



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,

ARQUITETURA E URBANISMO

Habitação coletiva contemporânea:

inovações metodológicas e tecnologia da informação no processo de projeto.

Leticia Teixeira Mendes

**Campinas, SP
2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,
ARQUITETURA E URBANISMO**

Leticia Teixeira Mendes

Habitação coletiva contemporânea:

inovações metodológicas e tecnologia da informação no processo de projeto.

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração de Arquitetura e Construção.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Silva Medrano

**Campinas, SP
2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

M522h Mendes, Leticia Teixeira
Habitação coletiva contemporânea: inovações metodológicas e tecnologia da informação no processo de projeto / Leticia Teixeira Mendes. --Campinas, SP: [s.n.], 2010.

Orientador: Leandro Silva Medrano.
Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Arquitetura - Séc. XX. 2. Tecnologia da informação. 3. Projeto - Metodologia. 4. Habitação. I. Medrano, Leandro Silva. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Título em Inglês: Contemporary collective housing: the role of methodological innovations and information technology in the project process

Palavras-chave em Inglês: Architecture - Sec XX, Information technology, Design methodology, Housing

Área de concentração: Arquitetura e Construção

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: David Moreno Sperling, Daniel de Carvalho Moreira

Data da defesa: 27/08/2010

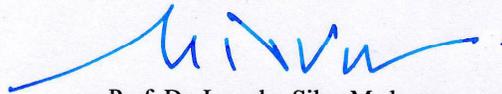
Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**

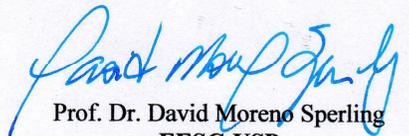
**Habitação coletiva contemporânea:
inovações metodológicas e tecnologia da informação no processo de projeto.**

Leticia Teixeira Mendes

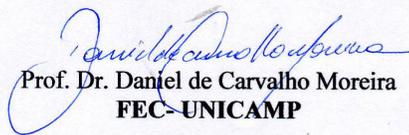
Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



**Prof. Dr. Leandro Silva Medrano
Presidente e Orientador / FEC - UNICAMP**



**Prof. Dr. David Moreno Sperling
EESC-USP**



**Prof. Dr. Daniel de Carvalho Moreira
FEC-UNICAMP**

Campinas, 27 de Agosto de 2010

**Dedico este trabalho à minha mãe,
pelo incentivo, paciência e amor.**

AGRADECIMENTOS

à Deus pela oportunidade e capacitação,

ao professor Leandro Medrano pela orientação
e por compartilhar seus conhecimentos,

aos professores David Sperling, Gabriela Celani e Daniel Moreira
pelas preciosas contribuições nas bancas de qualificação e defesa,

à minha mãe pelo amor, auxílio e amparo em todos os momentos,

aos amigos, perto ou longe, pela incansável torcida e compreensão,

à Rodrigo pelo apoio e imensa paciência nos momentos difíceis.

Resumo

MENDES, L. T. **Habitação coletiva contemporânea: inovações metodológicas e tecnologia da informação no processo de projeto.** Campinas, 2010. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2010.

Nos anos 1990, com o enfraquecimento da crise dicotômica entre Modernidade e Pós-modernidade, torna-se crescente a participação de outros campos do conhecimento na produção teórica e prática da arquitetura e do urbanismo. Essas mudanças repercutiram na arquitetura não apenas em seu resultado formal, mas em todo o processo de projeto e produção arquitetônica, influenciando, dessa forma, o surgimento de novas possibilidades teóricas e metodológicas nos campos correlatos à produção do espaço habitado pelo homem. Uma vez que a discussão acerca do panorama que se estabelece frente às novas abordagens na disciplina se torna cada vez mais necessária e relevante para a definição de novos desdobramentos no campo da arquitetura, este estudo tem como objetivo principal analisar os projetos *Silodam* e *Nexus Housing*, respectivamente dos escritórios/arquitetos MVRDV e Rem Koolhaas, com o intuito de verificar a utilização das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no processo de projeto, bem como inovações metodológicas no desenvolvimento de novas configurações do espaço habitacional. Nesse sentido, a presente pesquisa buscou reunir na revisão bibliográfica informações que pudessem auxiliar na avaliação de diferentes abordagens projetuais de habitação coletiva e utilizou o método definido como Métrica de Inovação, desenvolvido por Henri Achten, para analisar os estudos de caso propostos. Assim, a partir do levantamento de dados e da análise dos projetos, este trabalho pretende contribuir para a análise de novas ferramentas e métodos aplicados no desenvolvimento de projetos de habitação coletiva.

Palavras-chave: habitação coletiva; arquitetura contemporânea; tecnologias da informação; metodologia de projeto.

Abstract

In the 1990s, with the weakening of the dichotomy between Modernity and Post-modernity, the participation of other fields of knowledge in the theoretical and practical production of architecture and urbanism increasingly sets in. These changes were reflected in the architecture not only in its formal result, but in the whole process of design and architectural production, influencing, therefore, the emergence of new theoretical and methodological possibilities in fields related to the production of space inhabited by men. Once the discussion concerning landscape in terms of new approaches in the discipline becomes more necessary and relevant for the definition of new developments in the field of architecture, this study aims to analyze the *Silodam* and *Nexus Housing* projects, respectively from offices/architects MVRDV and Rem Koolhaas, in order to verify the use of technologies of information and communication (ICTs) in the design process, as well as methodological innovation in developing new configurations of residential space. Therefore, the objective of this was to gather information in the literature that could assist in the evaluation of different approaches for collective housing projects and we used the method defined as Metric Innovation, developed by Henri Achten, to analyze the case studies proposed. Thus, based on data collection and projects analysis, this work aims to contribute to the assessment of new tools and methods to be used in the development of collective housing projects.

Keywords: collective housing; contemporary architecture; information technology; design methodology.

Lista de Figuras

Figura 1: Esquema de características do pós-modernismo.	17
Figura 2: Diferenças esquemáticas entre modernismo e pós-modernismo	18
Figura 3: Esquema da estrutura da dissertação.	29
Figura 4: Magazine <i>Archigram</i> 1, maio de 1961, página interna.....	34
Figura 5: Magazine <i>Archigram</i> 1, maio de 1961.....	34
Figura 6: Capa revista <i>Archigram</i> 4 e <i>Space Probe</i>	35
Figura 7: Logotipo da exposição <i>Living City</i> , 1963	36
Figura 8: Projeto <i>Plug-in City</i> , 1964	36
Figura 9: Protótipo da exposição <i>Living City</i>	37
Figura 10: Catálogo <i>Living City</i>	39
Figura 11: Peter Cook, torre para Feira Mundial de Montreal.....	43
Figura 12: Peter Cook, torre para Feira Mundial de Montreal.....	43
Figura 13: Foto-montagens do grupo Superstudio.....	45
Figura 14: Foto-montagens do grupo Superstudio.....	47
Figura 15: Campos de influência no CAD.....	73
Figura 16: Método da caixa preta (<i>Black-box</i>): “Projetista como um mágico”	82
Figura 17: Método da caixa de vidro (<i>Glass-box</i>).....	82
Figura 18: Abordagem tradicional de projeto	94
Figura 19: Abordagem de projeto generativo.....	94
Figura 20: Exemplos de habitações geradas utilizando gramática da forma	97
Figura 21: Alternativas com diversos tipos e graus de "permeabilidade".....	98
Figura 22: Obra <i>Paracube</i> , de Marcos Novak.	99
Figura 23: Iterações paramétricas, modelo digital da janela e detalhes.	100
Figura 24: Casa Citron, Greg Lynn Form	113
Figura 25: NPP do estudo de caso Casa Citron, Greg Lynn Form.....	113
Figura 26: Definição de diferentes tipologias	122

Figura 27: Definição de diferentes tipologias.	122
Figura 28: Diferentes linhas de visão do Canal IJ.	122
Figura 29: Análise de situações divergentes – Edifício Silodam	123
Figura 30: Gráficos das negociações.	125
Figura 31: Configuração dos “bairros” do edifício Silodam.	126
Figura 32: Interior dos apartamentos.	126
Figura 33: Cubos tridimensionais – cores definem a função.	130
Figura 34: Divisão ‘ótima’, descrita por uma curva de Gauss	134
Figura 35: Modelo geométrico digital – simulação, previsão e visualização.	135
Figura 36: Software Functionmixer – simulação, previsão e visualização.	135
Figura 37: Fachada: pedras falsas	145
Figura 38: Material da fachada: pedras falsas	145
Figura 39: Configuração do pavimento.	146
Figura 40: Perspectiva interna.	146
Figura 41: Cobertura das unidades habitacionais em grama	147
Figura 42: Planos de vidro sob o muro de concreto negro	147
Figura 43: Implantação plano Nexus World.	148
Figura 44: Modelo físico da unidade habitacional do complexo <i>Nexus Housing</i>	153
Figura 45: Modelo físico de um dos blocos do complexo <i>Nexus Housing</i>	153
Figura 46: Modelo digital dos pavimentos.	154
Figura 47: Modelo digital de uma das unidades.	154
Figura 48: Perspectiva do interior do bloco habitacional <i>Nexus Housing</i>	154
Figura 49: Perspectiva do terceiro pavimento do bloco habitacional <i>Nexus Housing</i> ..	154

Lista de Tabelas

Tabela 1: Domicílios unipessoais e “taxa de solidão”	63
Tabela 2: Áreas de experimentação no processo de projeto.	114
Tabela 3: Quadro de parâmetros para avaliação das matrizes.....	115
Tabela 4: Quadro de informações – Projeto Silodam, MVRDV.....	119
Tabela 5: Quadro de configuração dos pavimentos e unidades – Silodam	120
Tabela 6: Quadro de informações – Projeto Nexus Housing/Rem Koolhaas.	141
Tabela 7: Quadro de configuração das unidades – Projeto Nexus Housing	142
Tabela 8: Quadro comparativo dos estudos de caso.....	160

