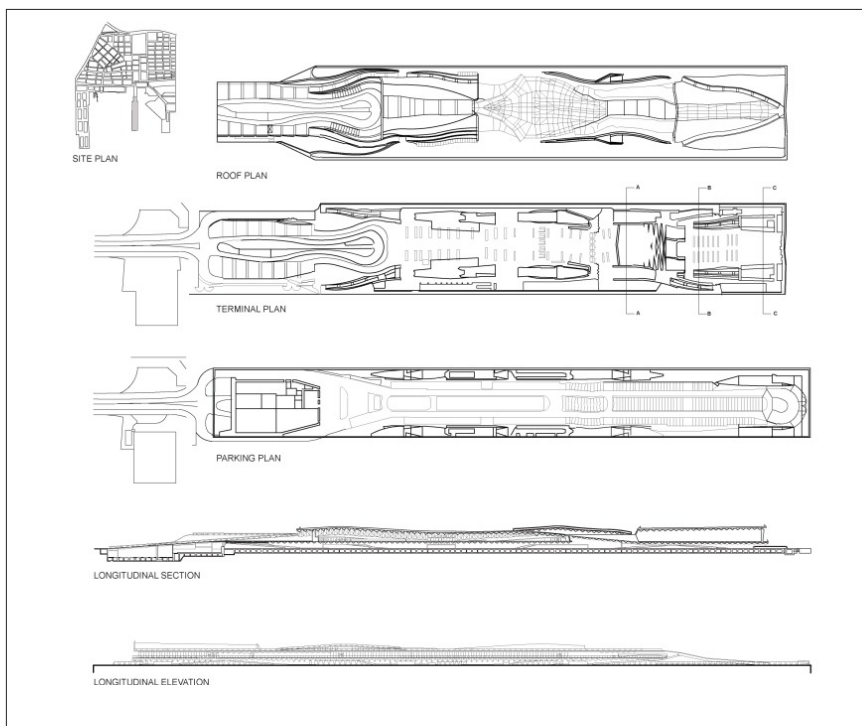
A sobreposição do sistema de circulação com o sistema construtivo através da organização em dobras permite uma continuidade entre espaços exteriores e interiores e por outro lado uma continuidade entre vários níveis de edifício.

Os arquitectos usaram poucos materiais e detalhes com o objectivo de explorar a continuidade produzida pela topografia. Os sistemas secundários aplicados à estrutura em aço (principalmente no convés de madeira), o sistema do chão e do guarda usam os mesmos detalhes ao longo do edifício e só variam para explorar a variação através dos espaços. O objectivo foi criar espaços contínuos, mas diferenciados através de toda a extensão do edifício.



Fig.41 Fotografia, vista aérea da estação de Yokohama

(Fonte: www.arcspace.com)



A simplicidade através da complexidade

O aspecto e as atmosferas deste projecto foram feitos com o apoio dos avanços tecnológicos e computacionais. Assim, através do desenho de superfícies dobradas e curvadas criou-se uma **topografia arquitectónica** que pode ser habitável.

O edifício foi organizado verticalmente em três pisos. No rés-do-chão localiza-se uma garagem, no piso médio localizam-se as zonas administrativas e serviços, zonas comerciais e salas de espera. O último piso é constituído por espaço público. Os três pisos são ligados através das rampas que proporcionam a continuidade entre e espaços e uma possibilidade de criação de vários percursos, favorecendo a um fluxo de circulação multidimensional.

A existência das transições tanto ténues como mais acentuadas é das principais características da espacialidade deste projecto. As superfícies curvas e dobras que formam criam um conjunto de espaços e caminhos que convergem dos pisos superiores, mais abertos, para os inferiores, mais fechados.

Apesar de toda a complexidade do espaço e uma aparente inexistência de linearidade ou orientação, existe um único diagrama de circulação que torna os caminhos claros e confortáveis de percorrer.

*Fig.42 Plantas, cortes e alçado da organização da estação de Yokohama
(Fonte: www.arq.com)*



FOA

bio

FOA foi um estúdio de arquitectura e design, fundado por arquitecto espanhol Alejandro Zaera-Polo(1963) e arquitecta iraniana Farshid Mousavi(1965) em Londres em 1993. A sigla FOA significa Foreign Office Architects, insinuando as origens diferentes dos seus fundadores bem como vários países onde os arquitectos trabalharam nos projectos: Japão, Estados Unidos, Holanda, Espanha. O trabalho mais importante é a Estação Terminal de Yokohama no Japão que trouxe ao estúdio o destaque mundial.

processo

A principal característica da estratégia deste estúdio é trabalhar com as dobras e a topografia, tanto no aproveitamento das malhas existentes como na criação de topografia artificial para criar ligações entre vários níveis.

Muitas vezes o seu trabalho é inspirado e impulsionado pelo crescimento orgânico e a evolução das espécies, o que traz um processo de hibridização relacionado com as condições locais e globais.

obras

- 1995-2002 Estação Terminal de Yokohama, Japão
- 2000- Escritórios Mahler, Amsterdão, Holanda
- 2003- Complexo de escritórios, Trinity EC3, Londres, Reino Unido
- 2003-2007 Centro de Teconologia, La Rioja, Logrono, Espanha
- 2004-2007 Edificio Bambu, habitação social, Madrid, Espanha
- 2006-2012 Museu de Arte Contemporânea de Cleveland, Cleveland, Ohio, USA
- 2006- Instituto de Medicina Legal, Madrid, Espanha

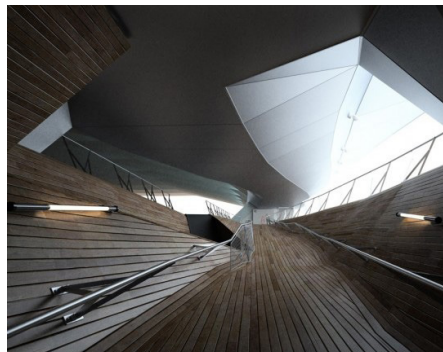
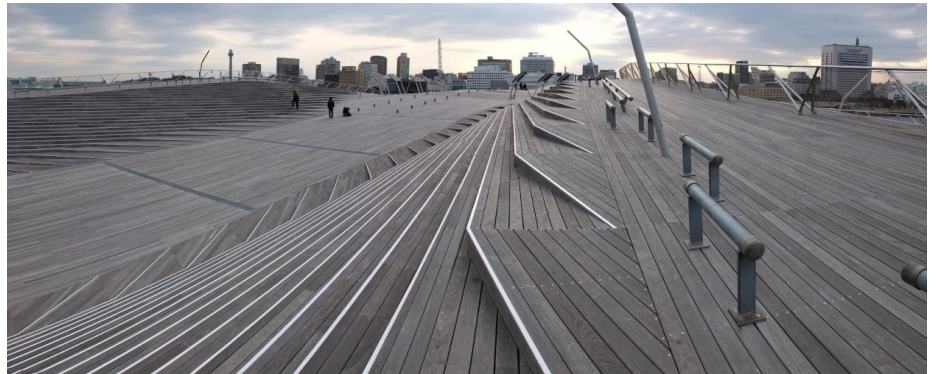


Fig.43 Fotografias da Estação de Yokohama
(Fonte: <http://www.archdaily.com>)

3.4. O edifício-cidade

(O caso de estudo 4 - Centro de Agadir de OMA)

OMA (Office of Metropolitan Architecture) é um estúdio de arquitectura com sede em Rotterdam, fundado em 1975 pelos arquitectos Rem Koolhaas (1944). A sua abordagem de arquitectura é caracterizada por mega-estruturas com o trama urbano existente como demonstram muitos projectos que envolvem a criação de arquitectura na cidade. O presente caso de estudo refere-se à proposta do Centro de Agadir.

A escala da paisagem

Esta proposta para o Centro de Agadir, em Marrocos, um complexo que compreende um hotel, espaços de exposição e centro comercial. Trata-se de um edifício único dividido em duas partes que funcionam como uma cobertura e um plinto. Criou-se uma sala urbana, uma praça coberta e uma *floresta* de pilares todos diferentes em altura e espessura e distância com aberturas de luz na parte superior. O espaço intermédio do projecto pretende contrapor as duas partes: a face inferior e a face superior da obra.

Arquitecto: OMA

Localização: Agadir, Marrocos

Ano projecto: 1990

Conceitos associados:

-*Multiplicidade*

-*Fractais*

-*Mat building*

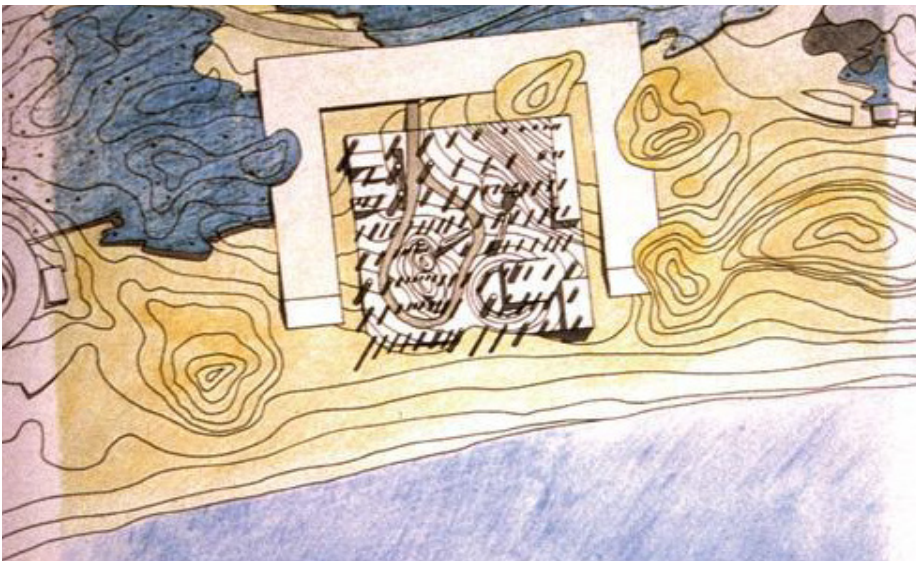


Fig.44 Desenho da implantação da proposta de Hotel de Agadir, OMA

(Fonte: www.oma.eu)

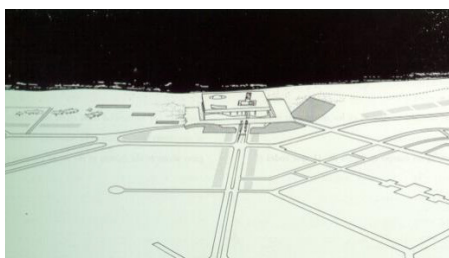


Fig.45 Um desenho da vista aérea da proposta
(Fonte: www.oma.eu)

A forma deste edifício na paisagem é paralelepípedica e sólida, no entanto, no interior, o projecto recupera a escala da paisagem e do deserto.

O projecto expressa também a ideia de mobilidade de uma duna. De facto, a topografia do projecto reflecte uma forma que é transformada através do tempo e espaço. A realidade funciona como constituição de fluxos e deformações em cúpulas convexas e concavas. A contínua variação da forma através do espaço vectorial, de escalas e direcções diversas acaba por formar **fluxos dinâmicos** com espaços estáveis e claros.

A distribuição funcional e programática concretizou-se, incorporando as infra-estruturas e a uma variação de escala dentro do edifício.

A paisagem interior

O projecto do centro de Agadir proporciona uma grande espacialidade arquitectónica e ao mesmo tempo possui uma flexibilidade de indeterminação programática. Para o arquitecto holandês, fundador dos OMA, Rem Koolhaas a urbanidade não se divide em centro/periferia nem enquanto uma extensão de um núcleo urbano.⁹⁵ A proposição de campos configuradores em função de ordens flutuantes aproveita os aspectos positivos da escala do território e da cidade onde se encontra. Por isso, este projecto pode ser considerado um **híbrido entre objecto e paisagem**. Pretendeu-se criar um lugar de multiplicidade, um espaço social que actue reciprocamente com os espaços naturais e que preserve o meio ambiente envolvente.

No projecto de Koolhaas destaca-se uma intenção de se integrar no território através do uso de topografia. As formas do projecto usam concavidade e curvatura mediante formas naturais, neste caso as dunas que o rodeiam. A parte inferior da proposta mimetiza a forma da paisagem enquanto a superior consiste numa cobertura autónoma. Assim, as duas partes criam uma tensão e sensação de *instabilidade* entre várias espacialidades.

O projecto apresenta uma enorme complexidade conceptual e espacial. Trata-se de um projecto que é **edifício-cidade** que incorpora no seu interior várias infra-estruturas.

A proposta para o centro de Agadir consistiu numa marca muito forte na paisagem. A sua forma sólida representa uma forte linha divisória entre arquitectura e paisagem. Em torno do edifício existe uma outra estrutura, uma espécie de pódio que proporciona a entrada e o intermédio entre edifício e território.

95 - KOOLHAAS, Rem, *OMA: Essays in Architecture*, Routledge, London, 2008 (<http://www.oma.eu/publications/rem-koolhaas-oma-essays-in-architecture/>)

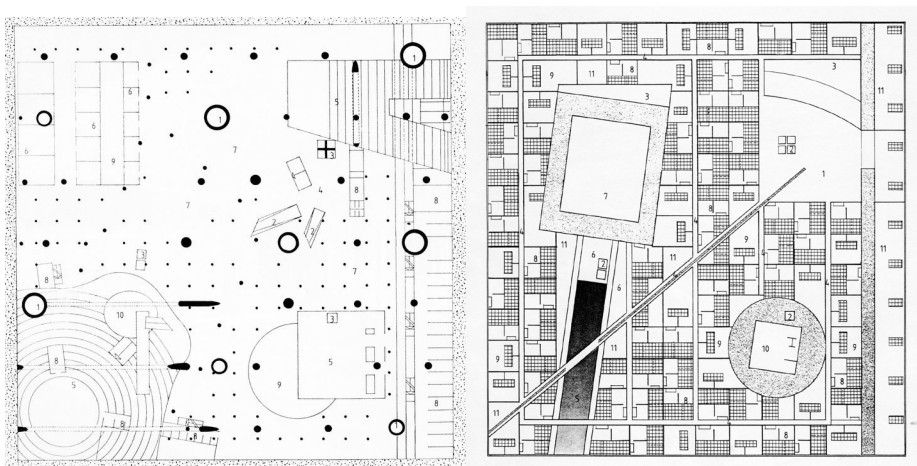


Fig.46 Plantas da proposta, piso 0 e piso 1

(Fonte: www.oma.eu)

O mat building

Refere-se que na proposta para o centro de Agadir dos OMA é possível observar algumas influências de **mat building**. *Mat building* refere-se a experiências projectuais que visam uma forma reconhecível pelas ligações internas entre várias partes de uma obra.⁹⁶ *Mat* em inglês significa tapete ou matriz e *to mat* é tecer. As regras compositivas que estão na base de um *mat building* ponderam a revalorização de uma arquitectura directamente ligada ao lugar, criando o espaço público e centro estratégico pela composição do projecto urbano.

Os princípios de *mat building* consistem em criar malhas urbanas que proporcionam um espaço multiforme, policêntrico e unitário que conformam um lugar na sua multiplicidade de acções.