Sumário

Resumo	6
Abstract	7
Lista de Figuras	8
Lista de Tabelas	10
Sumário	11
Introdução	15
Transição	16
Nova abstração formal	19
Século XX: Um novo paradigma - tecnologia como expressão e prática	22
Objetivo	24
Método	26
Organização	26
Estrutura da dissertação	29

1. Arquitetura e tecnologia	31
1.1. Tecnologia como conceito e forma	31
1.1.1. Bathrooms, Bubbles and Systems: Archigram	31
1.1.2. A revista Archigram – The Architect as Superhero	33
1.1.3. Projetos – a máquina de morar para montar	35
1.1.3.1. Living City	36
1.1.3.2. <i>Plug-in City</i> , Cápsulas de Metrópoles	40
1.1.4. Superstudio	44
1.1.5. Arquitetura metabolista	48
1.2. A influência das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)	50
1.2.1. Ciberespaço e as TICs	50
1.2.2. Paisagem e virtualidade	52
1.2.3. Habitação e desterritorialização	55
2. Habitar na contemporaneidade_novas configurações de espaço	59
2.1. Tecnologia: século XX – Interfaces	59
2.2. Habitar – mudanças e hábitos na sociedade	61
2.2.1. Organização familiar	63
2.2.2. O espaço de trabalho e as TICs	65
2.3. Paradigmas Contemporâneos	67
2.3.1. A sociedade e o habitar	67
2.4. Novos sistemas para habitação	68
3. Projeto e Método	73
3.1. O desenvolvimento do CAD e a arquitetura	73
3.2. Movimento dos Métodos em projeto	75
3.3. Métodos e Tecnologias da Comunicação (TICs)	89

3.3.1. Blurring the lines – transformações tecnológicas no processo de projeto	91
3.3.2. Habitação e metodologias	93
3.3.2.1. Gramática da forma (<i>shape grammar</i>)	95
3.3.2.2. Desenho paramétrico	98
3.3.2.3. Prototipagem rápida	101
4. Estudos de Caso	105
4.1. Sobre a avaliação dos estudos de caso	105
4.2. Parâmetros e protocolo de avaliação	107
4.2.1. Levantamento e organização das informações	107
4.2.2. Métrica de Inovação	108
4.2.2.1. Novo Perfil do Produto	112
4.3. Projetos	119
4.3.1. Silodam	119
4.3.1.1. Contexto	121
4.3.1.2. Sobre o projeto	124
4.3.1.3. Métrica de Inovação: Projeto Silodam	132
Grau de inovação_Projeto Silodam	139
4.3.2. Nexus Housing	141
4.3.2.1. Contexto	143
4.3.2.2. Sobre o projeto	144
4.3.2.3. Métrica de Inovação: Nexus Housing	150
Grau de inovação_Projeto Nexus Housing	155
5. Considerações finais	157
Referências Bibliográficas	163

Apêndices	169
Apêndice A - Quadro de configuração das unidades – Silodam	170
Apêndice B - Quadro de configuração das unidades – Nexus Housing	176

Introdução

Pensar a questão da habitação e os paradigmas que envolvem o habitar humano na contemporaneidade tem sido uma temática recorrente no panorama arquitetônico do nosso século. Como objeto complexo em sua definição, a habitação agrava-se enquanto problemática, ao relevarmos sua importância de elemento fundamental na estruturação das cidades (MEDRANO, 2000). Dentro desse contexto, torna-se necessário entendê-la não mais como unidade e identidade históricas, mas é preciso questionar o impacto das rápidas mudanças sócio-culturais da sociedade e seus desdobramentos no espaço de morar.

Decorrente das mudanças habitação coletiva, tecnologias da informação e comunicação (TICs) e métodos de projeto, o pensar e o projetar arquitetônicos – com ênfase no objeto de estudo da presente pesquisa: a habitação coletiva – concerne a delimitar a transitabilidade entre essas questões e os novos paradigmas contemporâneos. A partir da segunda metade do século XX, com o fenômeno da compressão do tempo-espaço, as atividades usualmente desenvolvidas no espaço habitacional são readequadas a um novo programa – substituído por “programas” simultâneos e múltiplos. Conseqüentemente, a flexibilidade passa a ser uma variável determinante na configuração de espaços multifuncionais frente à mutabilidade do habitante contemporâneo.

A intensificação do uso das TICs favoreceu o aumento exponencial da capacidade de interação e expansão de fronteiras no espaço urbano. Nos últimos anos, os avanços nas tecnologias CAD (*computer-aided design*) e CAM (*computer-aided manufacturing*) foram suficientes para demonstrar o impacto no processo de projeto arquitetônico e de construção de edifícios. Novas oportunidades se seguiram a partir da experimentação nos campos da produção e da construção de formas complexas, que, anteriormente, dificilmente eram desenvolvidas utilizando tecnologias e métodos tradicionais (KOLAREVIC, 2005).

Diante da transformação do significado simbólico da habitação, o espaço de morar sugere outras relações, tornando-se espaço de estímulo e divertimento, permitindo, dessa forma, a atribuição de novos valores. Assim, surgem propostas arquitetônicas dispostas não somente a explorar a inovação dos métodos construtivos – resultando em sistemas que gerem diversidade espacial –, mas também a sugerir a experimentação de novas formas de projetar. Dessa forma, a presente pesquisa tem por objetivo analisar a influência da introdução das TICs e dos métodos de projeto sobre a geração de novos dispositivos e espacialidades diversificadas em projetos de habitação coletiva.

Transição

A crítica ao modernismo, bem como aos conceitos por ele introduzidos na prática arquitetônica no final do século XX, iniciaram o declínio do ideal moderno e instauraram um período de incertezas e novas descobertas potencializadas pela “era industrial”. Dessa forma, inicia-se um movimento denominado *pós-moderno*, que não seria apenas uma condição social e um movimento cultural, mas viria a se tornar uma nova visão do mundo (JENCKS, 1992).

Dado o caráter fragmentado do movimento que representaria a ruptura com o pensamento moderno, o termo *pós-moderno* comporta diferentes significados em contextos diversificados. Como contexto histórico, o teórico da cultura Frederic Jameson defende a década de 1960 como um período chave da transição, no qual a nova ordem internacional – neocolonialismo, disseminação do uso do computador e informação eletrônica – se estabeleceu e foi abalada por suas contradições internas e por sua resistência externa. Assim, os vocábulos sugeridos para definição desta nova ordem – capitalismo tardio, capitalismo multinacional, pós-industrialização ou sociedade de consumo – são bastante diversificados, o que ocorre pela variedade de interesses e de proposições, no entanto, no final da década de 1940, o termo “pós-modernismo” foi popularizado por Charles Jencks, em um primeiro momento no campo da arquitetura, para depois se propagar para as demais artes (NESBITT, 2006). Sobre a natureza contestatória do termo, Featherstone argumenta:

Podemos fazer inúmeras observações sobre o relacionamento entre o pós-modernismo e a

cultura de consumo, as quais sugerem que muitos dos modos de significação e experiências rotulados como pós-modernas não podem simplesmente ser considerados produto de uma nova época, a da “pós-modernidade”, a das mudanças culturais que acompanham a mudança em direção à economia do “capitalismo tardio” do pós-guerra. Em se tratando das descrições das experiências pós-modernas, é comum encontrar referências à mescla desorientadora de signos e imagens, ecletismo estilístico, jogos com signos, mistura de códigos, ausência de profundidade, pastiche, simulação, hiper-realidade, imediatismo, um mélange de ficção e de valores estranhos, experiências carregadas de intenso afeto, a queda das fronteiras entre a arte e a vida cotidiana, uma ênfase nas imagens em detrimento das palavras, a imersão lúdica em processos inconscientes em oposição a uma valorização distanciada e consciente, a perda do sentido da realidade da história e da tradição, a descentralização do sujeito (FEATHERSTONE, 1997, p. 110-111).

Feathersotne, citando Daniel Bell, afirma que o pós-modernismo representa um aumento ainda maior dos elementos destrutivos do movimento moderno e que, no modernismo, os “instintos voltam-se contra a arte ou fundem-se com a arte para produzirem uma ‘estetização’ da vida cotidiana”, que o autor qualifica como mais um “triunfo do irracional” (FEATHERSTONE, 1997, p. 107).

Devido à multiplicidade e à disparidade de argumentações a respeito da transitoriedade inerente ao pós-moderno, a dificuldade aumenta quando se trata de descrever suas principais características e definir o conceito do termo, criando, dessa forma, um problema estético e político (JAMESON, 2006). Para Jameson (2006), a pluralidade de estilos que compõem o pós-moderno pode ser desmembrada em tendências que formam um sistema (Figura 1), sendo este um conjunto de possibilidades criativas possíveis apenas como resposta à situação imposta por ele e que, embora pretenda ser objetivo, não poderia ser nada além de ideológico.

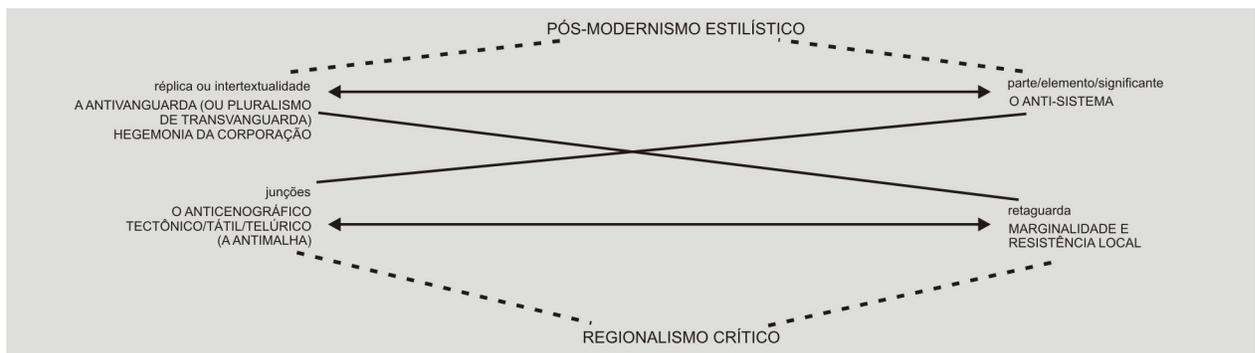


Figura 1: Esquema de características do pós-modernismo.

(Fonte: JAMESON, 2006, p. 251).

Alguns autores, como Lyotard (1987) fazem uma leitura do pós-

modernismo como uma simples sucessão ao modernismo, sendo cada um dos tempos claramente identificáveis: “o pós indica algo como uma conversão: uma nova direção depois da anterior”. Já Harvey (1992, p. 49), ao contemplar o esquema de Hassan (Figura 2) aponta “o que parece ser o fato mais espantoso sobre o pós-modernismo: sua total aceitação do efêmero, do fragmentário, do descontínuo e do caótico”, elementos que formavam a metade do conceito baudelairiano de modernidade – sem tentar transcendê-lo ou definir elementos “eternos e imutáveis” que poderiam estar inseridos nele, mas se espojando nas correntes da transformação caótica e fragmentária.

modernismo	pós-modernismo
romantismo/simbolismo	parafísica/dadaísmo
forma (conjuntiva, fechada)	antiforma (disjuntiva, aberta)
propósito	jogo
projeto	acaso
hierarquia	anarquia
domínio/logos	exaustão/silêncio
objeto de arte/obra acabada	processo/performance/happening
distância	participação
criação/totalização/síntese	descrição/desconstrução/antítese
presença	ausência
centração	dispersão
gênero/fronteira	texto/intertexto
semântica	retórica
paradigma	sintagma
hipotaxe	parataxe
metáfora	metonímea
seleção	combinação
raiz/profundidade	rizoma/superfície
interpretação/leitura	contra a interpretação/desleitura
significado	significante
lisible (legível)	scriptible (escrevível)
narrativa/grande histoire	antinarrativa/petite histoire
código mestre	idioleto
sintoma	desejo
tipo	mutante
genital/fálico	polimorfo/andrógino
paranóia	esquizofrenia
origem/causa	diferença-diferença/vestigio
Deus Pai	Espírito Santo
metafísica	ironia
determinação	indeterminação
transcendência	imanência

Figura 2: Diferenças esquemáticas entre modernismo e pós-modernismo

(Fonte: HASSAN *apud* HARVEY, 1992, p. 48)

A crença confiante em uma vida social ordenada – e esta ordenação seria refletida em todos os campos, inclusive na arquitetura – impulsionada pelo progresso, como principal

argumento do movimento moderno, alcançou seu ápice, resultando, a partir disso, em uma reversão de valores e comportamentos. Alguns teóricos pós-modernos definem esse fato como uma contraposição de conceitos: a fragmentação contrária à unidade, a desordem contrária à ordem modernista, o particularismo contrário ao universalismo e o localismo contrário ao globalismo. Featherstone expõe essa transvalorização de valores na sociedade como propulsora da rejeição a todas as formas de construção de uma identidade subjetiva, propondo uma imersão completa nos fluxos libidinais do “corpo sem órgãos” (FEATHERSTONE, 1997, p. 107).

Sobre o conceito de “corpo sem órgãos” de Gilles Deleuze e Félix Guattari (1996), desenvolvido no tratado *Mil Platôs – Capitalismo e esquizofrenia*, a oposição a uma dada “unidade” é parte essencial na criação deste conceito e sua citação por Featherstone torna-se clara à medida que se entende o conceito deleuziano como contrário a qualquer limitação organizacional, contrária ao organismo, à significação e ao sujeito (DELEUZE; GUATTARI, 1996). Para Harvey (1992, p. 56), o retrato do pós-modernismo conduz à pressupostos psicológicos quanto à personalidade, à motivação e ao comportamento, levando a fragmentação e a instabilidade da linguagem e dos discursos à concepção da esquizofrenia – isenta de seu sentido clínico restrito – enquanto desordem lingüística, “um agregado de significantes distintos e não relacionados entre si”(JAMESON *apud* HARVEY, 1992, p. 56).

O modernismo dedicava-se muito à busca de futuros melhores, mesmo que a frustração perpétua desse alvo levasse à paranóia. Mas o pós-modernismo tipicamente descarta essa possibilidade ao concentrar-se nas circunstâncias esquizofrênicas induzidas pela fragmentação e por todas as instabilidades (inclusive lingüísticas) que nos impedem até mesmo de representar coerentemente, para não falar em conceber estratégias para produzir, algum futuro radicalmente diferente (HARVEY, 1992, p. 57).

Nova abstração formal

Na pós-modernidade, o estruturalismo, visto como metodologia que se ocupa das “condições da significação”, é superado pelo pós-estruturalismo, no qual se funda a “crítica ao signo” ou a “dissolução contemporânea do signo e o movimento livre dos significantes” (FOSTER *apud* NESBITT, 2006, p. 38). A desconstrução é uma das importantes manifestações do pós-estruturalismo, a qual alguns arquitetos buscaram, como forma de

expressão para seus projetos, nos escritos do filósofo francês Jacques Derrida – cuja obra busca revelar e desmontar as oposições e os argumentos que estruturam um texto.

A arquitetura encontrou na crítica da desconstrução – visando a seu objetivo de acabar com o projeto de dominação modernista – expressão para condições de deslocamento de elementos mais tradicionais e regressivos da sociedade e reorganização desses elementos de forma mais livre e ilimitada. Derrida propõe uma discussão da arquitetura como uma possibilidade do próprio pensamento, não como representação racional da arquitetura, mas como acontecimento, momento de desejo e invenção (NESBITT, 2006). A terminologia buscada na linguagem desconstrutivista encontra sua expressão arquitetônica enquanto mecanismo para desestabilizar pressupostos entre forma, função e significado, sendo esse discurso encontrado explicitamente na obra de arquitetos como Peter Eisenman e Bernard Tschumi.

Com a mesma simultaneidade de meios que caracterizou a divulgação do alto modernismo nas décadas de 1920 e 1930 na Europa – por meio de revistas e frequentes exposições de protótipos habitacionais –, uma série de importantes exposições colaborou na difusão da teoria arquitetônica pós-moderna, sendo o MoMA (Museu de Arte Moderna) o idealizador de três exposições essenciais com o caráter de mapear os novos rumos da arquitetura. A *Exposição Beaux-Arts*, de 1975, primeira dessas mostras, que teve como importante contribuição marcar a influência gráfica na arquitetura pós-moderna foi seguida pela “*Transformations*”, de 1979. “*Deconstructivism Architecture*”, com a curadoria de Philip Johnson e Mark Wigley, foi a terceira, composta por três salas, uma delas com os trabalhos de Malevich, Tatlin, Rodchenko, Popova e Lissitzky e outras duas com desenhos e modelos dos arquitetos Frank Gehry, Peter Eisenman, Bernard Tschumi, Daniel Libeskind, Coop Himmelblau e Zaha Hadid. Tal como as exposições que a precederam, a curadoria de *Deconstructivism Architecture* objetivava fazer uma reorientação da profissão, utilizando a mesma codificação de um “movimento”; no entanto, mesmo com alguma repercussão, a exposição não lançou nenhuma tendência significativa (SCHJELDAHL, 1990; NESBITT, 2006). Segundo Frampton (2008, p. 380), “grande parte do discurso teórico que acompanha essa obra é ao mesmo tempo elitista e neutro, testemunhando a autoalienação de uma vanguarda sem causa”.

A forma se deforma a si mesma. Contudo, essa deformação não destrói a forma. De uma maneira estranha, a forma permanece intacta. Esta é uma de destruição, deslocamento, desvio e deformação, mais do que de demolição, desmantelamento, decadência, decomposição e desintegração. Ela desloca a estrutura, em vez de destruí-la (WIGLEY *apud* FRAMPTON, 2008, p. 380)¹.

William Curtis (2008) também define, sob o título de desconstrutivistas, “os arquitetos que usavam formas fragmentadas”; entretanto, aponta como contrastantes as diversas orientações e agendas teóricas divulgadas sob a mesma denominação. Dentro desse panorama, embora tivessem raízes profundas no Cubismo e tivessem sido amplamente utilizados nos anos 1970, conceitos como *fragmentação* e *sobreposição* eram, no final da década de 1980, às vezes discutidos como se fossem invenções contemporâneas e, nessa mudança de contexto, ajudavam os arquitetos a “ler” suas situações respectivas sob diferentes formas.

Para o mesmo autor, a nova vanguarda reciclava imagens e usava técnicas e elementos de outros períodos, ainda que mantivesse um distanciamento típico da colagem e não conseguisse estabelecer seu próprio raciocínio. Montaner (1993) concorda com esse posicionamento ao qualificar como desafortunada a nomenclatura “desconstrutivista” e aponta que ela insiste apenas em questões estilísticas, mantendo uma relação superficial com a corrente filosófica de Foucault e Derrida. Desse modo, prefere batizar como “nova abstração formal” uma arquitetura que é paradoxalmente abstrata e figurativa, experimental e não definida em um único estilo, herdeira da geração de arquitetos formados na nova corrente abstrata da segunda metade do século XX.

Bernard Tschumi (1988) escreve sobre limites como áreas de estratégias na arquitetura e sobre a importância de definir os limites da disciplina e indagar sobre escala, proporção, simetria, composição, forma/função. Assim, procura empreender uma crítica das condições existentes, pois esses limites são um convite à transgressão, à transformação de pensamento e às práticas arquitetônicas em oposição às ideologias reducionistas presentes no movimento moderno. O que atrai Tschumi na desconstrução de Jacques Derrida é o questionamento à ideia de um conjunto unificado de imagens, a dúvida quanto às ideias da certeza e de uma linguagem identificável.

Na arquitetura, a disjunção implica que nenhuma das partes, em momento algum, pode transformar-se em uma síntese ou totalidade auto-suficiente, mas que cada parte leva à outra e toda construção é

¹ Texto escrito por Mark Wigley para o catálogo da exposição “*Deconstructivism Architecture*”, MoMA, Nova Iorque, 1988.

desestabilizada pelos vestígios, nela, de uma outra construção. A disjunção também pode ser constituída por vestígios de um evento, de um programa e pode levar a novos conceitos, pois um de seus objetivos é compreender um novo conceito de cidade, de arquitetura (TSCHUMI, 1988, p. 190-191).