Assim, na proposta de centro de Agadir é incorporado um vasto gama de programas e escalas. O projecto relembra a descrição de Smithson da cidade islâmica: uma interpretação de conjunto de casas, mesquitas, bazares com uma uma ideia forte de composição. Possui uma clareza labiríntica, inspirada na realidade de organização de casbá islâmico com as suas espacialidades dispostas sem divisão hierárquica apropriadas à escala humana.⁹⁷

96 - "Mat-building can be said to epitomize the anonymous collective; where the functions come to enrich the fabric and the individual gains new freedoms of action through a new shuffled order, based on interconnection, close knit pattern of association and possibilities for growth, diminution and change" - SMITHSON, Alison, *How to recognise and read mat-building*, Architectural Design, London, 1974, p.580

97 - Idem, p.580



OMA

bio

OMA (Office of Metropolitan Architecture) é um estúdio de arquitetura com sede em Rotterdam, fundado em 1975 pelos arquitectos Rem Koolhaas, Elia Zenghelis, Madelon Vriesendorp e Zoe Zenghelis. No início da década dos 70 Rem Koolhaas e Elia Zenghelis começaram a trabalhar para o primeiro grande projecto utópico/distópico “Exodus. Prisioneiros Voluntários da Arquitectura” (1972), este propunha uma estrutura linear, atravessando a cidade de Londres.

processo

As ferramentas gráficas usadas por este estúdio são muito importantes na execução das intenções projectuais no que toca a envolvente existente. O seu trabalho reflecte o interesse por mega-estruturas com o trama urbano existente como demonstram muitos projectos que envolvem a criação de arquitectura na cidade. OMA possui uma parte complementar, AMO, dedicada a pesquisa. Enquanto OMA ocupa-se da realização de projectos, AMO actua em áreas para além dos limites tradicionais da arquitectura, incluindo os *media*, política, sociologia, energia renovável, tecnologia, moda, edição e design gráfico.

obras

- 1997-2003-Embaixada dos Países Baixos, Berlim, Alemanha
- 1999-2004-Biblioteca Central de Seattle, Seattle, EUA
- 1999-2005-Casa da Música, Porto, Portugal
- 1997-2013-De Rotterdam, Rotterdam, Países Baixos
- 2002-2012-Sede CCTV, Pequim, China
- 2006-2012-Sede de Shenzhen Stock Exchange, Shenzhen, China
- 2009- The Interlace, Singapore

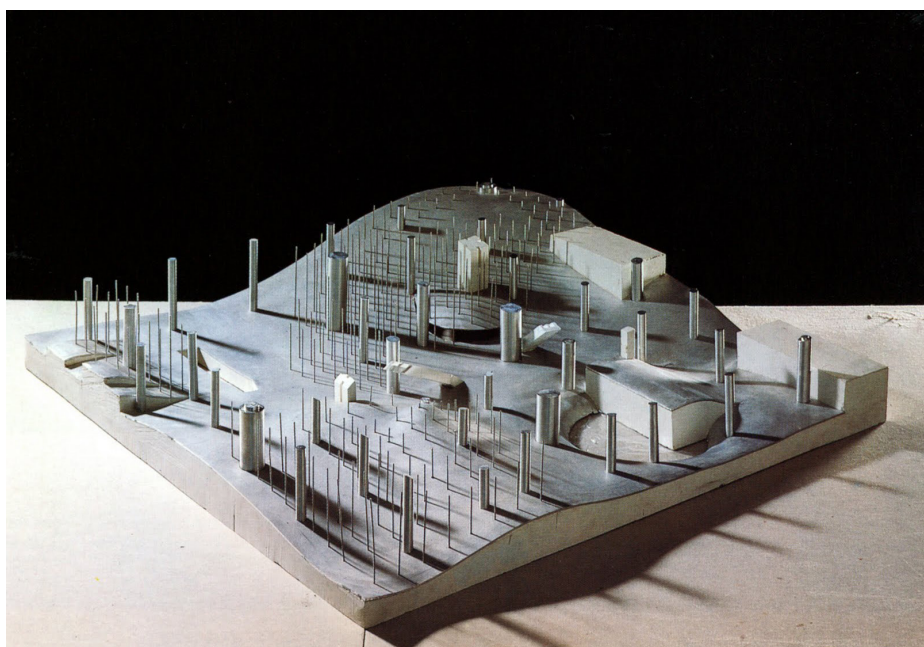
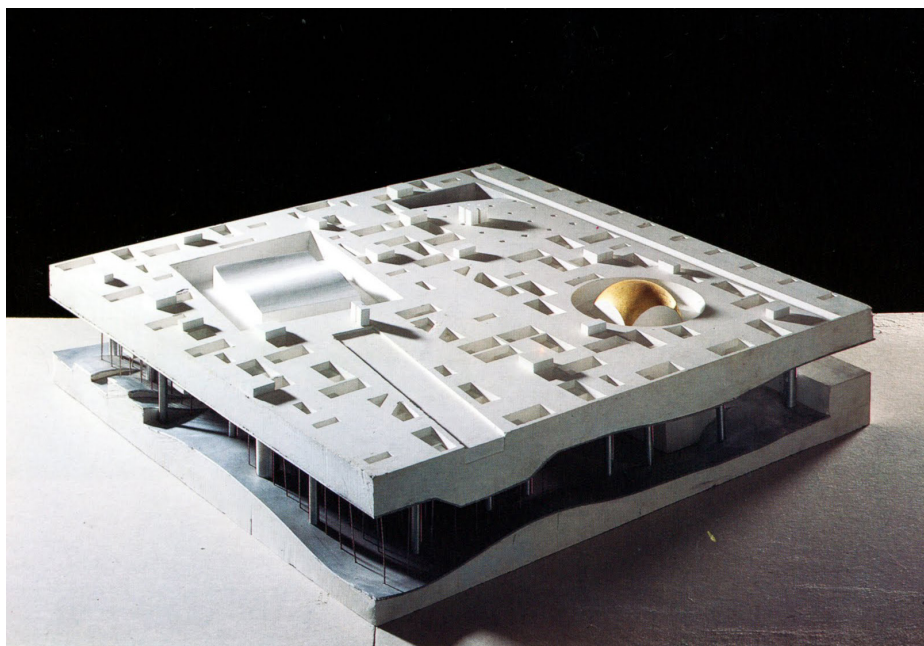


Fig.47 Fotografias de um modelo da proposta

(Fonte: www.oma.eu)

3.5. A beleza por engano

(Caso de estudo 5 - Manhattan)

A grelha

Em 1811 foi criado o plano que divide a ilha de Manhattan numa **grelha** ortogonal até hoje.

O traçado de algumas das ruas de Manhattan foi já desenhado antes desse plano de 1811, no entanto tais propostas até então tinham sido rejeitadas.

Em 1807, a City Council de New York demonstrou o interesse em considerar o planeamento da cidade, face à oposição e aos conflitos dos proprietários e vários grupos políticos. Os requisitos do City Council consistiam em unificar e regularizar a ordem, tendo em vista o bem-estar público e os benefícios para promover a saúde da cidade. Constituiu-se, portanto, uma comissão feita de proprietário Gouverneur Morris, inspector estatal, Simeon De Witt e o advogado John Rutherford com vista a estabelecer o plano urbanístico de Manhattan. A comissão debateu-se sobre vários modelos para o layout da nova área de Manhattan: desde um sistema ortogonal, constituído por blocos a um sistema mais complexo com a utilização de círculos ou outros padrões. A comissão escolheu o *layout* ortogonal, pois este seria o mais claro, prático e económico.

As premissas do plano foram a clareza, a **ordem**, a **regularidade** e a beleza que asseguravam um futuro promissor da cidade.⁹⁸ A topografia natural da ilha, algo montanhosa, foi completamente ignorada e reduzida a um único nível. A comissão não previu nenhum tipo de edifício, apenas privilegiou o baixo custo e a rapidez da construção definida pela planta ortogonal. A eficácia foi, assim, assumida no limite máximo possível: o plano consiste numa grelha ortogonal de 12 avenidas de norte a sul e 155 ruas de este a oeste. Assim, precisou-se uma

Ano plano urbanístico: de 1811

Conceitos associados:

-Grelha

-Labirinto

-Fractais

-Ordem planeada

-Ordem desejada

-Caos aparente

-Continuidade vs descontinuidade constante



Fig.48 Plano de Nova Amsterdão (actual Manhattan), 1660, redesenhado por John Wilcott Adams em 1916

(Fonte: www.rootsweb.ancestry.com)

98 - "The most courageous act of prediction in Western civilization: the land it divides, unoccupied; the population it describes, conjectural; the buildings it locates, phantoms; the activities it frames, nonexistent" - KOOLHAAS, Rem, *Delirious New York. A Retroactive Manifesto for Manhattan*, Monacelli Press, New York, 1994, p.19

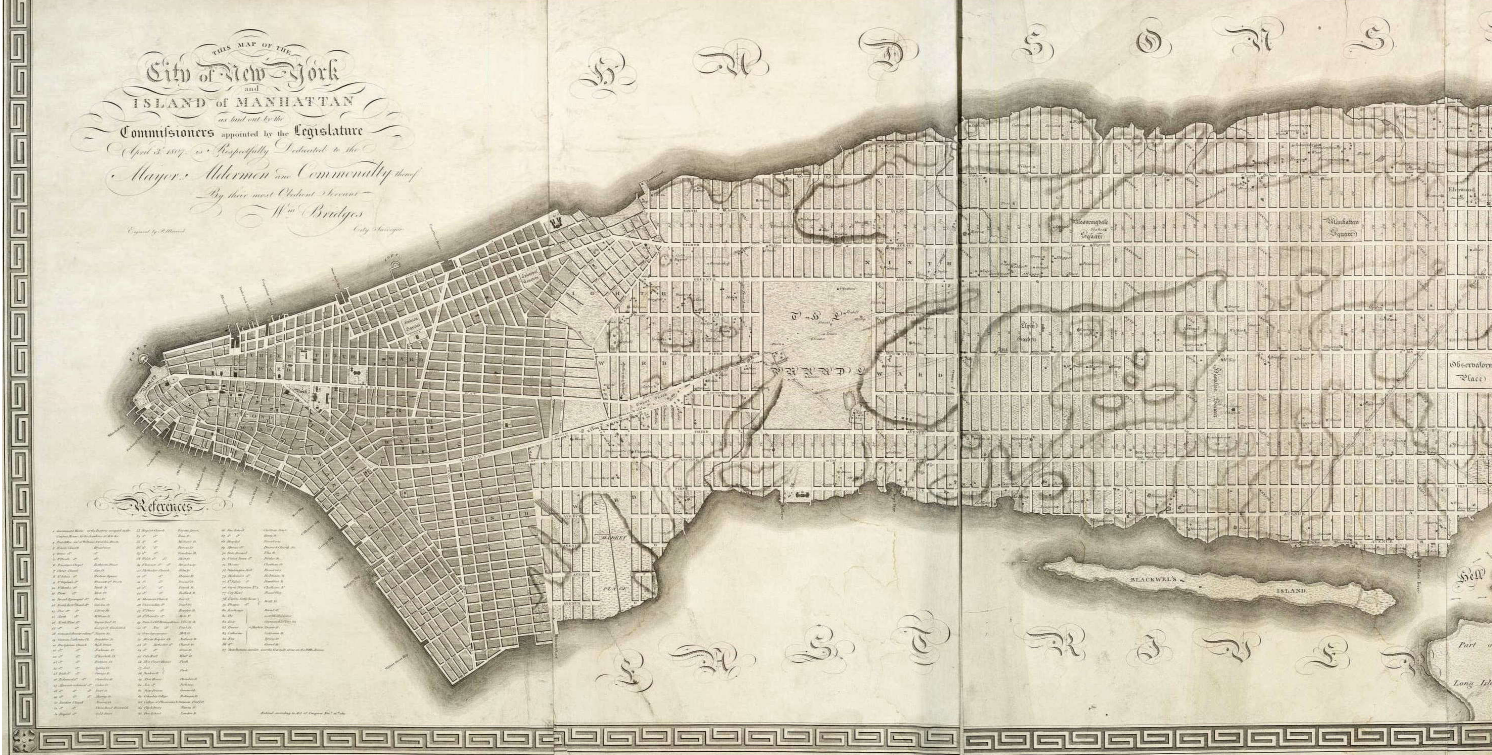


Fig.49 'Commissioners' Plan of 1811' editado por Hillary Ballon - plano urbanístico para a ilha de Manhattan
(Fonte: www.rootsweb.ancestry.com)

totalidade de 2028 blocos ou quarteirões, exceptuando pontos do terreno onde há falhas topográficas.

Este plano expressa um racionalismo máximo que tem como objectivo assegurar uma ordem tanto a nível urbanístico como social, sem considerar a sociedade sequer. Como refere Koolhaas em "Delirious New York":

*"Manhattan is forever immunized against any (further) totalitarian intervention. In the single block – the largest possible area that can fall under architectural control - it develops a maximum unit of urbanistic Ego."*⁹⁹

O labirinto

Refere-se que a grelha ortogonal deu a Manhattan e seu desenvolvimento uma forte e única identidade. Nas palavras do urbanista americano Kevin Lynch:

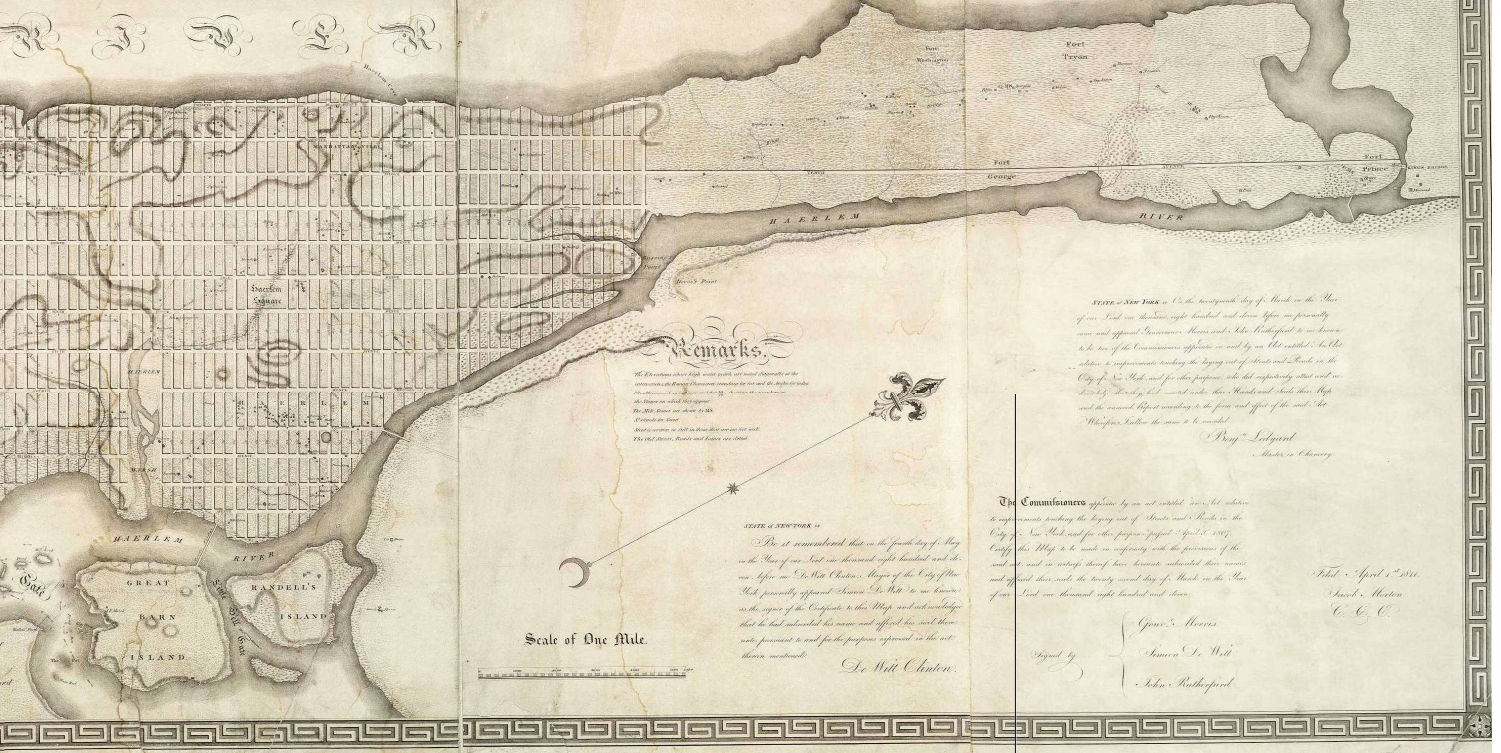
*A imagem do horizonte de Manhattan pode ser um exemplo de vitalidade, poder decadência, mistério, aglomeração, grandeza ou o que quer que seja, mas, em qualquer dos casos, aquela figura distinta cristaliza e reforça o significado. Os significados individuais de uma cidade são tão variados, mesmo quando a sua forma pode ser facilmente comunicável, que parece possível separar a forma do significado, pelo menos nas primeiras fases de análise."*¹⁰⁰

Apesar da racionalidade da organização urbanística, Manhattan é muitas vezes percebida como caótica ou labiríntica.¹⁰¹ Possui uma característica fractal quando a três dimensões. Os quarteirões desenvolvem-se em altura quase

99 - KOOLHAAS, Rem, *Delirious New York. A Retroactive Manifesto for Manhattan*, Monacelli Press, New York, 1994, p.19

100 - LLORENZ, Edward, *The Essence of Chaos*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 1995 p.16

101 - "The grid's two dimensional discipline also creates undreamt of freedom for three dimensional anarchy. The Grid defines a new balance between control and de-control in which the city can be at the same time ordered and fluid, a metropolis of rigid chaos" - KOOLHAAS, Rem, *Delirious New York. A Retroactive Manifesto for Manhattan*, Monacelli Press, New York, 1994, p.20



espontaneamente e irregularmente sem qualquer relação com os quarteirões adjacentes. A cidade tem uma identidade dentro de qual cada quarteirão é também uma cidade com a sua própria identidade.¹⁰²

A zona delineada pelo espaço verde ou Central Park, que é uma adição posterior ao Plano de 1811, também sustenta um impactante efeito visual e espacial, pois estabelece uma interrupção, uma **descontinuidade** dos quarteirões e de arranha-céus.