Em *O prazer da arquitetura*, texto escrito por Tschumi em 1977, a arquitetura é defendida como algo que pode ser destituído de uma justificativa ou de responsabilidade moral ou funcional; a desconstrução apresenta-se em fragmentos: o prazer do espaço e da geometria, os jardins de prazer. Dessa forma, o autor associa a “inutilidade” à arquitetura, em oposição à ideologia moderna e aos pressupostos funcionalistas, declarando:

É apenas com muita relutância que se admite associar a “inutilidade” à arquitetura. Mesmo numa época em que o prazer encontrava um certo apoio teórico (o “deleite ao lado da “comodidade” e da “solidez”), a utilidade fornecia sempre uma justificação prática. (...) Afinal, se a arquitetura é inútil, e o é de modo radical, essa mesma inutilidade poderá ser força em qualquer sociedade onde prevalece o lucro. Mais uma vez, se nos últimos tempos há motivos para duvidar da necessidade da arquitetura, então a necessidade da arquitetura pode muito bem estar em sua desnecessidade (TSCHUMI, 1977, p. 578).

O desconstrutivismo, como parte da crítica pós-moderna, pretende testar os limites da disciplina, pensar arquitetura enquanto uma série de fragmentos que se sobrepõem e originam novas interpretações e vivências do espaço, uma “total aceitação do efêmero, do fragmentário, do descontínuo e do caótico”, nas palavras de Harvey (1996, p. 49). Sua abordagem é essencial para o entendimento da arquitetura contemporânea e, sobretudo, das novas formas de habitar, visto que propõe explorar novos usos para o espaço – destituído do “funcionalismo” modernista -, por meio da sobreposição de programas e da descoberta de diferentes usos para espacialidades flexíveis e multifuncionais, e não obstante, em consonância com a complexidade que compõe o contexto contemporâneo.

Século XX: Um novo paradigma - tecnologia como expressão e prática

A arquitetura do final do século XX caracterizou-se pelo pluralismo de expressões e pela emergência de uma nova abstração, amparada em analogias entre a disciplina e outros saberes. A utilização de conceitos advindos de outros campos de conhecimento – as ciências, por exemplo – indica a redefinição de antigos códigos arquitetônicos que, naquele momento, necessitavam de novos significados e dispositivos capazes de suprir os atuais e diversificados usos do espaço.

A origem do fenômeno do impacto das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) no campo de conhecimento arquitetônico remonta à década de 1970, quando foram introduzidas discussões acerca da cibernética aplicada à arquitetura. Desde então, esse tema tornou-se objeto de reflexão sobre o papel da tecnologia na produção arquitetônica, propondo-se uma revisão acerca do posicionamento do arquiteto no processo de projeto na contemporaneidade (ORTEGA, 2009). Nesse contexto, constata-se uma preeminência de arquitetos e escritórios que buscavam na arquitetura como expressão tecnológica, soluções para o crescimento desenfreado das metrópoles nos países mais industrializados, especialmente Grã-Bretanha, Alemanha, Estados Unidos e Japão. O conjunto de obras formado nesse período permite definir uma chave de discussão acerca da inserção da tecnologia no espaço arquitetônico e das transformações singulares no âmbito projetual.

Algumas características identificadas como intrínsecas da arquitetura digital, tais como relações dinâmicas, fluxos e geometrias não-euclidianas, entre outros temas, já haviam sido abordados por arquitetos pré-digitais antes do surgimento do computador, embora representado em uma forma de trabalho mais metafórico do que instrumental (ORTEGA, 2009). Dessa forma, a arquitetura passa a coexistir e definir-se formalmente como resultado de transformações sociais e culturais na sociedade, tendo a tecnologia como estratégia para uma nova abordagem estética e metodológica. Assim, ela busca explorar – por meio das novas possibilidades proporcionadas pelas TICs, por novas linguagens e por diferentes mídias – uma expressão para as transformações na sociedade e propor diferentes realidades arquitetônicas condizentes a esse panorama.

A ruptura da continuidade do espaço domiciliar, a partir da introdução das tecnologias avançadas nos modos de morar, trabalhar e viver, remete à reflexão sobre alguns aspectos relacionados à arquitetura habitacional, os quais devem ser levados em consideração para o entendimento das transformações no habitat humano, bem como seus desdobramentos no espaço citadino (MEDRANO, 2000). Assim, aproximar o tema da habitação e das transformações nos modos de habitar permite explorar as variantes compreendidas no projeto contemporâneo e sua capacidade de geração de novas formas e espaços de morar diversificados, como dispositivos autônomos, em sintonia com a nova consciência da paisagem – virtual, material e global

(GAUSA, 2002).

Segundo Kane (2005), apenas recentemente a profissão do arquiteto conscientizou-se dessa mudança sutil, mas de grande importância para a prática arquitetônica, a qual singularmente vem transformando o cotidiano e o processo de projeto de escritórios nos últimos anos. Hoje, pela primeira vez, podemos vivenciar uma geração de jovens profissionais nascidos na era digital. Dessa forma, torna-se pertinente analisar, criticar, entender e refletir sobre as questões que envolvem a produção de habitação coletiva na contemporaneidade frente ao cenário que se apresenta.

Objetivo

Diante da fragmentação da cidade globalizada, a configuração de projetos de habitação coletiva na contemporaneidade suscita questionamentos acerca da ideia de “modelo” para uma sociedade ideal (e utópica). Se, por um lado, arquitetos e projetistas podem desenvolver um novo vocabulário a partir do uso dos sistemas CAD/CAM, não apenas em seu resultado formal, mas aplicando-se a todo o processo de projeto, a adoção por práticas digitais na arquitetura levanta questionamentos acerca da autoria projetual, borrando os limites² entre projeto e produção ou entre a ‘intenção do projeto’ e ‘meios e métodos’. Desse modo, torna-se fundamental apontar novas definições concebidas a partir desse novo paradigma, fundamentado em conceitos como flexibilidade, multifuncionalidade e mutabilidade, bem como a redefinição da profissão do arquiteto frente à inserção das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e de novas abordagens metodológicas no processo de projeto arquitetônico.

A hipótese inicial é que a introdução de inovações metodológicas e das TICs no processo de projeto de habitação coletiva contribui para o desenvolvimento de projetos condizentes aos paradigmas sociais, culturais e econômicos da sociedade contemporânea. Assim, podemos delinear as seguintes questões sobre o tema: 1. Quais foram os efeitos da utilização de ferramentas digitais no processo de projeto arquitetônico? 2. Frente à dissolução do “modelo”

² “Blurring the lines” – expressão empregada por André Chaszar em uma compilação de textos sobre práticas digitais arquitetônicas, publicado em 2006 pela Wiley-Academy, sob o mesmo título.

ideal de habitação definido pelo movimento moderno e à necessidade de novas configurações do espaço habitacional condizentes à fragmentação da cidade contemporânea, como projetar novas estruturas urbanas a partir da inserção das práticas digitais na arquitetura?

Diante desse cenário, o **objetivo principal** da presente pesquisa é analisar os projetos *Silodam* e *Nexus Housing*, respectivamente dos escritórios/arquitetos MVRDV e Rem Koolhaas, com o intuito de verificar a utilização das TICs no processo de projeto e o uso de inovações metodológicas no desenvolvimento de novas configurações de espaço em projetos de habitação coletiva. A fim de contribuir para essa discussão, são levantados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar novas formas de produzir habitação coletiva, considerando a introdução das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e as inovações metodológicas no processo de projeto arquitetônico;
- Sistematizar, por meio da métrica de inovação proposta por Achten (2009), as inovações metodológicas e a utilização das TICs nas etapas do processo de projeto dos estudos de caso analisados;
- Verificar as ferramentas utilizadas no desenvolvimento projetual dos escritórios analisados e sua influência no projeto de habitação coletiva escolhido;
- Analisar a influência da introdução das TICs e de novos métodos de projeto nos estudos de caso e na bibliografia internacional;
- Realizar um levantamento bibliográfico abordando as transformações sociais, culturais e econômicas na sociedade e seus desdobramentos na produção de habitação coletiva contemporânea.

Com o intuito de esclarecer tais temas, esta pesquisa parte da análise do contexto da inserção da tecnologia no âmbito arquitetônico – em um primeiro momento, enquanto conceito e forma; depois manifestada por meio de ferramentas essenciais na transformação do processo de projeto – e, posteriormente, propõe-se a examinar essas inovações – tecnológicas e metodológicas – por meio dos estudos de caso. Nesse sentido, a pesquisa buscou reunir informações que pudessem auxiliar na avaliação de diferentes abordagens

projetuais de habitação coletiva, bem como contribuir com as discussões a respeito do papel do arquiteto frente à introdução das TICs e métodos experimentais na prática arquitetônica, uma vez que a discussão acerca do panorama que se estabelece frente às novas abordagens na disciplina se torna cada vez mais necessária e relevante para a definição de novos desdobramentos no campo da arquitetura.

Método

Para atingir os objetivos propostos, foram realizadas as seguintes atividades:

- Pesquisa bibliográfica extensa sobre temas como: arquitetura contemporânea, habitação coletiva, metodologia de projeto dentre outros;
- Definição dos parâmetros de avaliação para os estudos de caso;
- Levantamento de dados sobre os estudos de caso escolhidos;
- Organização dos dados por meio de infográficos, tabelas e peças gráficas;
- Análise e avaliação das informações levantadas, utilizando o método definido como Métrica de Inovação proposto por Achten (2009);
- Identificação das etapas em que ocorreram inovações em cada estudo de caso;
- Desenvolvimento das matrizes NPP (Novo perfil do Produto) definidas por Achten (2009);
- Definição da pontuação do processo de projeto de cada estudo de caso analisado por meio da Métrica de Inovação;
- Comparação entre as pontuações definidas pelo protocolo de avaliação e pelo método proposto por Achten (2009);
- Elaboração de considerações finais e de apontamentos para futuras pesquisas.

Organização

Dessa forma, o resultado da pesquisa pretende delinear e abordar cada uma das temáticas propostas, buscando organizar os dados coletados e compreender a análise pretendida

por meio dos estudos de caso. Os temas foram divididos em cinco capítulos, detalhados a seguir (Figura 3):

No **primeiro capítulo**, denominado “Arquitetura e tecnologia”, procurou-se discutir as questões referentes às diferentes abordagens da introdução da tecnologia no âmbito da arquitetura. São abordados temas centrais a respeito da participação de outros campos de conhecimento na produção teórica e prática da arquitetura e do urbanismo. Foram pesquisadas abordagens de escritórios e referências conceituais, objetivando demonstrar a influência da introdução das tecnologias da informação e comunicação no processo de projeto e na produção arquitetônica, permitindo uma análise sobre o surgimento de novas possibilidades teóricas e metodológicas nos campos correlatos da disciplina.

Em “Habitar na contemporaneidade – novas configurações de espaço”, **segundo capítulo**, definiu-se um panorama acerca das transformações sociais, econômicas e culturais na sociedade, cujos temas abordados referem-se às mudanças na organização familiar, nas relações de trabalho e nas novas configurações do espaço doméstico a partir da introdução das tecnologias da informação e comunicação no final do século XX. Essas discussões almejam analisar a influência desses paradigmas contemporâneos e seus desdobramentos na concepção de novos sistemas de habitação.

No **terceiro capítulo**, intitulado “Projeto e Método”, buscou-se discutir a temática referente ao desenvolvimento do CAD (*Computer Aided Design*) na arquitetura, bem como analisar a influência do Movimento dos Métodos em projeto (*Design Methods Movement*) e as transformações tecnológicas ocorridas no processo projetual. Dentro dessa proposta, realizou-se um levantamento a respeito das novas abordagens tecnológicas e metodológicas para projetos de habitação, como gramática da forma (*shape grammar*), desenho paramétrico e prototipagem rápida.

No **quarto capítulo**, “Estudos de caso”, são expostos os parâmetros e o protocolo de avaliação para analisar os projetos de habitação coletiva escolhidos: o edifício *Silodam*, desenvolvido pelo escritório MVRDV, e o complexo *Nexus Housing*, do arquiteto

Rem Koolhaas. A partir do levantamento e da organização das informações, optou-se pelo método de avaliação definido como Métrica de Inovação para análise e comparação entre os projetos.

Por fim, nas “Considerações”, **quinto capítulo**, são apresentadas as comparações realizadas entre os estudos de caso a partir da análise proposta, e são apontadas as futuras discussões sobre a temática da habitação coletiva em especial e os questionamentos sobre a introdução de inovações metodológicas e das TICs na prática projetual.

Estrutura da dissertação

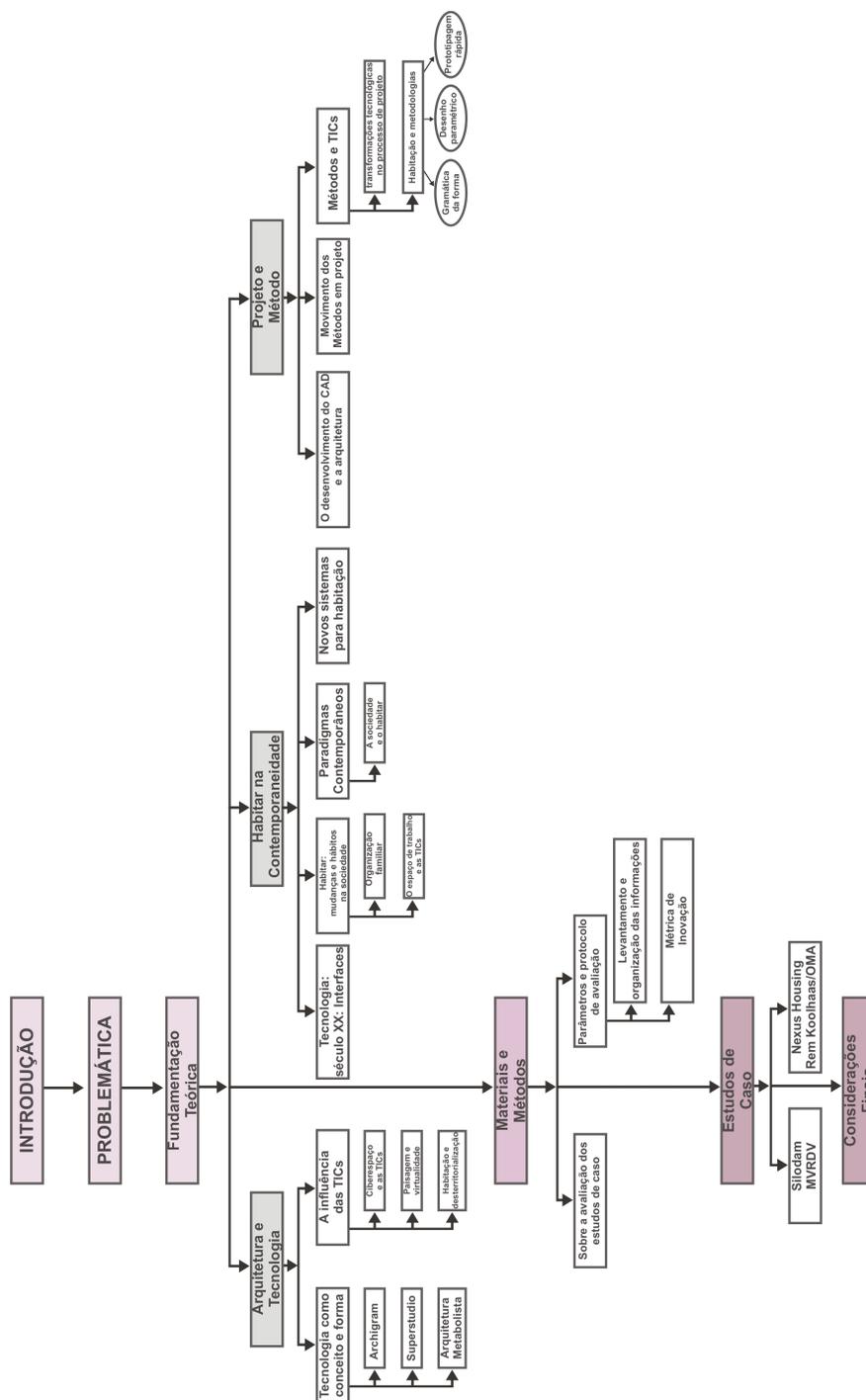


Figura 3: Esquema da estrutura da dissertação.

(Fonte: autor).

1. Arquitetura e tecnologia

1.1. Tecnologia como conceito e forma

1.1.1. Bathrooms, Bubbles and Systems: Archigram³

A História é sempre escrita a partir do ponto de vista sedentário... mesmo quando o assunto é nômade. O que falta é uma Nomadologia, o oposto de uma história (DELEUZE; GUATTARI, 2001)⁴.

O final do século XX presenciou uma transformação tecnológica significativa com o surgimento das TICs, o que, conseqüentemente provocou transformações sociais, políticas, econômicas e culturais na sociedade. Os campos correlatos da arquitetura e tecnologia foram explorados na obra de diversos arquitetos ao longo do século passado, quase sempre com o intuito de fundir técnica e estética, tendo como resultado propostas pouco convencionais ou utópicas, como demonstra a obra do grupo inglês Archigram.

Essa incessante busca pela inovação tecnológica aliada à prática arquitetônica já estava presente nas ideias vanguardistas do grupo formado pelos seis arquitetos em meados dos anos 60. A princípio, a intenção do grupo era criar uma “modéstia moléstia” e incomodar o discurso enfatiado dos escritórios de arquitetura londrinos; dessa forma, surgiu a proposta de editar uma publicação para discutir temas relacionados à arquitetura – diversificados também pela própria variedade de interesses dos integrantes –, engendrados pelo movimento *high-tech*, ocorrendo a primeira publicação em maio de 1961 e continuando em intervalos irregulares até a última edição em 1970 (DUARTE, 1999a).

³ Referência ao título da tese de doutoramento de Hadas A. Steiner, submetido ao Departamento de Arquitetura do *Massachusetts Institute of Technology*, 2001.

⁴ No original: “History is always written from the sedentary point of view... even when the topic is nomads. What is lacking is a Nomadology, the opposite of a history”.

Formado pelos arquitetos Warren Chalk, Peter Cook, Dennis Crompton, David Greene, Ron Herron e Michael Webb, a revista tentava reconciliar a arquitetura com tecnologias emergentes e representar visualmente artefatos dentro de ambientes de sistemas complexos e indeterminados. De acordo com David Greene, o projeto como um todo propunha uma nova agenda na qual o nomadismo seria a força social predominante, bem como a ideia de uma superfície eletrônica circundando o globo (STEINER, 2001).

A proposta do grupo Archigram não era ousada apenas pelo formato e pela linguagem utilizados para difundir suas ideias, mas também foi parte ativa na transformação e na ruptura de alguns paradigmas-chave do modernismo na arquitetura, como por exemplo, a ideia de *standard*. Mesmo com a produção em massa, propiciada pelos avanços tecnológicos do início do século XX, o grupo, atento às mudanças individuais e locais, propôs uma nova utilização de peças *standard*, sendo essas intercambiáveis entre si e podendo adaptar-se às necessidades e às preferências individuais. Um exemplo disso foram os kits “faça você mesmo” vendidos em supermercado, os quais possibilitavam que os próprios consumidores transformassem suas habitações de forma instantânea e prática.

Com ideias dessa ordem, a obra do Archigram inseriu práticas arquitetônicas subversivas, permitindo a cada indivíduo ser um componente ativo de transformação e renovação do ambiente circundante, abrindo-lhe a possibilidade de tanto ampliar sua sala de estar como criar rapidamente uma nova garagem em sua residência, participando, dessa forma, da determinação espacial dos ambientes (DUARTE, 1999a).