Desta maneira, Manhattan pode ser visto como exemplo de uma intenção de atingir uma ordem perfeita, que trouxe repercussões inesperadas e, apesar das restrições iniciais que definiu o desenho dos quarteirões, permitiu a liberdade do crescimento contínuo e caótico em altura. Como observa escritor checo Milan Kundera:

“A beleza de Nova Iorque tem uma origem completamente diferente. É uma beleza involuntária. Nasceu sem que houvesse intenção por parte do homem, um pouco como uma gruta de estalactites. As formas, feitas em si mesmas, se encontram por acaso, sem nenhum plano, em improváveis vizinhanças onde brilham de repente numa poesia mágica.”¹⁰³



Fig.50 Fotografia de Central Park e os blocos adjacentes de Manhattan
(Fonte: <http://st.gdeffon.com>)

102 - “A collection of architectural city-states, all potentially at war with each other” - KOOLHAAS, Rem, *Delirious New York. A Retroactive Manifesto for Manhattan*, Monacelli Press, New York, 1994, p.89

103 - “Na Europa a beleza sempre foi premeditada. Havia sempre uma intenção estética e um plano de longo alcance; foram necessários séculos para edificar, segundo esse plano, uma catedral gótica ou uma cidade do Renascimento.

A beleza de Nova Iorque tem uma origem completamente diferente. É uma beleza involuntária. Nasceu sem que houvesse intenção por parte do homem, um pouco como uma gruta de estalactites. As formas, feitas em si mesmas, se encontram por acaso, sem nenhum plano, em improváveis vizinhanças onde brilham de repente numa poesia mágica. Sabina disse:

A beleza involuntária. É isso mesmo. Poder-se-ia dizer também: a beleza por engano. Antes de desaparecer totalmente do mundo, a beleza existirá ainda alguns instantes, mas por engano. A beleza por engano é o último estágio da história da beleza” - KUNDERA, Milan, *A Insustentável Leveza do Ser*, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2014, p.120-121



Fig.51 Panorama de Manhattan
(Fonte: www.skyscrapercity.com)

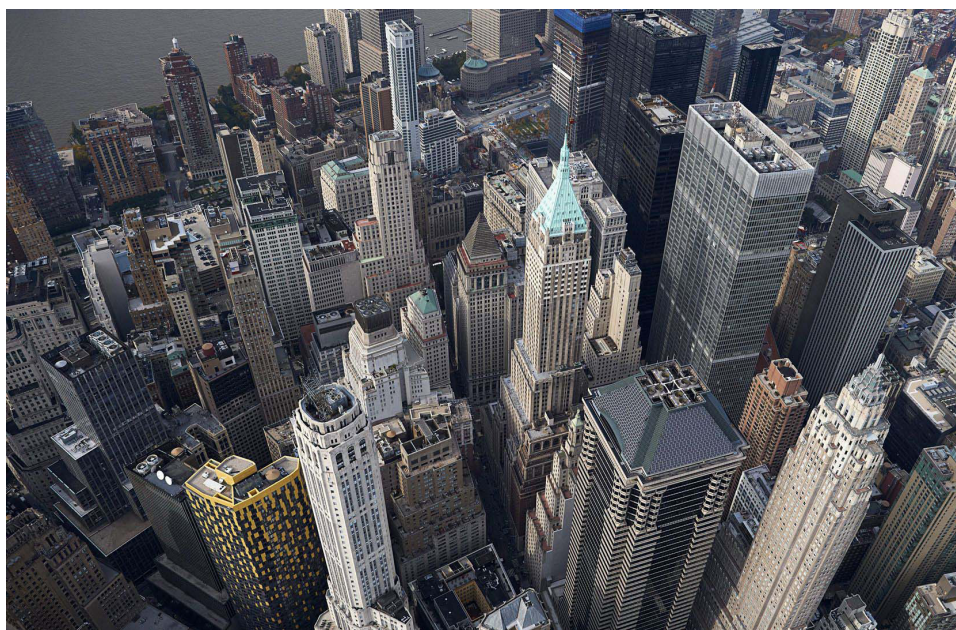


Fig.52 Fotografia de alguns arranha-céus de Manhattan
(Fonte: dailynewsdig.com)



Fig.53 Skyline de Manhattan
(Fonte: www.skyscrapercity.com)

3.6. O desvio caótico

(Caso de estudo 6 - Barcelona)

A ordem de expansão

O “Eixample” de 1860, a proposta original do planeador urbano espanhol Ildefonso Cerdà para a cidade de Barcelona, falhou devido ao aumento da densidade de população. No entanto o desenho e as ideias principais desse plano foram mantidas no plano final posto em prática. Cerdà baseou-se numa análise estatística das condições e necessidade sociais dos habitantes da cidade e assim planeou uma distribuição racional de serviços básicos para a população. Com o intuito de expandir a cidade de Barcelona para além das muralhas (tal como anteriormente vimos no plano de expansão de Manhattan), “Eixample” consistia numa **grelha** de quarteirões e avenidas e ruas largas.

Depois da aplicação do plano a evolução da cidade foi ajustada a melhorar a condição de vida dos seus habitantes. A *filosofia social* de Cerdà focava-se na ideia de urbanização. Este planeador estudou as origens da forma urbana e desenvolveu a teoria sobre a organização científica e moderna da mesma.

Plano urbanístico de extensão na cidade de Barcelona em 1960

Conceitos associados:

- Grelha
- Fractais
- Ordem planeada
- Ordem desejada

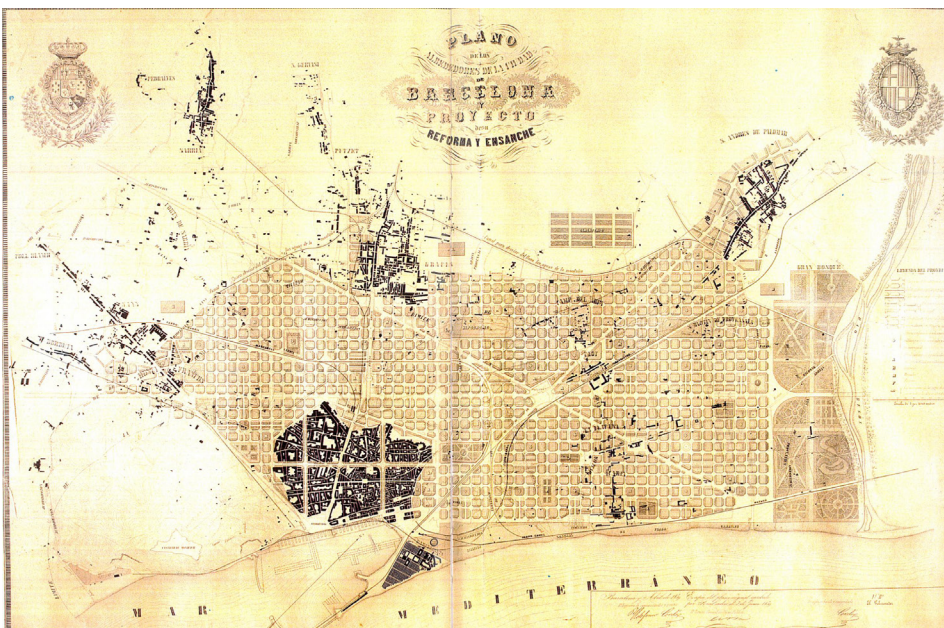


Fig.54 Plano de “Eixample” por Ildefonso Cerdà, 1859
(Fonte: en.wikipedia.org)

ideia de urbanização. Este planeador estudou as origens da forma urbana e desenvolveu a teoria sobre a organização científica e moderna da mesma.

Na proposta, Cerdà não utilizou a palavra *expansão*, mas sim a *fundação de uma nova cidade*. A regularidade e a grelha geométrica de intersecções perpendiculares constituíam características principais. A implementação da grelha teve por objectivo evitar zonas privilegiadas e atingir uma densidade igual. Cerdà apresentou vários estudos da forma urbana e do seu desenvolvimento. As estatísticas obtidas depois de analisar as condições de vida da população e mesmo fórmulas matemáticas foram usadas para conceber a forma do quarteirão. O quarteirão proposto era quadrangular, cujos cantos cortados a 45 graus, 20 metros de comprimento. A proposta original continha 33 escolas, 3 hospitais, 8 parques, 10 mercados e 12 edifícios administrativos.

Muitas **modificações** também ocorreram devido aos interesses dos investidores, por exemplo, o quarteirão passou a poder ser completamente preenchido com construção com excepção no centro ao contrário da ideia original de Cerdà que consistia em criar espaços como pátios entre os blocos paralelos entre si. Assim, já em 1951, 1201 quarteirões eram construídos na zona de expansão de Barcelona. Neste caso, os mecanismos de ordem postos em prática, ajudaram a melhorar a qualidade de vida dos habitantes da cidade, diminuíram as desigualdades e aumentaram a justiça social.

Ainda hoje o plano urbanístico do “Eixample” influencia e inspira disciplinas relativamente à forma como lidam com os padrões geográficos, a densidade, a fragmentação política e social podem ser utilizados a melhorar o contexto socioespacial da cidade.



Fig.55 Fotografia de um quarteirão de Barcelona por Josep Gaspar, 1925
(Fonte: <http://www.anycerda.org>)

A expansão de ordem

Refere-se que Barcelona de hoje é o resultado de instalação de regras políticas, movimentos sociais e fenómenos culturais. A sua morfologia no século XXI é o resultado da intervenção de planeamento urbano massivo. O plano de Cerdá estabeleceu de certa maneira uma ordem de como as pessoas deviam viver na cidade, introduzindo a ideia de que o planeamento urbano relaciona-se com o comportamento humano. Tais ideias utópicas ficam distantes da realidade, pois existem outros inúmeros factores que vão modificando e moldando a natureza da cidade e a vida dos seus habitantes. No entanto, a possibilidade de estabelecer uma certa ordem espaço-social e melhorar a vida mediante as modificações da cidade permanece até hoje.

Os quarteirões vão se modificando e perdendo a forma original tanto a nível de organização espacial como na sua forma. Assim, permanecem simultaneamente a estrutura original e ordem geométrica, ao mesmo tempo que ocorre toda a **complexidade de transformações**.

O nível da complexidade em que Barcelona se encontra hoje em dia é superior comparativamente ao plano proposto por Cerdá em 1860, no entanto muitos processos daquela ordem estabelecida são sentidos na cidade contemporânea.

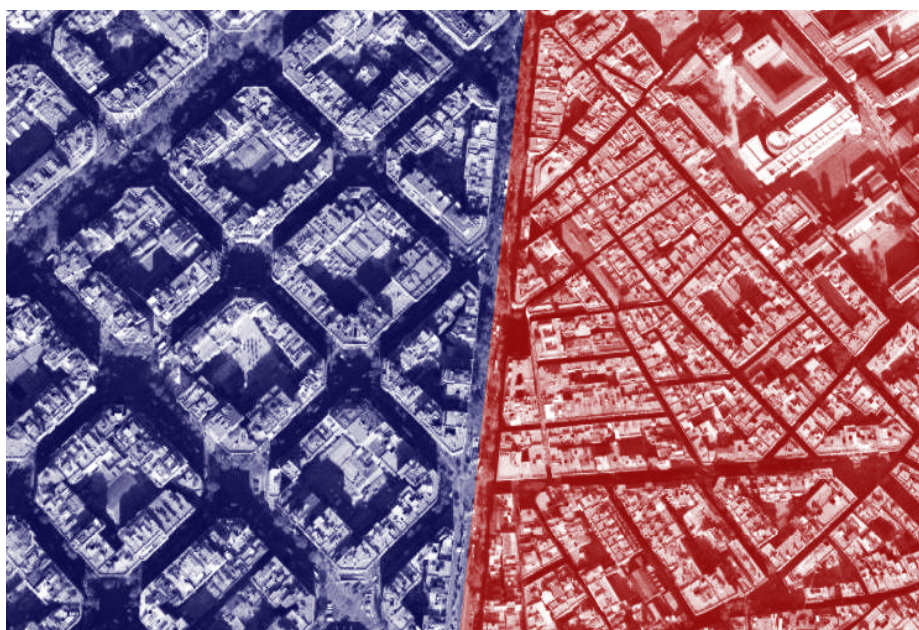


Fig.56 Fotografia da malha urbana de Barcelona: ordem planeada e a evolução caótica. Imagem editada (Fonte: www.skyscrapercity.com)

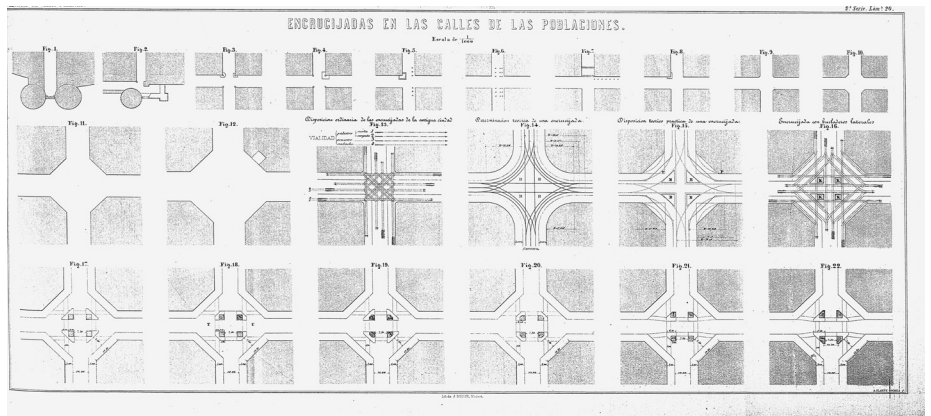


Fig. 29.
Disposicion, dimensiones y nomenclatura de las calles, manzanas y encrucijadas.

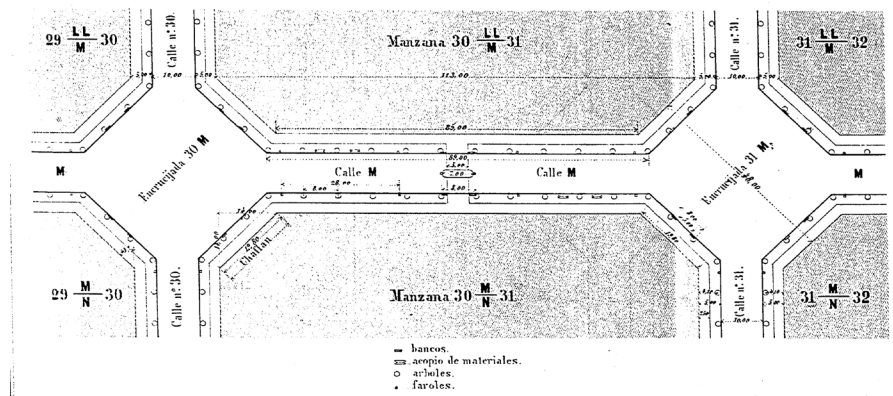


Fig. 57 *Desenhos do estudo da malha urbana e do seu funcionamento por Ildefons Cerdà*
(Fonte: www.academia.edu)

3.7. A super-densidade

(Caso de estudo 7 - Kowloon)

A cidade amuralhada

Cidade Amuralhada de Kowloon foi a maior povoação não governada em Nova Kowloon, Hong Kong. A identidade desta ‘cidade’ e a sua designação de “Cidade Amuralhada” deve-se à sua história. Originalmente, a “Cidade Amuralhada” foi criada durante a dinastia de Song e serviu de fortaleza militar para defender a zona contra os ataques dos piratas bem como para gerir a produção do sal anteriormente ao governo do Reino Unido.

Durante a ocupação Japonesa na Segunda Guerra Mundial algumas edificações originais e a muralha foram demolidos para aproveitar o material na construção do Aeroporto de Kai Tak. Assim começou a construção descontrolada e sua população aumentou drasticamente com muitos ocupas a mudar-se para a Cidade. Tornou-se um refúgio para grupos criminosos.

Em 1987 a cidade amuralhada continha 33 mil habitantes. Nos anos 1950-70 foi controlada pelo grupo de Triadas e possuía a maior taxa de prostituição, jogos ilícitos e uso de drogas.¹⁰⁴

Cidade auto-organizada

Conceitos associados:

- Labirinto
- Caos aparente
- Densidade
- Auto-organização

1898	1940	1950	1973	1980	1990
700	2,000	5,000	10,000	30,000	50,000

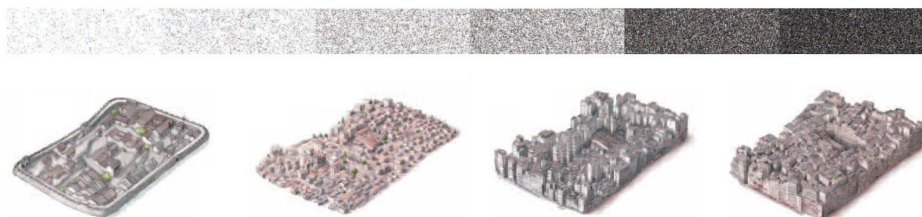


Fig.58 Imagem que mostra o crescimento da população e densidade da Cidade Amuralhada de Kowloon

(Fonte: pickletheory.com)

104 - OWEN, Pamela, *Inside the Kowloon Walled City where 50,000 residents eked out a grimy living in the most densely populated place on earth*, DailyMail, 2012, (www.dailymail.co.uk)



Fig.59 Fotografia da cidade Amuralhada de Kowloon, 1973

(Fonte: kakopa.com)

Por causa dos problemas que a Cidade Amuralhada causava, em Janeiro de 1987, o governo de Hong Kong anunciou planos para a demolir. A demolição ocorreu entre Março de 1993 e Abril de 1994. No seu lugar foi criado um parque e alguns dos edificadoss foram preservados, tendo sido considerados monumentos.

A densidade caótica

A cidade preservou o desenho original da fortaleza mesmo depois de ter sido transformada num enclave urbano. Mesmo após a demolição da muralha e sem uma barreira sólida, os edifícios que contornavam a cidade serviam de limites para delimitar uma área fechada.

A área que a cidade delimitava tinham uma forma rectangular de 126m por 213m, tendo os edifícios mais altos atingindo 14 pisos com 45m. Os edifícios eram construídos uns acima dos outros em altura, adjacentes uns aos outros, preenchendo qualquer vácuo existente, sem seguir arquitectos, engenheiros ou regulamentações sanitárias de Hong Kong.

Neste caso observamos um processo de **auto-organização** que levou a um nível de densidade alto numa área reduzida. Constitui um fenómeno raro com 33 mil famílias que viviam nos 300 edifícios construídos uns por cima dos outros, sem intervenção de qualquer arquitecto.

No interior da cidade não havia ruas propriamente ditas, mas uma rede labiríntica de longos corredores, túneis, escadas e galerias. Isto significava que um habitante “da Cidade Amuralhada” podia ir de um lado para o outro sem tocar no chão.



Fig.60 Fotografia de um modelo de Kowloon

(Fonte: kakopa.com)

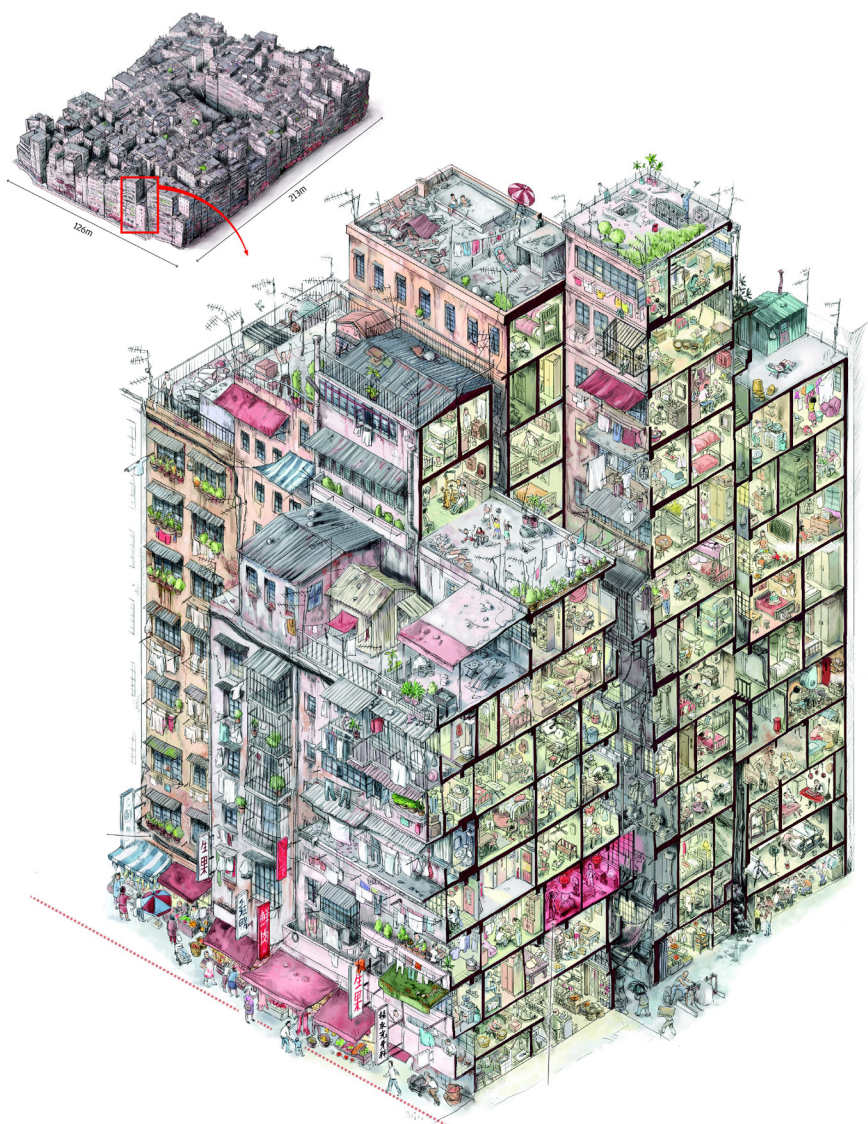


Fig.61 Corte axonométrico da “vida” dentro da cidade de Kowloon, “The Life and Death of an Impossible City”, Greg Girard, Ian Lambot, 1993
(Fonte: www.kickstarter.com/stories/kowloon)

A vida no vácuo

A cidade tinha aspecto caótico, no entanto no seu interior existia uma clara organização.

Apesar de uma taxa de crime muito elevada e condições precárias havia pessoas que de facto habitavam lá, abriam pequenos comércios, fábricas, templos, casas religiosas e até escolas. Houve grupos que tentaram melhorar a vida da cidade e erradicar os grupos criminosos. Se para as pessoas de fora essa cidade parecia desprovida de luz, condições mínimas de vida e impossível de habitar, algumas pessoas denominavam-na de casa. Devido à dificuldade das condições de vida, os habitantes de Kowloon viviam quase em comunidade. Os telhados eram usados como espaços exteriores para conviver.



Fig.62 Fotografias de Kowloon, Greg Girard e Ian Lambot, "Inside the Kowloon Walled City where 50,000 residents eked out a grimy living in the most densely populated place on earth", DailyMail, 2012 (Fonte: www.dailymail.co.uk)

3.8. Crescimento rizomático

(Caso de estudo 8 - Favela da Rocinha)

A organização espontânea

A existência das favelas deve-se a aumento da população e a uma urbanização rápida no Brasil, já que o índice de natalidade é maior ao da mortalidade. A própria urbanização é o resultado de muitas pessoas migrarem das áreas rurais para a cidade e os seus arredores próximos. Como existem pessoas com pouco poder económico, instalaram-se nos limites da cidade, criando pequenos aglomerados que se vão juntando e criando bairros maiores, consequentemente chamados de bairros de lata ou favelas (no Brasil).

A Rocinha não é uma excepção: é uma favela localizada a sul de Rio de Janeiro, entre os distritos de São Conrado e Gávea. A Rocinha surgiu de construções levantadas sobre um vale nos anos 1930, de frente para o Rio de Janeiro. Progressivamente foi crescendo a um ritmo espontâneo, com a **adição** de outras construções sem intervenção de arquitectos, urbanistas ou entidades governamentais. Hoje constitui a maior favela do Brasil, onde vivem por volta de 70 mil pessoas.

Bairro auto-organizado

Ano origem: 1930

Ano origem oficial do bairro: 1993

Conceitos associados:

-Rizomas

-Multiplicidade

-Auto-organização



Fig.63 Localização da favela da Rocinha no panorama da cidade de Rio de Janeiro

(Fonte: www.google.com)



Fig.64 Fotografia de uma vista aérea da favela de Rocinha

(Fonte: <http://blog.rioxtreme.com/wp>)

Ao contrário de outras favelas e bairros de lata, actualmente as construções da Rocinha são quase todas em betão e tijolo com electricidade, saneamento e outras condições básicas. Na favela existem vários tipos de comércio e serviços: lojas, bancos, farmácias e pequenas clínicas.

O crescimento desigual

Tal como as actuais favelas brasileiras têm muitas conotações negativas devido a elevada criminalidade, poucas condições de segurança, pobreza e desigualdade. Constituem uma face sombria da cidade que se quer ocultar. Por outro lado, têm sido muito estudadas já que uma elevada percentagem da população mundial vive em bairro de lata.

Apesar do avanço económico e de condições de segurança, a Rocinha constitui uma infra-estrutura problemática com muitas construções destruídas e vias estreitas sem definição de passeio. O governo tem planos para implementar uma regeneração urbana no Rio de Janeiro e melhorar a relação entre a cidade e a favela, principalmente no que diz respeito às infra-estruturas do transporte.

Actualmente, existem muitas propostas de intervenção tanto arquitectónicas como sociais para melhorar as condições de vida nas favelas e criar relações fortes com o resto da cidade.

O MoMA, Museu of Modern Art, em Nova Iorque, reuniu uma exposição denominada de “Uneven Growth”, que procura localizar e solucionar problemas

da urbanização desigual em cidades como Lagos, Mumbai, Hong Kong ligadas aos bairros de lata, inclusive Rio de Janeiro. Acima de tudo, o que interessa ao curador, arquiteto e teórico português, Pedro Gadanho, é perceber como se podem estabelecer colaborações de conhecimento local e global, e criar novas visões e soluções através da combinação inesperada de perspectivas à partida distantes. Os RUA Arquitectos e os MAS Design que estão encarregados de criar uma proposta comentam:

“Os cariocas encontraram uma forma de apropriação do espaço a que chamam de ‘puxadinho’, ou seja puxar, avançar um bocadinho mais. “Esta é muito a cultura portuguesa também, a de conquistar mais espaço através de um terraço ou de uma marquise. O que eles fazem é criar uma série de produtos que apelam à classe média que tem vontade de consumir, e que lhes permite, por exemplo, criar sombra, ou conquistar um bocadinho mais de espaço.”¹⁰⁵

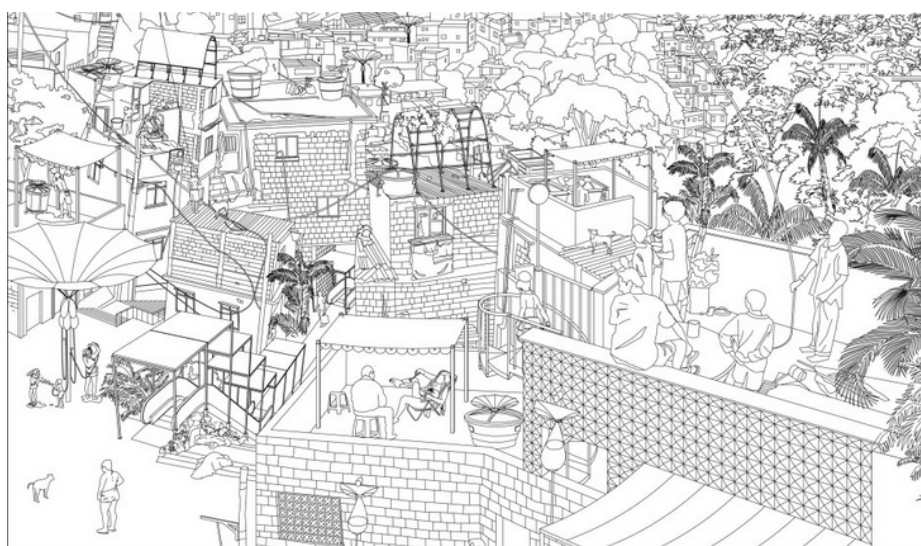


Fig.65 Desenho do panorama de “Modo Carioca de fazer as cidades”, RUA Arquitectos + MAS Urban Design, ETH, 2014, Zurich

(Fonte: <http://www.archdaily.com>)

O organismo rizomático

O sistema de favela e o modo como cresce constitui um dos poucos casos do que podemos denominar de rizoma. Tal como num organismo rizomático, os elementos ligam-se espontaneamente uns aos outros. A sua distribuição é orgânica e caótica, não segue regras específicas senão a de adição ou subtracção contínua. A organização da favela é caracterizada por um crescimento expansivo descontrolado.

105 - “Também numa linha de ironia surge a proposta do Rio de Janeiro. Os RUA Arquitectos (Rio de Janeiro) e os MAS Urban Design (Zurique) exploram a ideia de classe média e da sua capacidade de consumo. 60% das pessoas que vivem hoje na favela da cidade carioca pertencem à classe média emergente, que é hoje o maior segmento da população brasileira. “A razão porque escolhi o Rio foi exactamente porque é uma das cidades em que a favela está muito presente no centro, não é nada invisível, e foi das primeiras cidades do mundo a iniciar este tipo de acção de reabilitação da favela; portanto era a cidade perfeita” - CARMO, Ana Duarte, *O MoMA discute o crescimento desigual das megacidades*, Público, (<http://www.publico.pt>)



Fig.66 Fotografias da favela da Rocinha
(Fonte: www.skyscrapercity.com)

4. Análise comparativa

A partir da exposição dos casos de estudo criou-se um breve **sumário**, panorama geral com o objectivo de sintetizar e destacar as características e variedades que cada um apresenta, inclusive o programa, as funções, a dinâmica no sistema existente e a escala/dimensão.

Tendo em conta conceitos desenvolvidos no capítulo 2 como fractais, dobras, rizomas, multiplicidade e imprevisibilidade bem como temas que aparecem nos casos de estudo criamos uma **rede semântica** – uma rede de ligações espontâneas sem destaque de hierarquias, onde cada elemento é igualmente importante e pode começar outro tipo de estudos/análises em conformidade com outros conceitos.

Assim, a partir da rede semântica efectuou-se uma **série de diagramas**, correspondente a uma racionalização das ligações que foram feitas. Apesar de racionais, os diagramas apresentados constituem um método especulativo e não tanto um método de exactidão mas de aproximação.

Considera-se que qualquer conceito pode constituir o centro e o ponto inicial para ligar outros conceitos e casos de estudos.

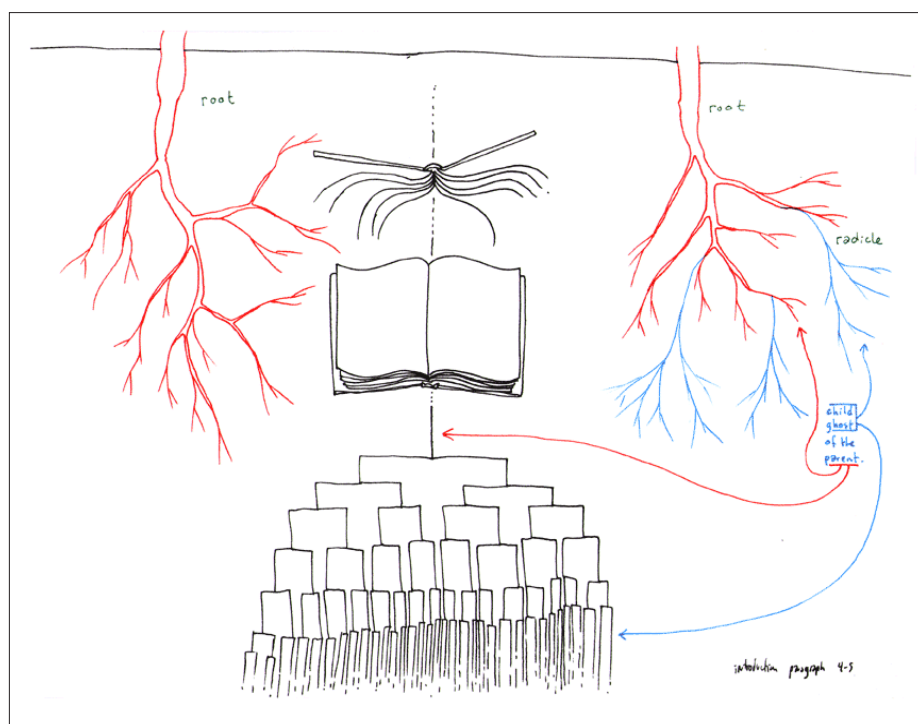


Fig.67 Ilustração por Marc Ngui para “ Mille plateaux” de Gilles Deleuze e Félix Guattari
(Fonte: <http://www.bumblenut.com/drawing/art/plateaus>)