A expressão “*Bathrooms, Bubbles and System*” foi utilizada por Hadas Steiner (2001) em sua tese de doutoramento e define os principais conceitos trabalhados pelo grupo; *Bathrooms* refere-se ao grande número de pré-fabricados, infraestrutura e a forma de usar conduítes como um modelo para uma arquitetura inteligente; *Bubbles* trata do modo como a introdução do conceito de tempo dentro do modelo espacial foi conduzido por meio da metáfora orgânica, usando a tecnologia, e o termo *Systems* enfatiza as estratégias que o grupo utilizou para combinar unidades isoladas dentro de ambientes sociais.

A abordagem do grupo Archigram sobre a transformação do espaço com interface da tecnologia, assim como de outros escritórios, como o grupo de arquitetos italianos do Superstudio, faz-se fundamental para o desenvolvimento de uma análise crítica da utilização das TICs durante o processo de projeto e construção de habitações coletivas, uma vez que o enfoque desses grupos concentrava-se na proposição de novos sistemas para morar e no uso de estruturas – como peças de montar – que possibilitassem uma constante mutação no espaço habitado.

1.1.2. A revista Archigram – The Architect as Superhero

O nosso documento é o espaço cômico; sua realidade está no gesto, confecção e estilo de um novo hardware para a nossa década... pode a visão do futuro do espaço cômico estar relacionado com construções como são? Pode a realidade próxima do objeto foguete e do objeto flutuante...transportar a dinâmica de construção para a vida? (COOK, 1964)⁵

Uma bricolagem composta por um ousado projeto gráfico servia como base para o desenvolvimento de conceitos tais como mobilidade, flexibilidade e fluxos e, dessa maneira, dava forma ao discurso: ecos da linguagem de TV, do rádio e principalmente do HQ compunham o conteúdo emblemático do grupo (Figura 4 e 5). Paradoxalmente, a imagem da revista deveria construir um modo de comunicação que seria o próprio tema discutido e que serviria, ainda, como ferramenta para disseminar informação sobre a própria arquitetura da informação (WALTERS, 1994). As transformações que se davam pelos meios de comunicação de massa apregoados por Marshall McLuhan - o mundo como uma grande aldeia global, a intensificação da velocidade de transmissão de informação, entre outros temas - já estavam presentes nos projetos das *idades instantâneas* do *Archigram*, em que apenas as conexões informacionais testemunhavam sua existência.

Walters (1994), em um estudo sobre a revista *Archigram*, sugere que, mesmo com indicações do contrário, a publicação poderia ser vista não apenas como uma polêmica antimodernista ou uma manifestação precoce do pós-modernismo, mas como um conjunto de amostras separadas do fracasso do movimento moderno. E complementa:

⁵ No original: "Our document is the space comic; its reality is in the gesture, design and styling of the hardware new to our decade. . . . [Can] the space comic's future [vision. . . relate to] buildings-as-built? Can the near-reality of the rocket-object and the hovercraft-object carry the dynamic building with them into life?" Editorial da revista Archigram 4 escrito por Peter Cook, em Maio de 1964.

[...] o fracasso arquitetônico de um altamente sofisticado utopismo tecnológico e democrático é feito aqui manifesto através de uma linguagem estética predicado pelo outro fracasso (contrário) dos temas modernistas – paradigmas literários e pintados da fragmentação, descontinuidade e comentário irônico (WALTERS, 1994).

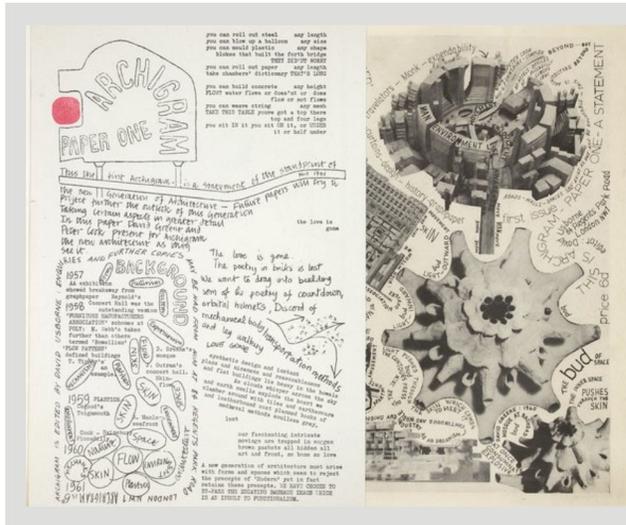


Figura 4: Magazine Archigram 1, maio de 1961, página interna
(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

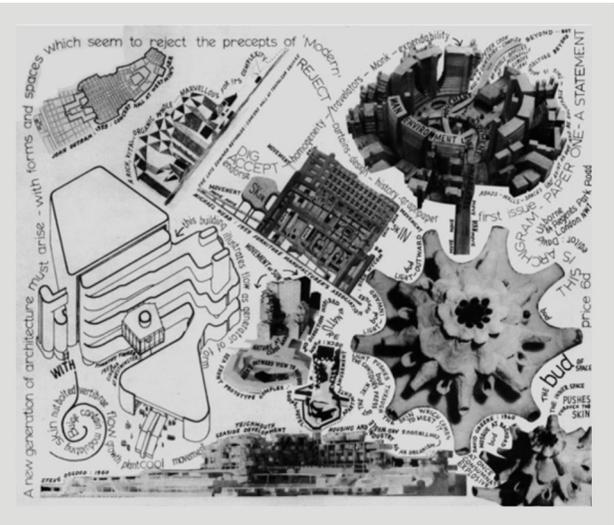


Figura 5: Magazine Archigram 1, maio de 1961 (39,8 x 33cm).
(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

O primeiro propósito da publicação era expandir o território da arquitetura excluindo um confinamento burocrático e estético elitista, além de explorar, dentro de todos os aspectos da produção cultural da época - principalmente a *Pop Art* -, as fronteiras tecnológicas do espaço. O nome faz menção às palavras: *aerograma* e *telegrama*, dada a urgência em transmitir a mensagem – *Archi(ecture)gram*.

Nesse contexto, as imagens e ilustrações que compunham o projeto gráfico da revista transmitiam o fascínio do grupo pela ficção científica e pela exploração do espaço, por meio de cores e linguagens explicitamente utilizadas nas HQs. Na revista *Archigram 4* (Figura 6), de maio de 1964, a capa trazia a ideia do arquiteto personificado em super-herói de história em quadrinhos e envolvido num esforço político e ambiental numa sociedade futurística. Coerentemente com o tema exposto nessa edição, imagens dos possíveis habitantes da cidade futurística e seus comentários sobre o espaço que os circundavam e sobre a arquitetura “séria” difundida na época fazem uma crítica deliberada ao movimento moderno e à concepção do espaço preconizado pelos ideais modernistas (WALTERS, 1994).



Figura 6: Capa revista Archigram 4 e *Space Probe* - uma história construída com recortes de revistas de quadrinhos, primeira e segunda página.

(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

A intenção da linguagem utilizada, sobretudo das colagens, era chocar, colocar em contraposição o espaço da história em quadrinhos e o espaço real, romper barreiras (físicas e imaginárias) forçosamente delimitadas pelo formato gráfico das páginas, fazendo uma analogia com o próprio cenário da construção civil da época e com as “limitações” impostas por ambos. Dessa forma, a colagem mostrava-se como um manifesto contra essas barreiras e intentava provocar a discussão por meio de argumentos que não são decifráveis como os textos convencionais e padronizados, mas por manipulação de imagens evocativas e pela fragmentação e bricolagem de elementos gráficos. Ao mesmo tempo em que a proposta da revista tinha como objetivo definir um novo discurso que contemplasse graficamente os projetos do grupo, também defendia uma postura dialética comunicativa para estabelecer e difundir uma nova abordagem, sobretudo projetual, enquanto estrutura gráfica flexível e mutante, coerente com os sistemas de montar e organismos intercambiáveis que compunham a arquitetura do *Archigram*.

1.1.3. Projetos – a máquina de morar para montar

Revolucionária tal como o caráter da revista, a sequência de projetos do grupo *Archigram* não só trazia novas concepções para utilização de peças *standard*, priorizando

paradoxalmente o individualismo numa sociedade de produção em massa, como também retomava as propostas da “máquina de morar” de Le Corbusier e da “Casa Tropical” de Jean Prouvé.

Questionando um paradigma, o grupo propunha uma subversão da ideia da função do projetista na definição do espaço, já que ele passaria a ser apenas o idealizador das peças *standard* intercambiáveis e o responsável pela efetiva construção da edificação e concepção dos ambientes seria o próprio usuário (DUARTE, 1999a). Com esse mesmo caráter, a partir de 1963, iniciou-se a publicação mais assídua das discussões do grupo e o desenvolvimento de projetos que abordariam temas como *Arquitetura Descartável*, como no projeto *Living City* (Figura 7), ou ainda, *Capsule Architecture* ou *Plug-in City* (Figura 8).