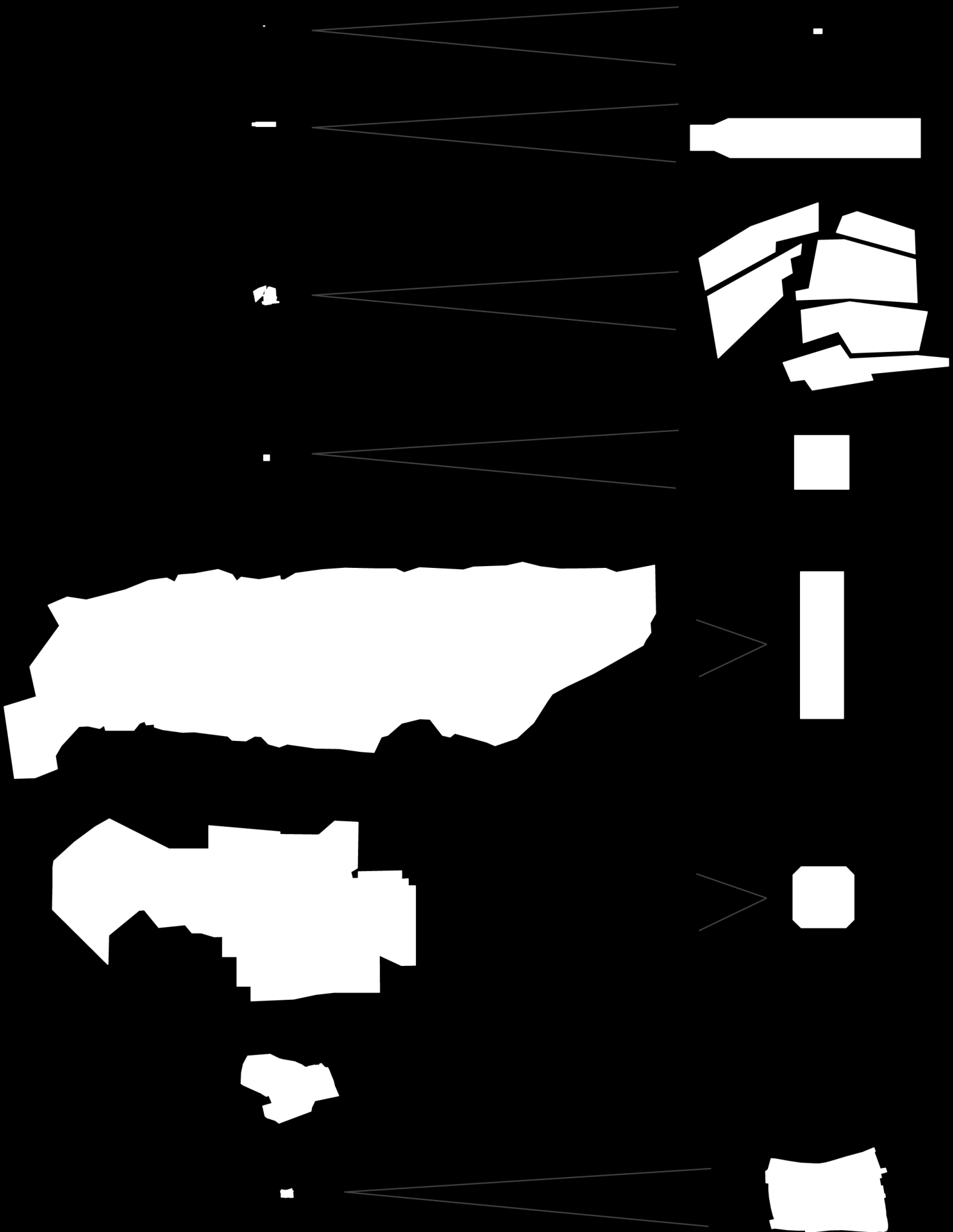
Caso

Programa

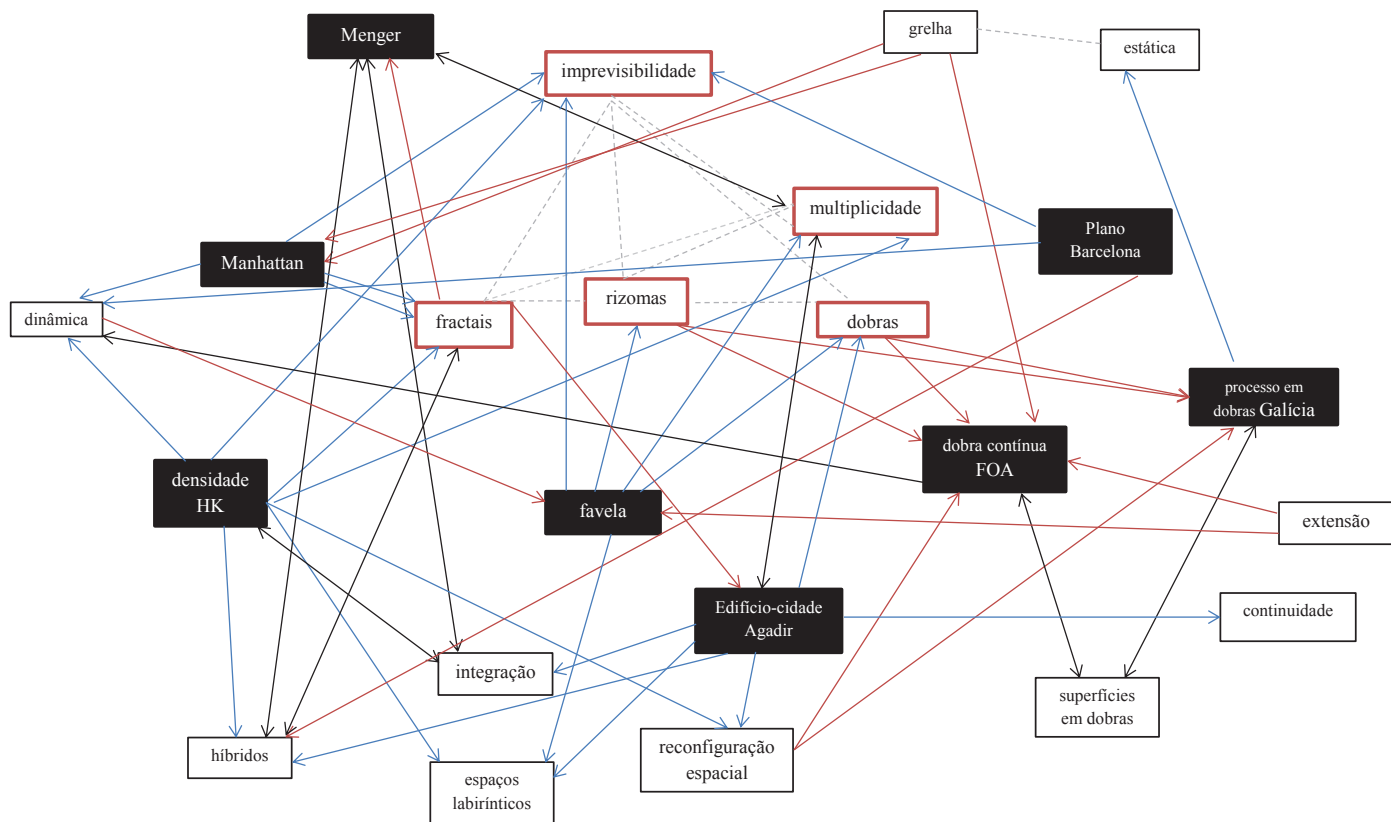
Dinâmica no sistema existente

<p>1 - Porosidade de Menger (Sarphatistraat de Steven Holl)</p>	<p>-Composição de espaços livre e multifuncional</p>	<p>-Objecto que já não é um objecto, é uma adição ao sistema existente que passa a fazer uma parte integrante deste -Objecto fractal -Exensão do sistema existente, qualidade de <i>revitalização</i> da zona</p>
<p>2 - Processo de dobras (Cidade de Cultura de Galícia de Peter Eisenman)</p>	<p>-Museu, centro internacional de arte, centro de musica e artes erformativas, escritórios, biblioteca, arquivos</p>	<p>-Sistema de fragmentação e dispersão baseado nas relações entre objectos na colisão com as tipologias e referências do lugar -Sistema de relações que se podem estabelecer entre objectos para determinar e conservar um lugar</p>
<p>3 - Dobra contínua (Estação terminal de Yokohama de FOA)</p>	<p>-Plataforma para o trânsito e a articulação de passageiros e naves marítimas, espaços multifuncionai</p>	<p>-Sistema de extensão baseado na relação com a cidade -Adição de espaços multifuncionais e espaço público para os passageiros e também para os habitantes da cidade -Infraestrutura</p>
<p>4 - Edifício-cidade (Centro de Agadir de OMA)</p>	<p>-Centro de congressos, hotel, espaços multifuncionais</p>	<p>-Sistema arquitectónico na paisagem, barreiras deluidas entre o edifício e a cidade</p>
<p>5 - Beleza por engano (Manhattan)</p>	<p>-Plano urbanístico</p>	<p>-Sistema ordenado que acaba por criar um sistema caótico: multiplicidade e imprevisibilidade de arquitecturas e espaços</p>
<p>6 - Desvio caótico (Barcelona)</p>	<p>-Plano urbanístico</p>	<p>-Sistema ordenado que prevê a criação de arquitecturas e de espaços, mas que se estende de um modo caótico</p>
<p>7 - Crescimento rizomático (Favela da Rocinha)</p>	<p>-Entidades de habitações e serviços auto-organizadas</p>	<p>-Entidade urbanística e arquitectónica auto-organizada -Sistema que cresce isolado da cidade, conectando-se posteriormente a esta -Sistema rizomático</p>
<p>8 - Super Densidade (Kowloon)</p>	<p>-Entidades de habitações e serviços auto-organizadas</p>	<p>-Cidade auto-organizada</p>

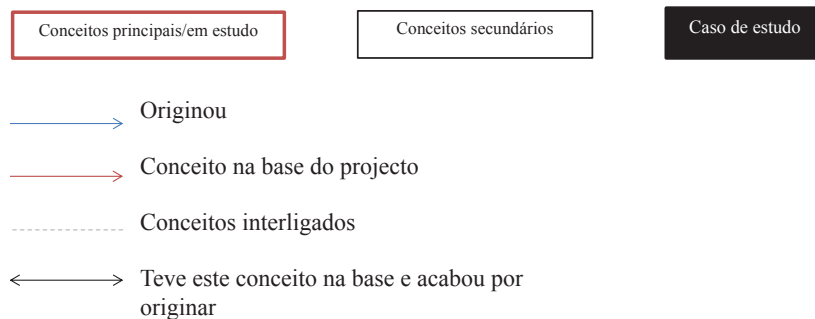
Escala/dimensão



Análise comparativa: subconceitos nos casos de estudo



Legenda:



Nota introdução sobre a metodologia dos diagramas

Nas próximas páginas seguem os diagramas relativos a cada um dos casos desenvolvidos. A seguir encontra-se um diagrama *default* que explica o uso de cada conceito associado a cada caso de estudo. O primeiro corresponde a um processo/desenvolvimento e o segundo a uma reflexão sobre o resultado/situação actual. Esta é uma legenda para os conceitos associados:

O processo projectual/desenvolvimento:

Fractais + dobra + multiplicidade + imprevisibilidade + rizoma:

Referem-se aos conceitos desenvolvidos no capítulo 2.1.

Grelha + auto- organização:

Questiona se o caso de estudo parte de uma grelha ou um plano ou se é fruto de um processo de auto-organização.

A condição

Fractais + dobra + rizoma: referem-se aos conceitos desenvolvidos no capítulo 2.1.

Grelha:

Questiona se o caso de estudo mantém ou por outro lado origina uma grelha.

Espaços labirínticos:

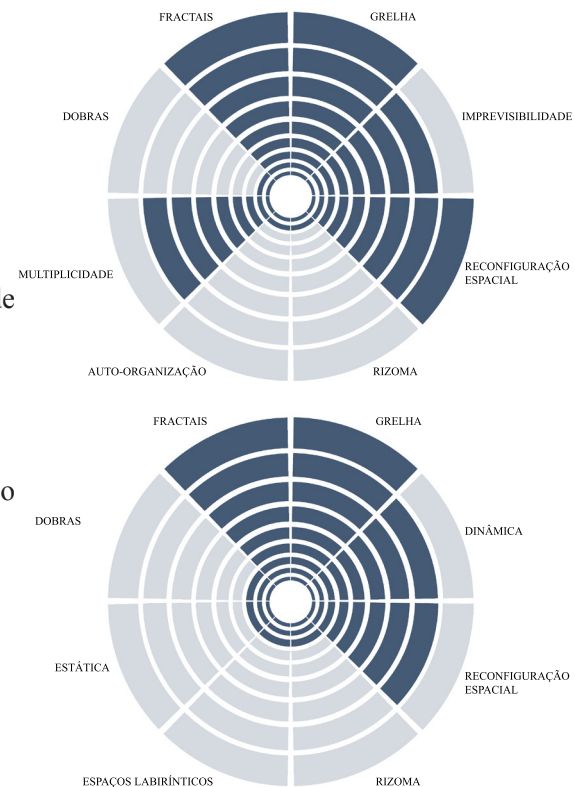
Questiona se o caso de estudo origina espaços de composição desordenada ou mesmo caótica.

Dinâmica + estática:

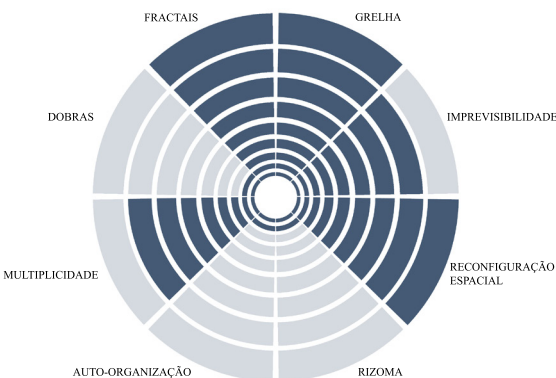
Questiona se o caso de estudo cria estática ou dinâmica em relação a multiplicidade espacial e sócio-cultural.

Reconfiguração espacial:

Questiona se o caso de estudo cria espaços que se afastam da noção tradicional de organização do espaço.



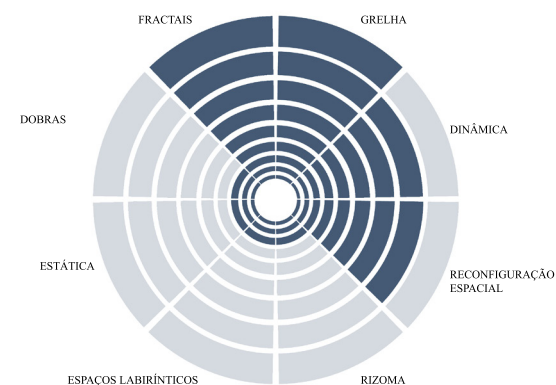
Caso de estudo 1 - A porosidade de Menger (Sarphatistraat de Steven Holl)



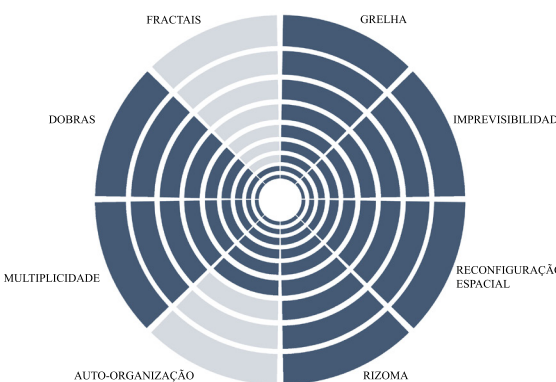
Podemos observar que aquando do processo este caso de estudo apresenta maiores níveis de presença de fractais, grelha (desenho da implantação ordenada), reconfiguração espacial e multiplicidade. Este projecto é um exemplo de aplicação de geometria fractal num projecto arquitectónico que através de auto-semelhança (réplica de espacialidades) atinge uma variedade de espaços diferentes e multifuncionais.

Considera-se um baixo nível de auto-organização, tanto a nível do processo como da situação actual, já que este caso de estudo é controlado pela intervenção de arquitectos e planeadores urbanos.

A multiplicidade deste projecto expressa um nível elevado de dinâmica – não só físico e material, mas também social e cultural – pois integra-se no sistema e revitaliza a envolvente.



Caso de estudo 2 - O processo em dobras (Peter Eisenman, Cidade de Cultura de Galícia)



O segundo caso de estudo que pretendemos analisar é marcado pelos níveis de presença elevados de conceitos como dobras, rizomas, multiplicidade, imprevisibilidade e grelha (desenho da implantação ordenada) na sua concepção. É um claro exemplo influenciado pelos conceitos de dobra, rizoma e multiplicidade na sua concepção (processo de criação).

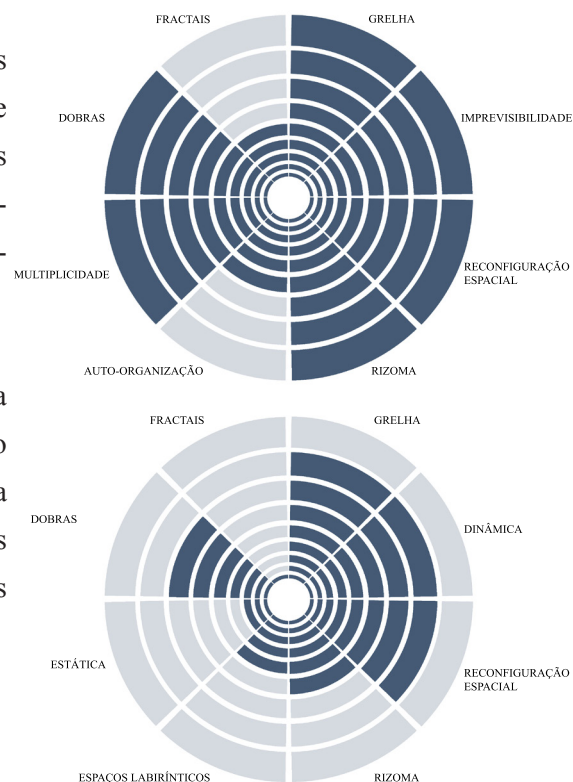
Apesar de aplicar os mesmos conceitos e ter o objectivo de atingir uma reconfiguração espacial dinâmica, o resultado final acaba por se afastar dos mesmos, expressando um nível de presença elevado de estática. O projecto reflecte as existências históricas e grelhas existentes numa continuidade entre passado e presente. Tal procura da continuidade falha, porque o valor histórico acaba por parecer superficial e perde a genuidade. Já que a preocupação durante o processo criativo não é o espaço em si, esta tentativa de regeneração também acaba por não ter espaço para a coesão social. Também considerando que as relações figura/fundo no contexto existente está em constante mudança, consolidar e dissolver estas relações surge como contraditório.



Caso de estudo 2 - A dobra contínua (Estação terminal de Yokohama de FOA)

O terceiro caso de estudo que pretendemos analisar é marcado pelos conceitos de dobra, rizoma, multiplicidade, imprevisibilidade, reconfiguração espacial e grelha (desenho da implantação ordenada), apresentando níveis elevados dos mesmos conceitos no processo de criação. O projecto em si mesmo surge a partir de um afastamento da noção tradicional de uma terminal portuária, procurando uma concepção espacial diferente.

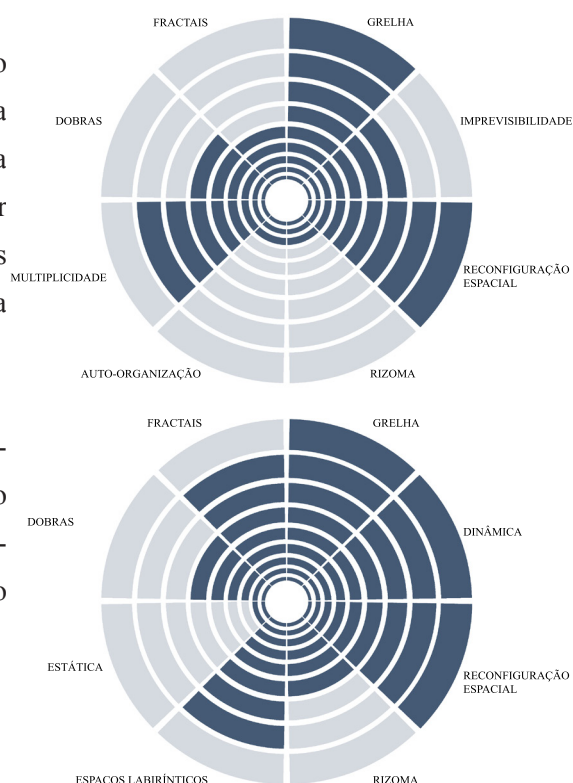
As superfícies sobrepostas criadas a partir do processo de dobras originam uma reconfiguração espacial e acrescentam dinâmica ao sistema. Por outro lado, o projecto é integrado na envolvente existente, criando uma relação simbiótica com a cidade. O sistema criado surge como prolongação e adição de espaços públicos contínuos e multifuncionais tanto para os passageiros como para os habitantes da cidade.



Caso de estudo 4 - O edifício-cidade (Centro de Agadir de OMA)

O quarto caso de estudo representado por Centro de Agadir (um projecto não construído) parte de uma composição alusiva a *mat building* bem como da topografia envolvente. Para além de responder ao programa, pretende criar uma variedade de espaços flexíveis e multifuncionais. Assim, podemos considerar que, na sua concepção, o caso é marcado por níveis de presença de elevados relativamente a reconfiguração espacial, multiplicidade e grelha (desenho da implantação ordenada).

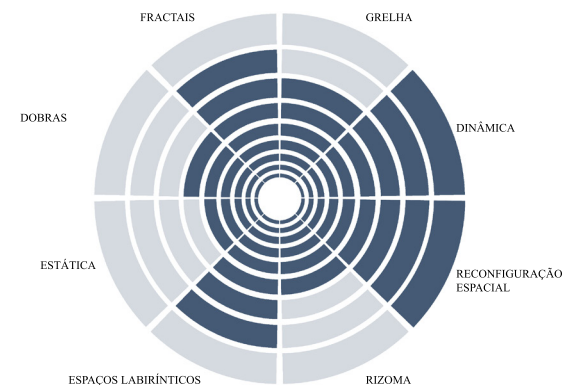
Alcançaria, portanto, uma reconfiguração espacial. Diluindo os limites edifício-cidade. Apesar de nunca construído, pode-se imaginar que este projecto poderia alcançar uma grande dinâmica a nível espacial. Apresentaria uma semelhança e ao mesmo tempo variedade nos espaços, lembrando o conceito de fractais.



Caso de estudo 5 - A beleza por engano (Manhattan)



O quinto caso de estudo é marcado por níveis de presença de grelha elevado – o projecto que apresenta parte de um plano urbanístico definido pela grelha ortogonal. Podemos também considerar níveis de auto-organização e multiplicidade elevados, pois o mesmo plano não visa a divisão das partes por funções sociais ou culturais, deixando uma margem imprevisível para a sua definição posterior.

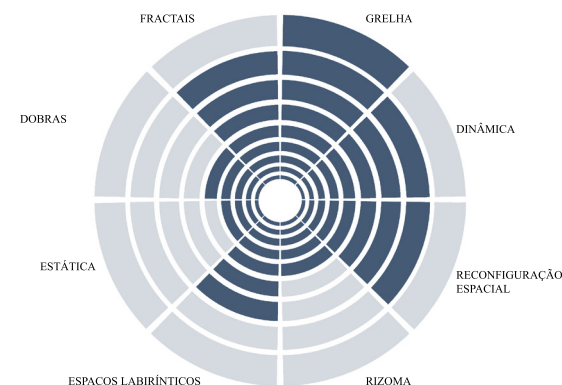


Podemos considerar que este caso, onde um plano urbanístico a duas dimensões, constituído numa grelha regular, transforma-se num labirinto de organização caótica a três dimensões. Aqui o factor tempo e a constante adição de novas entidades arquitectónicas levam a um nível alto de dinâmica e reconfiguração espacial. A imposição inicial de ordem e a sua evolução algo caótica criam uma identidade única para a cidade, onde existem continuidade e descontinuidade ao mesmo tempo.

Caso de estudo 6 - O Desvio caótico (Barcelona)



O sexto caso que atendemos analisar representa conceitos como grelha, reconfiguração espacial e multiplicidade na sua concepção inicial.



Tal como no caso do plano de Manhattan, neste caso foi implementado um plano urbanístico ortogonal. No entanto aqui foram previstas e distribuídas as funções de edifícios bem como as suas localizações correspondentes.

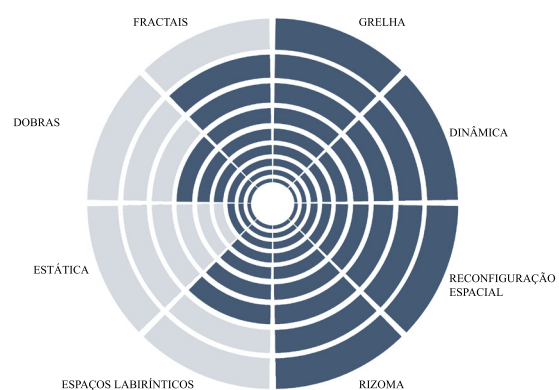
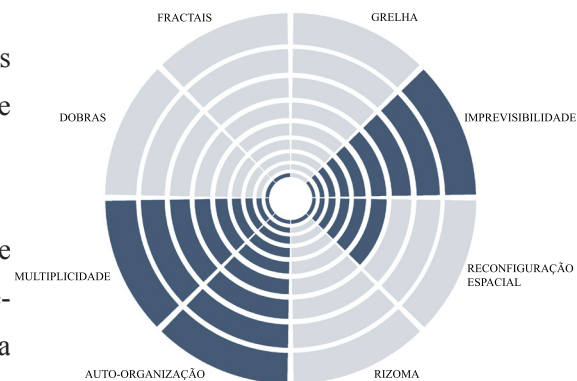
As transformações que se sucederam foram modificando o plano, tanto que hoje ainda se mantém a sua estrutura original e a ordem geométrica com uma complexidade de transformações e adições novas, apresentando dinâmica e reconfiguração espacial.

Caso de estudo 7 - O crescimento rizomático (Favela da Rocinha)

O sétimo caso de estudo que pretendemos analisar é marcado pelos conceitos de auto-organização, multiplicidade e imprevisibilidade na sua concepção e desenvolvimento posterior.

Neste caso de estudo podemos observar uma auto-organização, independente do pensamento de um arquitecto. O desenvolvimento da favela criou um sistema rizomático em crescimento caótico e contínuo. Por outro lado, apesar da composição e organização desordena, pode-se encontrar uma espécie de grelha orgânica.

Este é um exemplo claro em que não existe uma intervenção arquitectónica e urbanística. No entanto, devido a factores como o tempo, a topografia, o crescimento da população e as necessidades de encontrar um sítio para habitar acabaram por resultar numa estrutura urbana muito complexa.

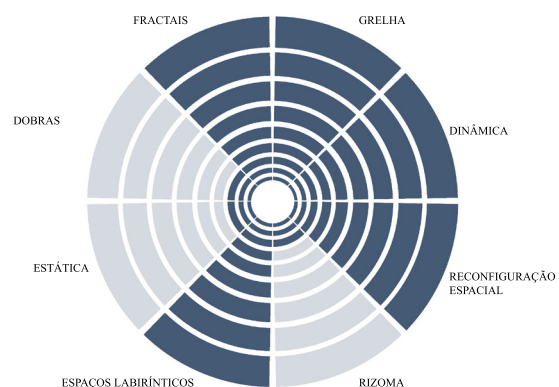
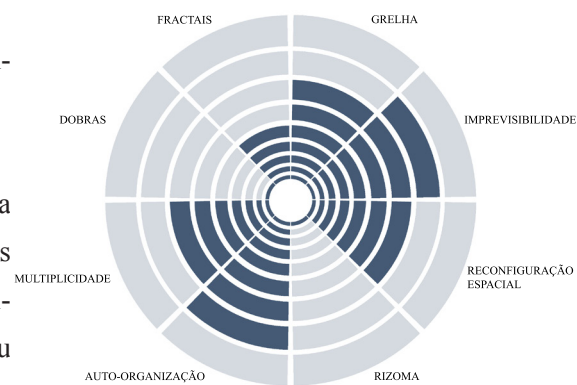


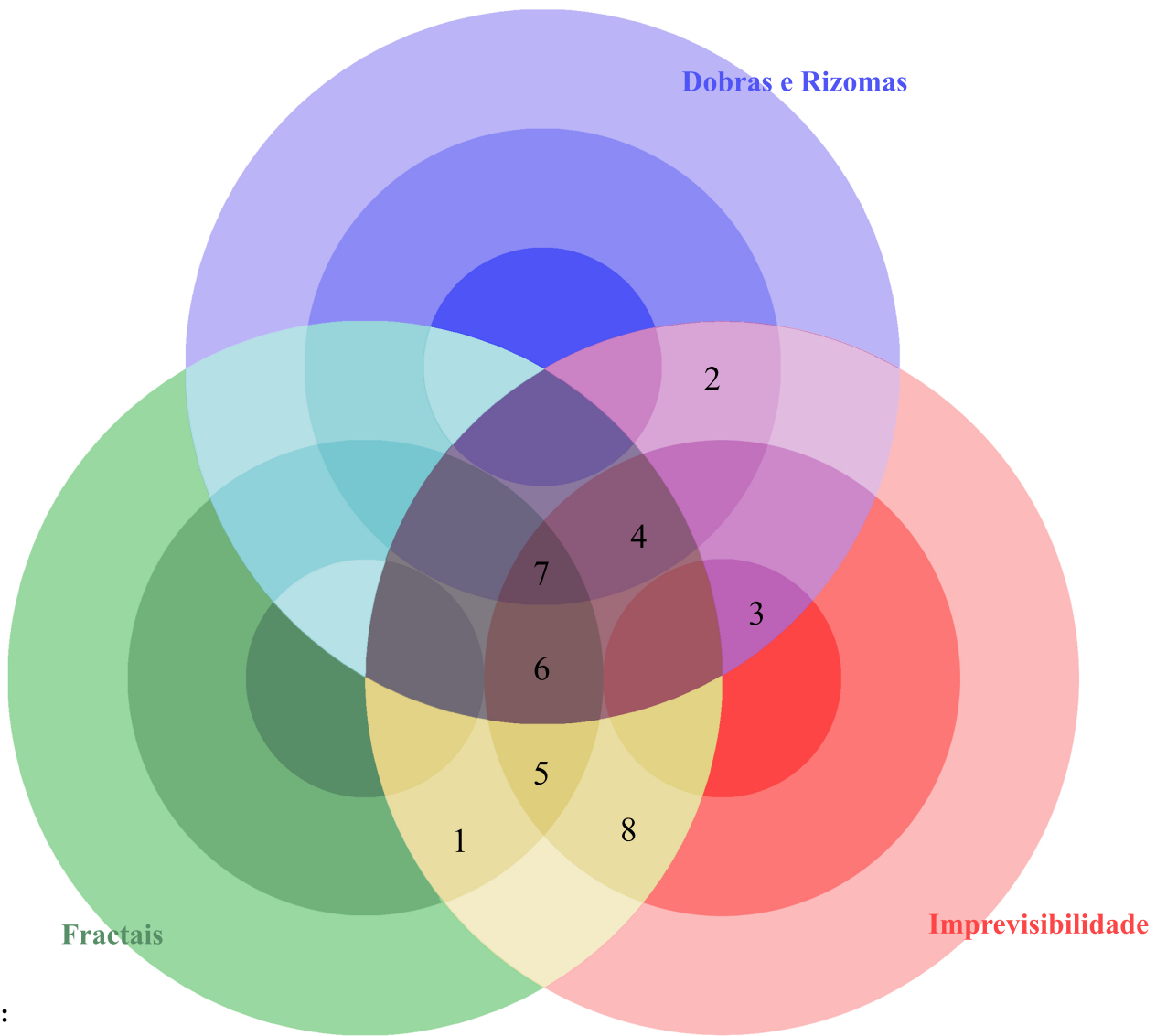
Caso de estudo 8 - A super- densidade (Kowloon)

O oitavo caso que pretendemos analisar é marcado por níveis elevados de conceitos como auto-organização, multiplicidade e imprevisibilidade.

Trata-se de uma situação de transformação de uma grelha de antiga fortaleza militar numa cidade de alta densidade – uma área reduzida com os limites definidos, onde o processo de auto-organização levou a uma certa ordem arquitectónica, urbanística e social sem a intervenção legal. Tal ordem subverteu a ordem de configuração tradicional e possibilitou uma dinâmica de variadas formas de viver num espaço reduzido.

A semelhança dos espaços e a sua simultânea diversidade acabam por relembra o conceito de organização fractal.





Legenda:

1. Porosidade de Menger
(Sarphatistraat de Steven Holl)
2. Processo de dobras
(Cidade de Cultura de Galícia de Peter Eisenman)
3. Dobra contínua
(Estação terminal de Yokohama de FOA)
4. Edifício-cidade
(Centro de Agadir de OMA)
5. Beleza por engano
(Manhattan)
6. Devio caótico
(Barcelona)
7. Crescimento rizomático
(Favela da Rocinha)
8. Super Densidade
(Kowloon)

Nível:

Elevado			
Médio			
Baixo			

Análise global de casos de estudo

A partir da análise de cada caso de estudo cheguei a um diagrama geral comparar a existência relativa dos conceitos de fractais, dobras e rizomas e imprevisibilidade, em cada um deles. Convém lembrar que os níveis de presença “elevado”, “médio”, “baixo” não foram medidos através de instrumentos exactos ou programas computacionais – são especulativos. Por outro lado, baseiam-se em argumentos apresentados ao longo deste trabalho. Tendo em conta a análise global dos casos de estudo, a seguir efectuaram-se algumas observações.

a) A liberdade + a responsabilidade

É certo que o mundo de arquitectura contemporânea é marcado pela diversidade. Hoje em dia é difícil identificar movimentos, *ismos*, tendências, regras que os arquitectos devem seguir. Há mais liberdade, mais possibilidade de independência. No entanto, simultaneamente, o papel de arquitecto engloba mais responsabilidades.