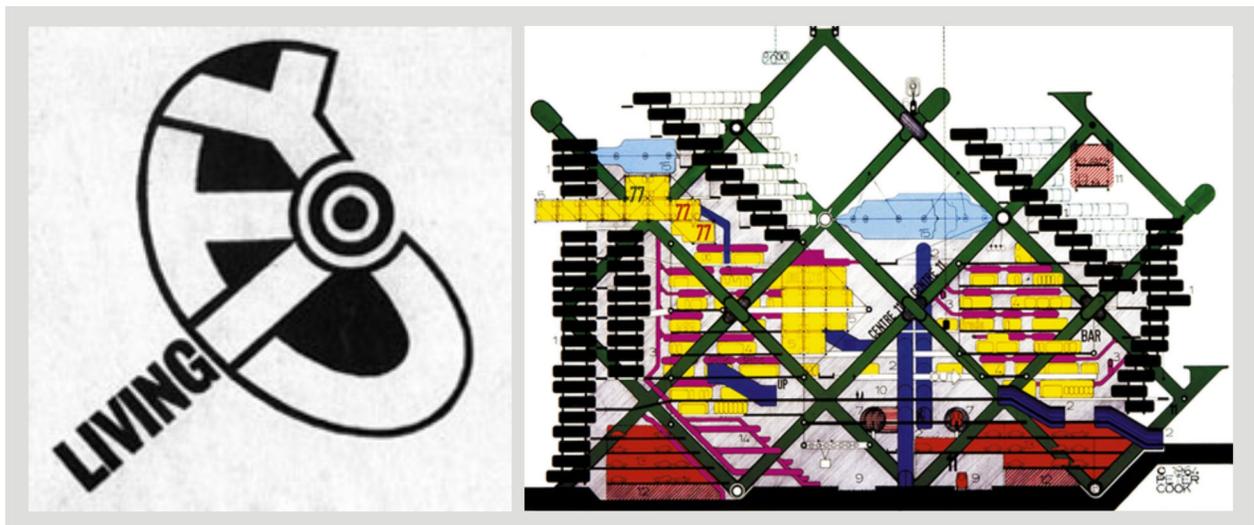


Figura 7: Logotipo da exposição Living City, 1963
(Fonte: CABRAL, 2002)

Figura 8: Projeto Plug-in City, 1964
(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

1.1.3.1. Living City

Na cidade viva tudo é importante: a trivialidade de acender um cigarro, ou o duro fato de mover dois milhões de trabalhadores por dia. De fato são o mesmo - enquanto facetas da experiência compartilhada da cidade. Até o momento, não há sido divisada nenhuma outra forma de entorno construído que produza a mesma qualidade de experiência compartilhada entre tantas mentes e interesses. Quando está chovendo em Oxford Street a arquitetura não é mais importante que a chuva; de fato o tempo provavelmente tem mais que ver com a pulsação da cidade viva neste preciso momento. De forma similar todos os momentos são igualmente válidos na experiência compartilhada. A cidade vive igualmente em seu passado e em seu

futuro, e no presente em que estamos (COOK, 1963) ⁶.

O projeto *Living City*, realizado em junho de 1963, foi o primeiro trabalho que reuniu todos os componentes do grupo *Archigram*. A proposta consistiu em um projeto gráfico, publicado em forma de revista, e de uma instalação montada com estruturas construídas em plástico (Figura 9). O trabalho contou com o apoio do Instituto de Arte Contemporânea de Londres, tendo como mote do discurso a grande metrópole contemporânea e defendendo que *o acontecimento é tão importante quanto a arquitetura*.

A exposição *Living City*, ou Cidade Viva, primava pela discussão acerca da vivência nas grandes metrópoles através de uma leitura arquitetônica, artística e sociológica, “que permitisse expressar mais a vitalidade dessa situação que cristalizar uma forma física” (CABRAL, 2002, p. 79). *Living City* pretendia mostrar a diversidade multifacetada do cotidiano, cuja vitalidade é um fenômeno em função da simultaneidade de eventos, da fugacidade de diferentes movimentos e da casualidade das situações produzidas, sendo as estruturas construídas de menor importância para expressar a ideia de cidade.

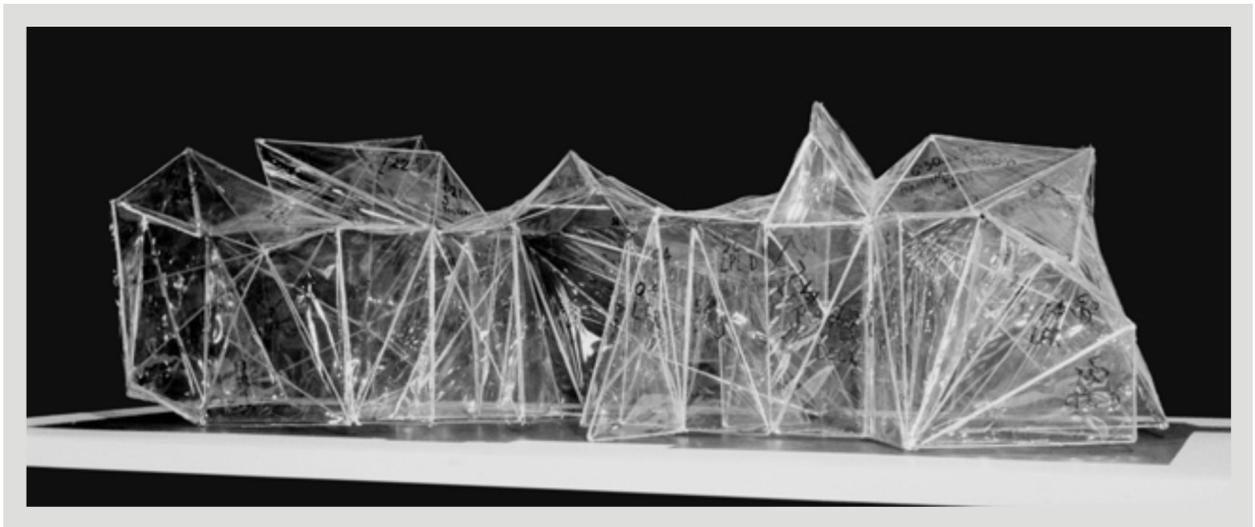


Figura 9: Protótipo da exposição *Living City*.

(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

⁶ Texto para exposição *Living City*.

O editorial do projeto provocava: “o que a nova geração de arquitetos quer é uma cidade excitante” (STEINER, 2001, p. 17). O grupo Archigram procurou refletir sobre o cotidiano da cidade em seus mínimos detalhes, propondo aos seus visitantes uma análise de seus próprios comportamentos e ações, traduzidos em um sistema de triângulos estruturais que permitia formar um ambiente contínuo e flexível e que suportava sete unidades temáticas (Figura 10). Os temas foram divididos em compartimentos chamados *Gloops* (palavra derivada do inglês *loop*, ou laço).

Os sete compartimentos *Gloops* enfocavam os seguintes assuntos:

1. Sobrevivência: abordava as necessidades dos indivíduos, e para isso, cada um estaria relacionado a um kit individual de sobrevivência composto por diferentes elementos, tais como: comida, bebidas, drogas, sexo, roupas, dinheiro;
2. Massa: composto por um caleidoscópio formado por todos os tipos de indivíduos e suas interações enquanto grupos, massa anônima ou formada por indivíduos tomados isoladamente;
3. Movimento: abordava os movimentos contínuos do cotidiano da cidade, fluxos, alta, média e baixa velocidades e a relação com o ritmo do tráfego urbano;
4. Homem: tomado como centro da cidade, sendo ela um organismo que é o *habitat* do indivíduo, ressaltando a importância e responsabilidade de projetar o futuro das cidades;
5. Comunicações: influenciados pelos meios de comunicação em massa e pelas ideias de Marshall McLuhan acerca da Aldeia Global, neste *Gloop*, a rede de comunicação compõe a principal estrutura urbana;
6. Lugar: como a arquitetura – ou a definição do espaço – não é suficiente para dar identidade ao lugar, a funcionalidade e inteligibilidade dos ambientes construídos não dependem de uma forma arquitetônica, pois mais importantes são seu conteúdo e

seu arranjo no espaço citadino;

7. Situação: *happenings*, situações mutáveis como propulsoras da vida urbana. São essas situações responsáveis pela reconfiguração do ambiente construído, dando forma a diferentes paisagens urbanas (DUARTE, 1999a).

Situation é o acontecimento no espaço da cidade. Os transitórios objetos de consumo, a presença passageira dos carros e das pessoas é tão importante, possivelmente mais importante, que a demarcação construída do espaço. *Situation* pode estar causada por um único indivíduo, por grupos ou uma multidão, seus propósitos particulares, ocupação, movimento ou direção. *Situation* pode ser o tráfico, sua velocidade, direção, classificação. *Situation* pode ocorrer com a mudança de clima, hora do dia ou noite (*Situation* - texto da exposição *Living City*. CABRAL, 2002, p. 88)⁷.



Figura 10: Catálogo *Living City*.

(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

Alguns temas fundamentais para o entendimento do contexto das transformações referentes à urbe ocorridas na segunda metade do século XX estavam presentes no projeto *Living City*; a temática abordada recorria ao discurso de autores tais como Jane Jacobs e William Whyte, sendo a primeira exibição do grupo que tomava forma, como ideias que saíam do papel – a Revista – e estabeleciam através do espaço físico uma reflexão acerca da multiplicidade, flexibilidade, maleabilidade e efemeridade dos ambientes urbanos (STEINER, 2001).

⁷ *Situation*, texto da exposição, reproduzido em *A Guide to Archigram*.

A visão de que o planejamento urbano e seus fundamentos disciplinares básicos não eram suficientes para solucionar o problema da cidade e que esses não estavam relacionados apenas aos problemas de regeneração urbana, mas apontavam para uma questão de direito à existência, bem como a intenção de resgatar uma sensibilidade positiva em relação à vida nas metrópoles, significava algo mais amplo e importante presente na postura dialética do grupo. Essas temáticas foram amplamente exploradas nos textos: *Downtown is for people*, de Jacobs e *Are cities un-american?*, escrito por Whyte - ambos publicados em 1956 no livro *The Exploding Metropolis*, editado por William Whyte e que compõe as diversas referências que influenciaram a obra do Archigram. É importante ressaltar que o caráter da exposição não somente discute novas realidades acerca do cotidiano – não necessariamente arquitetônico -, mas, implicitamente, faz uma crítica aos principais pontos de sustentação da cultura urbanística e arquitetônica vigente na época: a cidade jardim de Ebenezer Howard e o urbanismo funcionalista da Carta de Atenas. Segundo o texto de apresentação da exposição, redigido por Peter Cook, a instalação *Living City* buscava apresentar o “sangue vivo das cidades”, expondo a experiência da cidade-viva retratada em temas como o vício, a corrupção, a superpopulação ou a banalidade da vivência do espaço (CABRAL, 2002, p. 80).

1.1.3.2. *Plug-in City*, Cápsulas de Metr6poles

Estamos em busca de uma ideia, um novo vern6culo, algo que se coloque ao lado das c6psulas espaciais, computadores e embalagens descart6veis de uma era at6mico/eletr6nica (CHALK *apud* CABRAL, 2002, p. 99).