O arquitecto não deve ser exclusivamente um construtor ou um intelectual. Também não pode ser um arquitecto autor, refugiado na sua zona de conforto atribuída pela sociedade. Tem que inovar, prever e assumir responsabilidade.

O arquitecto é, por isso, um agente que intervém no sistema contínuo, múltiplo e imprevisível. Não só no que refere a escala do objecto ou do edifício, mas a escala metropolitana da realidade mesmo das realidades possíveis e imprevisíveis, onde intervêm outros agentes.

b) As oscilações arquitectónicas

Assim, como na teoria da catástrofe, nas alterações que correspondem na arquitectura ocorrem sempre as ditas *oscilações* (catastróficas e caóticas) espontâneas que dependem de um leque de factores. É necessário um arquitecto ter o controlo sobre o existente. Este tem de ter em conta uma percentagem de imprevisibilidades e alterações ligadas aos factores sociais, naturais culturais, virtuais e de tempo que podem ocorrer.

Podemos aprender com casos de auto-organização que correspondem a processos mais naturais, em que o espaço vai transformando-se à medida que o homem e a sociedade transformam-se. Tais processos permitem uma analogia relativa com os processos de natureza – existe o que podemos chamar de organicismo – pois temos que olhar para a natureza e aprender com ela, interpretar sem, no entanto, copiar sem critérios ou mimetizar.



Fig.68 Fotografia da rede urbana de Ghadames
(Fonte :<http://rondougherty.com/photoalbum>)



Fig.69 Fotografia da rede urbana de e Barcelona
(Fonte:<http://photography.nationalgeographic.com>)

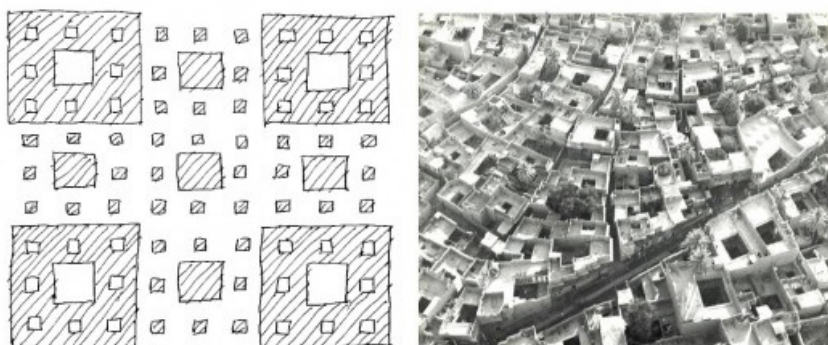


Fig.70 Fotografia de Bagdad, entre 1920-1921 e desenho de um padrão urbano
(Fonte: <http://www.loc.gov/pictures>)

c)As ligações contínuas

Podemos, então, tirar o exemplo de auto-organização (do universo) e compreender o mundo e a sua organização enquanto redes complexas de sistemas em transformação contínua. Tal como nos casos da favela de Rocinha e do plano de Manhattan observamos sistemas que apesar da escala ou hierarquia dos seus elementos principais (um aglomerado de habitações no caso da Rocinha e uma matriz urbana ortogonal no caso de Manhattan) são exemplos de rizomas formam ligações contínuas, criando novas e inesperadas entidades arquitectónicas e urbanísticas.

d)A ordem *mascarada*

Como já foi visto no capítulo 1.2 “A ideia de caos e de auto-organização” que a arquitectura também por vezes é possível sem o próprio arquitecto, ao nosso ver é omnipresente uma ordem *mascarada* mesmo nas composições e estruturas aparentemente caóticas. Os casos da favela da Rocinha e a Cidade de Kowloon indicam esta possibilidade. Podemos observar analogias na organização espacial concebida por arquitectos e alguns casos de auto-organização.

Por exemplo, a cidade-oásis pré-romana em Ghadames, os *clusters* de tijolo de barro que constituem as habitações e definem as vias na cidade – muitas vezes uma rede orgânica e flexível através de telhados. Na malha urbana da velha de Bagdad e Marrakech ocorre uma situação semelhante. Apesar destas redes serem muito complexas e algo desordenadas, ao analisá-las com atenção é possível apreender alguns padrões, volumes que contornam um espaço privado e que se ligam a outros espaços públicos e transitáveis.

Uma analogia semelhante à anteriormente referida pode ser observada nos casos de Barcelona e de Manhattan, uma ideia do quarteirão que conforma uma rede urbana mais ordenada e regrada. O mesmo quarteirão vai se destabilizando e transformando devido a vários factores.

Apesar de proporções e escalas diferentes, uma ordem geométrica que organiza o espaço da praça de São Pedro em Roma também pode ser semelhante à organização não planeada que a envolvente de cheios organiza em torno de um vazio, formando a praça de Campo em Siena.

Tanto na rede urbana de Manhattan como na organização de Rio das Pedras (uma favela não oficial do Rio de Janeiro) podemos observar uma lógica segundo a qual o edificado e o natural complementam-se. No entanto, o modo como este processo ocorre entre dois casos, é quase o espelho um do outro: enquanto



Fig.71 Fotografias da favela de Rio das Pedras e parque de Manhattan
(Fonte: www.slideshare.net)

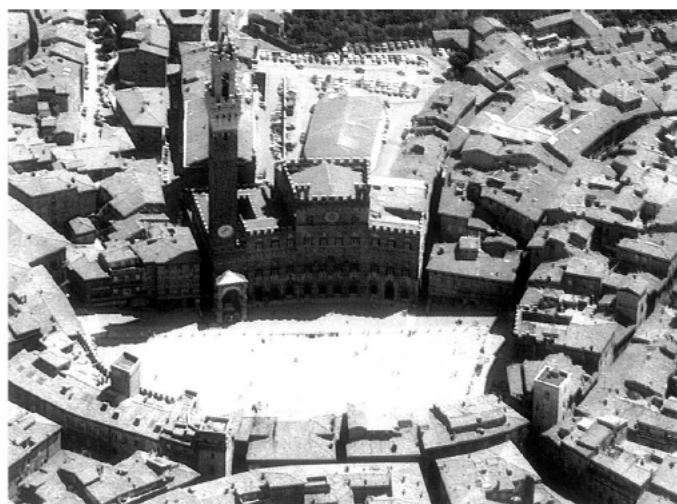


Fig.72 Fotografias da basílica de São Pedro, Roma e Piazza del Campo, Siena com a envolvente, Pawel Rubinowicz "Chaos and Geometric Order in Architecture and Design", 2000,
(Fonte: www.heldermann-verlag.de)

em Manhattan o parque natural é uma exceção que a cidade engloba, na favela de Rio das Pedras é a cidade que é englobada pelo natural.

e) Mais que a forma

Para além das considerações anteriores sobre a ordem *mascarada* e as redes de ligações contínuas, podemos compreender que não é somente a forma que define a arquitectura. A partir da análise da Cidade Cultural de Galícia de Peter Eisenman podemos concluir que quanto mais um arquitecto tenta captar o movimento e as ligações através da forma, mais cai no erro de solidificá-lo, afastando-se da organização do espaço que o próprio defende.

Como vimos nos casos da estação terminal de Yokohama dos FOA e Sarphatistraat de Steven Holl, também são os espaços sociais multifuncionais que criam a arquitectura, bem como a sua ligação ao sistema existente.

f)O sistema aberto

Desta maneira é plausível supor que não se pode olhar para as cidades como sistemas completamente estáveis e previsíveis que podem ser ordenadas e regradadas. Também a arquitectura a uma escala mais reduzida (por exemplo um edifício como no caso de estudo de Sarphatistraat de Steven Holl) pode ser visto como algo flexível e multifuncional.

A imprevisibilidade também é um factor a ter em conta, aqui não se trata de uma atitude de arbitrariedade ou aleatoriedade, mas de uma atitude de predisposição para com o novo, diferente e indefinido. Desde logo deve ser estabelecido um diálogo com a natureza envolvente, e não um discurso e impessoal e categórico de verdade absoluta.

5. Conclusão

A arquitectura é relacionada com a organização do espaço e a criação de uma ordem. Tal como já foi referido, os processos projectuais oscilam entre dois polos opostos, ordem e caos, continuidade e descontinuidade, entre outros fenómenos complexos. O **tema** desta dissertação, influenciado por todo o percurso académico e pessoal, surgiu com a intenção de não somente definir, relatar ou investigar, mas antes procurar diferentes modos de ver e fazer a arquitectura.

O **objecto** desta dissertação, cujo carácter é tanto teórico como prático, foi realizar um enquadramento teórico dos conceitos de ordem e caos em diversos contextos e indagar sobre o potencial arquitectónico destes conceitos através de uma análise de casos de estudo.

Tendo em conta o objecto, o **objectivo** foi perceber como conceitos de ordem e caos são interpretados na arquitectura, como podem ser aplicados na criação de um projecto arquitectónico ou urbanístico, que tipo de processos podem envolver e como se apresentam na percepção espacial do homem. A partir de teorias da complexidade (teoria do caos, teoria da catástrofe, etc) surgiram outros conceitos como fractais (geometria fractal), multiplicidade junto a dobra e rizoma, e imprevisibilidade (arquitectura líquida).

Desde o início foi certo que se tratava de um tema com várias possibilidades de abordagem. Naturalmente, escolheu-se um caminho que procurava uma reflexão sobre a visão de arquitectura contemporânea. Por isso, a **metodologia** desta dissertação consistiu na recolha de informação e leitura de várias fontes bibliográficas, na sua interpretação crítica e consequente análise de casos de estudo com a respectiva criação de ligações entre conceitos relevantes.

Considerou-se que o cruzamento de arquitectura com outras áreas era importante para a compreensão de fenómenos sociais, culturais e também arquitectónicos. Deste modo, foi importante referir as ciências (neste caso as recentes teorias da complexidade) e a filosofia (sobretudo de Henri Bergson, Gilles Deleuze e Félix Guattari) que influenciam o pensamento contemporâneo e a arquitectura.

Nesta dissertação procurou-se realizar uma série de **interpretações** dos conceitos de fractais (geometria fractal), multiplicidade junto a dobra e rizoma, e imprevisibilidade (arquitectura líquida) aquando dos processos relacionados com a arquitectura. Todos esses conceitos surgem primeiramente num plano imanente, mas também podem ser interpretados num plano tangível e material.

Os **fractais**, apesar de estarem relacionados com a teoria do caos e os respectivos sistemas caóticos não lineares, referem-se à criação de uma ordem. Durante um processo projectual arquitectónico podem ser aplicados nos processos de auto-semelhança, padrões, repetição, variância e criação de formas e sistemas de espaço complexos. Os padrões fractais também podem surgir em casos de auto-organização, como *clusters* e edificados com estruturas e/ou composição simultaneamente repetitivas e variadas.

A **multiplicidade** refere-se à interpretação de uma arquitectura sem forma. Abrange planos de imanência e imaterialidade. Rejeita a definição em si, defendendo o impulso para a variedade, diferença e criação de ligações – é uma realidade múltipla. Podemos dizer que, tendo em conta o conceito de multiplicidade, um espaço é caracterizado não só pela sua estabilidade, mas multiplicidade de eventos que podem ocorrer, sendo cada um deles puramente único.

A partir do conceito de multiplicidade surgem conceitos mais tangíveis e representativos como a dobra e o rizoma. O conceito de **rizoma** surge caracterizado pela conectividade descontínua. O sistema rizomático pode ser observado no desenvolvimento aparentemente caótico de algumas cidades. Outro conceito associado, a **dobra**, refere-se a expansão da matéria aparentemente descontrolada e geometrias de dispersão e fragmentação. No entanto, convém salientar que aquando de um processo projectual de arquitectura, os conceitos de dobra e rizoma não visam a segregação ou desintegração – estão relacionados com a criação de uma ordem através de recomposição, sobreposição tanto dos sistemas como dos seus elementos.

A **imprevisibilidade**, também relacionada com a multiplicidade, refere-se a uma arquitectura líquida, isto é, flexível e adaptável, tendo em conta as mudanças que podem ocorrer, *oscilações* imprevistas (como os fenómenos de catástrofes na própria teoria da catástrofe).

Tendo em conta a interpretação dos conceitos referidos, foi feita uma recolha e **análise** de casos de estudo. Com o intuito de destacar a complexidade nos processos projectuais, a recolha de casos de estudo baseou-se nos critérios de diversidade, por isso os mesmos apresentam carácter, programa, funções, localização e dimensão muito diferentes. Um conjunto de processos complexos tanto se observou no caso de criação de um espaço simples, minimalista, mas múltiplo de Sarphatistraat de Steven Holl, na criação de um espaço descontínuo e parabólico da Estação Terminal de Yokohama de FOA, no desenvolvimento caótico do plano originalmente ordenado de Manhattan, bem como na criação de estrutura ordenada, mas aparentemente caótica da Favela da Rocinha.

A análise de casos de estudo permitiu uma reflexão sobre a arquitectura e o **papel do próprio arquitecto** na sociedade contemporânea. Salienta-se que este possui mais liberdade, mas ao mesmo tempo mais responsabilidade, pois é um agente que intervém num sistema contínuo, múltiplo e imprevisível. A arquitectura, a criação e a organização de espaço constituem algo que não pode escapar a nenhum homem e cabe-nos a nós, arquitectos, usar a nossa sensibilidade e tomar a responsabilidade para criação de uma arquitectura complexamente humana.

Em jeito de conclusão, é pertinente fazer algumas observações sobre a presente dissertação, o resultado e a abertura de possibilidades de um desenvolvimento posterior.

A dissertação, para além dos objectivos principais, pode servir de base ou impulso para **desenvolvimentos futuros** tanto pessoais como poderá ser consultada por outros que pretendam estudar temas semelhantes. Considera-se que alguns conceitos aqui expostos podem suportar uma experiência prática, por exemplo podem servir de desenvolvimento teórico para um projecto onde os conceitos de fractais, imprevisibilidade, multiplicidade, dobra, rizoma, entre outros são aplicados.

Uma das conclusões que se chegou através deste trabalho é que muitas vezes os casos de auto-organização demonstram uma organização mais natural e humana que outros projectos criados pelos arquitectos. Apesar da intenção de seguir um objectivo da criação de uma arquitectura humana, o resultado é oposto, pois muitas vezes a vontade de inovar tende sobrepor a noção de que o espaço será habitado por outros homens.

Ao longo da realização desta dissertação, desenvolveu-se um interesse especial nos casos de auto-organização e simultaneamente no carácter sociológico da arquitectura. Numa perspectiva pessoal, os casos de auto-organização são os que mais lidam com os conceitos de ordem/caos bem como espaço/tempo e continuidade/descontinuidade.

Atendendo ao crescimento desigual, especialmente em algumas cidades sul-americanas e asiáticas, bem como em todo o mundo, uma hipótese para um projecto futuro poderia consistir em compreender que instrumentos os arquitectos têm para intervir nesses casos com o objectivo de melhorar as condições de vida. O projecto ou conjunto de projectos poderia oferecer soluções práticas com propostas arquitectónicas e/ou urbanísticas.

Para terminar, convém sublinhar que com tantas possibilidades de desenvolver o tema da dicotomia ordem/caos na arquitectura contemporânea compreende-se que a presente dissertação seja apenas um pequeno contributo e uma reflexão sobre conceitos e casos em arquitectura.

Um arquitecto procura uma ordem na organização do espaço e o processo projectual pode ser marcado por um conjunto de processos complexos e caóticos. Pode-se dizer ao mesmo tempo que a mesma ordem visa processos complexos, arquitectónicos, sociais e culturais que podem ocorrer na organização do mesmo espaço.

A dicotomia ordem/caos é, por isso, um paradoxo, já que o caos pode ser referido como uma ordem ou um conjunto de processos muitas vezes caóticos que permitem chegar à criação de uma ordem.

Bibliografia

Nota final: A presente dissertação encontra-se escrita de acordo com a reforma anterior ao presente acordo ortográfico.

O texto do corpo do corpo principal da dissertação é apresentado em português, sendo que algumas citações aparecem na língua original.

ADAMS, Tim, *The Eisenman-Deleuze Fold*, University of Auckland Library, Auckland, 1994

ALBERTI, Leon Battista, *De Re Aedificatoria*, Mit Press, Cambridge, Massachusetts, 1988

ALEXANDER, Christopher, *Notes on the Synthesis of a Form*, Cambridge Hit, Berkely. 1964

AUBIN, David, *Forms of Explanations in the Catastrophe Theory of René Thom: Topology, Morphogenesis, and Structuralism*, in *Growing Explanations: Historical Perspective on the Sciences of Complexity*, ed. M. N. Wise, Duke University Press, Durham

BALLANTYNE, Andrew, *Deleuze and Guattari for Architects*, Routledge, New York, 2007

BATTY, Mike, *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*, Academic Press, London, 1994

BAUDELAIRE, Charles, *The Painter of Modern Life and other essays*, Phaidon Press, London, 1995

BENJAMIN, Walter, *The Arcades Projects*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999

COSTA, J., SAMPAIO E MELO, A., *Dicionário da Língua Portuguesa*, Porto Editora, LDA, 2006,

COVENEY, Peter; HIGHFIELD, Roger, *Frontiers of Complexity: The Search for Order in a Chaotic World*, Ballantine Books, New York, 1996

COZ, Cristian Fernandez, *El orden complejo de la arquitectura. Teoría básica, del proceso proyectual*, Ediciones Universidad Mayor, Santiago do Chile, 2005

DELEUZE, Gilles; Guattari, Félix, *Mille Plateaux: capitalismo e esquizofrenia*, São Paulo, Edições 34, 1995

DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix, *What is Philosophy?*, Verso Books, London, 1994

DELEUZE, *The Fold: Leibniz and the Baroque*, The Regents of the University of Minnesota Press, Minneapolis, 1993

DELEUZE, Gilles, *Bergsonism*, Zone Books, New York, 1991

DELEUZE, Gilles, *Spinoza- Philosophie Pratique*, Minuit, Paris, 1981

FOUCAULT, Michel, *Intellectuals and Power, Countermemory, Language, Practice*, Cornell University, New York, 1974

GLEICK, James, *Caos : A Construção de uma Nova Ciência*, Gradiva, Lisboa, 1989

GROSZ, Elizabeth, *Chaos, Territory, Art. Deleuze and the Framing of the Earth*, Columbia University Press, New York, 2008

HESÍODO, *Theogony*, HU Press, Cambridge, Massachusetts, 2004

- HOLLIET, Denis, *Against Architecture, The Twillights of Georges Bataille*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- JENCKS, Charles, *El nuevo paradigma en la arquitectura contemporanea, Ediciones Generales de la Construcción*, Valencia, 2004
- JENCKS, Charles, *The Architecture of the Jumping Universe*, Academy Editions, London & New York, 1997
- JENCKS, Charles, *Theories and manifestoes of contemporary architecture*, Chichester Academy, Chichester, 1997
- JOHNSON, Philip; WIGLEY, Mark, *Arquitectura Deconstructivista*, Gustavo Gili, Barcelona, 1988
- JOHNSTON, Pamela, *The Function of the Oblique : The Architecture of Claude Parent and Paul Virilio, 1963-1969*, Architectural Association, London, 1996
- KOOLHAAS, Rem, *Delirious New York. A Retroactive Manifesto for Manhattan*, Monacelli Press, New York, 1994
- KUNDERA, Milan, *A Insustentável Leveza do Ser*, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2014
- LE CORBUSIER, *Towards an Architecture*, Getty Research Institute, Los Angeles, 2007
- LOPATE, Phillip, *Waterfront: A Walk Around Manhattan*, Anchor, New York, 2005
- LORENZ, Edward, *The Essence of Chaos*, CRC Press, Boca Raton, Florida, 1995
- LYNCH, Kevin, *A Imagem da Cidade*, Edições 70, Lisboa, 2008
- LYOTARD, Jean-François, *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*, Manchester University Press, Manchester, 1984
- MOISSET, Inés, *Fractales y formas arquitectónicas*, I+P división editorial, Cordoba, 2003
- MANDELBROT, Benoît, *Fractals: Form, Chance and Dimension*, Henry Holt and Company, New York, 1983
- MENGER, Karl, *General Spaces and Cartesian Spaces. Classics on Fractals*, Communications to the Amsterdam Academy of Sciences, Addison-Wesley, 1993
- MONTANER, Josep Maria, *Teorias de la Arquitectura. Memorial Ignasi de Solà-Morales*, Fabián Gabriel Pérez Ediciones, Barcelona, 2003
- MONTANER, Josep Maria, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2009
- MUGA, Henrique, *Psicologia de Arquitectura*, Edições Gailivro, Porto, 2006
- NORBERG-SCHULZ, Christian, *Existence, Space and Architecture*, Praeger Publishers, Santa Barbara, 1971
- NORBERG-SCHULZ, Christian, *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*, Rizzoli, New York, 1991
- ROTH, Leland, *Understanding Architecture: Its Elements, History, and Meaning*, Westview Press, Boulder Colorado 2013
- RUDOLFSKY, Bernard, *Architecture without Architects*, Doubleday & Company Inc., Garden City, New York, 1964
- RUSKIN, John, *Seven Lamps of Architecture*, Boston Dana Estes & Company Publishers, 2011

- SENNETT, Richard, *The Open City, Urban Age*, LSE Cities, Berlin, Novembro, 2006
- SERRES, Michel, *La distribución del Caos*, Archipelago, N.13, 1993
- SMITHSON, Alison, *How to recognise and read mat-building*, Architectural Design, London, 1974
- SPILLER, Neil, *Architectural Design: Computation Works, The building of algorithmic thoughts*, Volume 83 No2
- PAPADAKIS, Andreas, *Architectural Design- Reconstruction*, Academy Editions, London, 1990
- TAVARES, Domingos, *Filippo Brunelleschi. O arquitecto*, Dafne Editora, Porto, 2003
- TAVARES, Gonçalo Manuel, *Atlas de corpo e da Imaginação*, Editorial Caminho, Alfragide, 2013
- TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, FAUP, Porto, 2006
- TRIAS, Eugenio, *La dispersion*, Arena Libros, Madrid, 2006
- VITRUVIO, Marco Polião, *De Architectura*, Hucitec, São Paulo, 1999

Créditos de imagens

p.22 - Fig.1 Euclides de Alexandria e os seus discípulos no pormenor da pintura “Escola de Atenas” de Rafael, 1509
(Fonte: en.wikipedia.org)

p.23 - Fig.2 Implantação de “Sforzinda” de Filarete, século XV
(Fonte: <http://www.artegens.com>)

p.24 - Fig.3 Desenho do Cenotáfio de Newton de Étienne Louis Boullée
(Fonte: www.archdaily.com)

p.25 - Fig.4 “Homem do Vitruvius” de Leonardo da Vinci, 1490
(Fonte: www.thinglink.com)

- Fig.5 “Modulor” de Le Corbusier, 1943
(Fonte: www.iconeye.com)

p.28 - Fig.6 Fotografia aérea de Muyu-uray, Peru, 1964
(Fonte: <http://blogcentroguerrero.org>)

p.29 - Fig.7 Cidade subterrânea de Tungkwan, China
(Fonte: <https://davidderrick.wordpress.com>)

- Fig.8 Habitações em Hyderabad, Sindh, Paquistão,
(Fonte: <https://davidderrick.wordpress.com>)

-Fig.9 Armazém de comida japonês
(Fonte: www.misfitsarchitecture.com)

p.30 - Fig.10 Planta e alçado de Palazzo Spada, Roma por Francesco Borromini, 1635
(Fonte: <http://www.didatticarte.it>)

- Fig.11 Fotografia da galeria de Palazzo Spada
(Fonte: <http://www.didatticarte.it>)

p.30 - Fig.12 “Cubos agressivos” pelo grupo “Os Espacialistas”, em 2013
(Fonte: TAVARES, Gonçalo Manuel, Atlas de corpo e da Imaginação, Editorial Caminho, Alfragide, 2013, p.57)

p.31 - Fig.13 “Morning Sun” por Edward Hopper, em 1952
(Fonte: <http://www.phaidon.com>)

p.38 - Fig.14 Imagem de uma paisagem epigenética
(Fonte: Conrad Hal Waddington, *The strategy of the genes*, Allen & Unwin, 1957, p.36)

p.39 - Fig.15 Desenho do Atrator estranho ou atrator de Lorenz
(Fonte: <http://villemmin.gerard.free.fr>)

p.45 - Fig.16 Imagens de Poeira de Cantor
(Fonte: ineasdefugablog.wordpress.com)

p.46 - Fig.17 Imagens que mostram os padrões fractais
(Fonte: www.flickr.com)

- Fig.18 Imagem de um set dos fractais de Mandelbrot
(Fonte: <http://www.webgl.com>)

p.47 - Fig.19 Imagem digitalmente reproduzida de uma paisagem fractal a partir de um terreno natural
(Fonte: <http://www.webgl.com>)

p.48-49 - Fig.20 Excerto de uma gravura da série “Metamorfose II” de M.C. Escher, 1968
(Fonte: <http://www.wikiart.org>)

p.49 - Fig.21 Imagens de fantasias fractais, digitalmente reproduzidas por Tom Bedford
(Fonte: <http://www.webgl.com>)

p.51 - Fig.22 Ilustração para “Mille plateaux” de Gilles Deleuze e Félix Guattari, por Marc Ngui
(Fonte: <http://www.bumblenut.com/drawing/art/plateaus>)

p.54 - Fig.23 Fotografia de Simon Hantaï e dos seus trabalhos
(Fonte: www.architecturaldigest.com)

- Fig.24 Fotografia da pintura “Étude”, 1969, óleo sobre tela
(Fonte: www.architecturaldigest.com)

- Fig.25 Desenho de “Alegoria da Casa Barroca” representada por Gilles Deleuze
(Fonte: DELEUZE, *The Fold: Leibniz and the Baroque*, The Regents of the University of Minnesota, Minneapolis, 1993)

p.55 - Fig.26 Excerto do poema “Un coup de dés jamais n’abolira le hasard” por Stéphane Mallarmé, 1950
(Fonte: <http://diffusion.org.uk>)

p.56 - Fig.27 “Composição suprematista” ou “Retângulo azul sobre um feixe roxo”, 1916, pintura, óleo sobre tela
(Fonte: <http://www.malevichpaintings.com>)

- Fig.278 Modelo da série “Arkhitekton” por Kazimir Malevich, 1928
(Fonte: <http://thecharnelhouse.org>)

p.57 - Fig.29 Desenho da torre, série “Monumento da Terceira Internacional” por Vladimir Tatlin, 1920
(Fonte: <https://arkinetblog.wordpress.com>)

p.71 - Fig.30 Imagem de implantação do complexo dos escritórios de Sarphatistraat
(Fonte: www.archdaily.com)

p.72 - Fig.31 “Composição com Amarelo, Azul e Vermelho” por Piet Mondrian, 1937-1942, óleo sobre tela
(Fonte: <https://www.blendspace.com>)

- Fig.32 Imagens de simulação digital do processo da construção de esponja de Menger
(Fonte: *The culture-forming aspects of revitalization – the case of extension of the Sarphatistraat Offices building in Amsterdam*, Architectus, No. 2(32), 2012)

p.73 - Fig.33 Fotografia e uma imagem digitalmente reproduzida de Sarphatistraat
(Fonte: “The culture-forming aspects of revitalization - the case of extension of the Sarphatistraat Offices building in Amsterdam”, Architectus, No. 2(32), 2012)

p.74 - Fig.34 Imaginação do espaço através da pintura em aquarela
(Fonte: www.stevenholl.com)

- Fig.35 Fotografias do complexo de Sarphatistraat
(Fonte: www.archdaily.com)

p.73 - Fig.36 Imagem de implantação da Cidade Cultural de Galícia
(Fonte: archinect.com)

p.76-77 - Fig.37 Imagens digitalmente reproduzidas que demonstram o processo de sobreposição de três sistemas de informação
(Fonte: eisenmanarchitects.com)

p.76 - Fig.38 Desenhos de estratégia de fragmentos, “Collage City” por Colin Rowe
(Fonte: <http://archinect.com>)

p.78 - Fig.39 Fotografias da Cidade de Cultura de Galícia
(Fonte: www.archdaily.com)

p.79 - Fig.40 Implantação da estação de Yokohama, por FOA
(Fonte: www.arq.com)

- p.80 - Fig.41 Fotografia, vista aérea da estação de Yokohama
(Fonte: www.arcspace.com)
- p.81 - Fig.42 Plantas, cortes e alçado da organização da estação de Yokohama
(Fonte: www.arq.com)
- p.82 - Fig.43 Fotografias da Estação de Yokohama
(Fonte: <http://www.archdaily.com>)
- p.83 - Fig.44 Desenho da implantação da proposta de Hotel de Agadir, OMA
(Fonte: www.oma.eu)
- p.84 - Fig.45 Um desenho da vista aérea da proposta
(Fonte: www.oma.eu)
- p.85 - Fig.46 Plantas da proposta, piso 0 e piso 1
(Fonte: www.oma.eu)
- p.86 - Fig.47 Fotografias de um modelo da proposta
(Fonte: www.oma.eu)
- p.87 - Fig.48 Plano de Nova Amsterdão (actual Manhata), 1660, redesenhado por John Wilcott Adams em 1916
(Fonte: www.rootsweb.ancestry.com)
- p.86-87 - Fig.49 'Commissioners' Plan of 1811' editado por Hillary Ballou - plano urbanístico para a ilha de Manhattan
(Fonte: www.rootsweb.ancestry.com)
- p.89 - Fig.50 Fotografia de Central Park e os blocos adjacentes de Manhattan
(Fonte: <http://st.gdefon.com>)
- p.90 - Fig.51 Panorama de Manhattan
(Fonte: www.skyscrapercity.com)
- Fig.52 Fotografia de alguns arranha-céus de Manhattan
(Fonte: dailynewsdig.com)
- Fig.53 Skyline de Manhattan
(Fonte: www.skyscrapercity.com)
- p.91 - Fig.54 Plano de "Eixample" por Ildefonso Cerdà, 1859
(Fonte: en.wikipedia.org)
- p.92 - Fig.55 Fotografia de um quarteirão de Barcelona por Josep Gaspar, 1925
(Fonte: <http://www.anycerda.org>)
- p.93 - Fig.56 Fotografia da malha urbana de Barcelona: ordem planeada e a evolução caótica. Imagem editada
(Fonte: www.skyscrapercity.com)
- p.94 - Fig.57 Desenhos do estudo da malha urbana e do seu funcionamento por Ildefonso Cerdà
(Fonte: www.academia.edu)
- p.95 - Fig.58 Imagem que mostra o crescimento da população e densidade da Cidade Amuralhada de Kowloon
(Fonte: pickletheory.com)
- p.96 - Fig.59 Fotografia da cidade Amuralhada de Kowloon, 1973
(Fonte: kakopa.com)
- Fig.60 Fotografia de um modelo de Kowloon
(Fonte: kakopa.com)
- p.97 - Fig.61 Corte axonométrico da "vida" dentro da cidade de Kowloon, "The Life and Death of an Impossible

City”, Greg Girard, Ian Lambot, 1993
(Fonte: www.kickstarter.com/stories/kowloon)

p.98 - Fig.62 Fotografias de Kowloon, Greg Girard e Ian Lambot, “Inside the Kowloon Walled City where 50,000 residents eked out a grimy living in the most densely populated place on earth”, DailyMail, 2012
(Fonte: www.dailymail.co.uk)

p.99 - Fig.63 Localização da favela da Rocinha no panorama da cidade de Rio de Janeiro
(Fonte: www.google.com)

p.100- Fig.64 Fotografia de uma vista aérea da favela de Rocinha
(Fonte: <http://blog.rioxtreme.com/wp>)

p.101 - Fig.65 Desenho do panorama de “Modo Carioca de fazer as cidades”, RUA Arquitetos + MAS Urban Design, ETH, 2014, Zurich
(Fonte: <http://www.archdaily.com>)

p.102 - Fig.66 Fotografias da favela da Rocinha
(Fonte: www.skyscrapercity.com)

p.105 - Fig.67 Ilustração por Marc Ngui para “ Mille plateaux” de Gilles Deleuze e Félix Guattari
(Fonte: <http://www.bumblenut.com/drawing/art/plateaus>)

p. 116 - Fig.68 Fotografia da rede urbana de Ghadames
(Fonte: <http://rondougherty.com/photoalbum>)

-Fig.69 Fotografia da rede urbana de e Barcelona
(Fonte: <http://photography.nationalgeographic.com>)

-Fig.70 Fotografia de Bagdad, entre 1920-1921 e desenho de um padrão urbano
(Fonte: <http://www.loc.gov/pictures>)

p.118 - Fig.71 Fotografias da favela de Rio das Pedras e parque de Manhattan
(Fonte: www.slideshare.net)