O conceito da c6psula para morar surgiu como resposta ao desafio proposto na revista Archigram n6mero 3: “6 preciso salvar a dist6ncia entre imagem e ideia”, ou seja, definir uma solu76o arquitet6nica que torne poss6vel a t6cnica real de inserir a casa nos moldes da pr6-fabrica76o corrente. A c6psula, que retomava a id6ia do Kit de sobreviv6ncia proposto na exposi76o *Living City*, mostrava-se como uma caixa de artificios e equipamentos e recebeu n6tida influ6ncia do processo de miniaturiza76o de aparelhagem ocorrida no per6odo p6s-guerra.

Uma vertente que utilizava a tecnologia dos pl6sticos e materiais leves apontava para a ideia de casa como produto de consumo e dava forma a novas arquiteturas. Para citar

alguns projetos referenciais: a Casa do Futuro dos Smithsons (1956); as unidades pré-fabricadas em plástico reforçado de Arthur Quarmby (1962) e, no Japão, um sistema de pré-fabricado em concreto que utilizava componentes plásticos proposto por Kisho Kurokawa.

“Os seis Beatles do mundo arquitetônico”⁸, referência usada pelo crítico austríaco Ira Mazzoni, propuseram com o projeto *Plug-in-City* uma investigação sobre as possibilidades que se abririam caso todo ambiente urbano pudesse ser programado e estruturado para estar em constantes mutações arquitetônicas. Este projeto foi exposto pela primeira vez no número 4 do magazine *Archigram* publicado em 1964 e intitulado: “*Amazing Archigram, Zoom Issue*”, obtendo maior âmbito tanto local quanto fora da Inglaterra. A partir daí, o trabalho do *Archigram* foi publicado em revistas estrangeiras como *L’Architecture D’Aujourd’hui* e *Architectural Forum*, dando maior visibilidade às discussões propostas pelo grupo (CABRAL, 2002).

Plug-in City é a combinação e o desenvolvimento de diversos projetos concebidos entre 1962 e 1964, tendo como ideia inicial o chamado *Plug-in-Capsule* (1964) de W. Chalk (DUARTE, 1999a) exposto nas revistas *Archigram* 2 e 3. Este tinha como conceito cápsulas habitáveis pré-fabricadas, organizadas ergonomicamente dentro de um espaço mínimo habitável e que seriam acopladas e removíveis em grandes torres. Para compreender a relevância do discurso e dos projetos propostos pelo grupo de arquitetos para o presente contexto, torna-se importante analisar a complexidade de elementos – arquitetônicos ou não – inseridos dentro de sua obra, cuja abrangência estendia-se em diferentes escalas, desde edifícios descartáveis, até a ideia de ambiente urbano programado para mutações constantes. Pensar a cidade, seus equipamentos e estruturas, as roupas e os objetos que ilustram o cotidiano na metrópole, mais do que propor uma discussão acerca da flexibilidade necessária à vida urbana, inaugura uma postura – quase paradoxal – no discurso e nos projetos do grupo: uma valorização do indivíduo, pois, ao mesmo tempo em que ressalta a efemeridade dos objetos, dos edifícios e da própria cidade, o indivíduo é exposto como a única constante.

Os temas recorrentes nos projetos – gráfico e arquitetônico – que estabelecem novos significados à ideia de espaço transitório, maleável e sua relação com o indivíduo são elementos

⁸ MAZZONI, I., *Archigram Exhibition*. In: *Suddeutsche Zeitung*. No. 78, Abril 7. Viena, 1994.

que remetem à ficção: tubos pneumáticos, tentáculos, grandes estruturas aéreas, domos plásticos; assim, a aproximação do Archigram à linguagem dos quadrinhos, funciona em níveis distintos: a princípio como repertorização – uma tendência do grupo em buscar a distensão do território da arquitetura incluindo elementos de outros contextos –, tendo como segundo plano, a importância da iconografia dos quadrinhos enquanto imagens arquitetônicas acerca de um futuro transformado pela ciência, alterando o ambiente humano e as formas de habitar. Além disso, as HQs são produtos típicos da cultura industrial, como um repertório *standard*, repetível, o qual dissolve a ideia de autor, podendo ser reproduzidos por pessoas diferentes, marcando, de fato, a importância de indicar a ideia de movimento em um meio estático, sob influência da vanguarda futurista. Por meio do desenho proposto, a leitura acerca da ficção que envolve o trabalho do grupo se torna nítida e, mais do que isso, pode-se destacar a possibilidade de uma fertilização cruzada entre a tradição das vanguardas expressionista e futurista e a própria ficção explorada nos projetos (CABRAL, 2002).

A ponte entre expressionismo, futurismo e ficção espacial se encontra de forma elucidativa no editorial do magazine *Amazing Archigram*:

(...) compartilha muito de sua expressão com aqueles dias débeis, neuróticos, entusiásticos de Ring, der Sturm e do Manifesto Futurista - as raridades arquitetônicas da época alimentando o Movimento infante. Nosso documento é o *Space-Comic*; sua realidade está no gesto, desenho e estilização natural de um novo hardware para nossa própria década - a cápsula, o foguete, o batiscafo, o zidpark, handypak (CABRAL, 2002, p. 106).

O vocabulário onomatopeico retirado da linguagem dos HQs sugere as estratégias que seguirão nos projetos do grupo: a expressão *Plug-in* seria utilizada como “conexão”, no sentido literal de ligar a uma tomada elétrica, fazendo alusão à casa como ponto de infraestrutura. A cápsula, vista como espaço mínimo habitável, seria conectada à aldeia global proposta por MacLuhan através da eletricidade e das redes de comunicação.

No magazine *Archigram 4*, as páginas centrais da revista traziam quatro projetos de torres de diversões dos arquitetos Chalk, Herron, Frank Linden (colaborador do Archigram) e Cook, e que podiam desprender-se da página e posicionar-se em sentido vertical como as revistas infantis. As torres foram projetadas para um concurso interno, em 1963, quando os membros do

grupo trabalhavam para a Taylor Woodrow, explorando a torre de concreto para televisão produzida pela companhia para a Feira de Montreal (Figuras 11 e 12). O projeto de Cook foi o vencedor e era composta por elementos independentes fixados temporariamente a uma estrutura principal. A partir daí, desenvolve-se em paralelo a investigação de novas estruturas urbanas norteadas pelo mesmo conceito. O principal apelo do projeto *Plug-in City* é defender uma visão de cidade formada por elementos intercambiáveis entre si, retomando também a questão da standardização presente na discussão do Archigram. Dessa forma, a cidade teria sua paisagem urbana constantemente reconfigurada, de acordo com as necessidades dos habitantes e dos usos dos espaços.

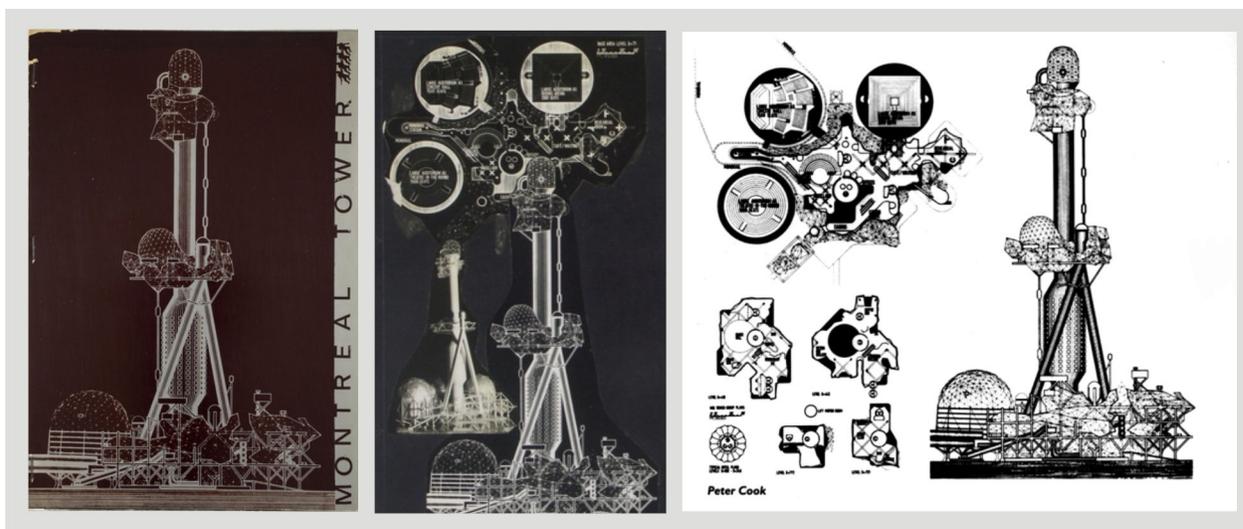


Figura 11: Peter Cook, torre para Feira Mundial de Montreal, Taylor Woodrow, 1963.

(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

Figura 12: Peter Cook, torre para Feira Mundial de Montreal, Taylor Woodrow, 1963.

(Fonte: archigram.westminster.ac.uk)

Os conceitos defendidos pelo grupo em muito se aplicam à discussão acerca da produção de habitação coletiva por meio de inovações tecnológicas e metodológicas; isso se dá devido a questões referentes às novas abordagens – teóricas e construtivas - aplicadas no campo de conhecimento da arquitetura presente nas propostas do grupo. Assim, o trabalho do Archigram, desde seu surgimento na década de 60, incita à pesquisa sobre a habitação – e, em uma escala maior, sua relação com o entorno – e à aplicação de novas estruturas que possibilitem flexibilidade, standardização, autonomia e individualismo na definição do espaço construído, estabelecendo, dessa forma, uma proximidade de postura dialética e projetual com a arquitetura

contemporânea, em especial relacionada aos novos modos de vida e *habitat* humanos, em pensar novos significados para o espaço residencial e suas funções, bem como novas concepções projetuais.

Embora a arquitetura concebida por tubos pneumáticos e estruturas aéreas muitas vezes soasse como composições metafóricas em um mundo ilusório, a relevância dos escritórios – (Archigram, Superstudio, entre outros) que buscavam na arquitetura como expressão tecnológica diferentes abordagens projetuais para o homem moderno, adaptada – ou adaptável - às suas novas necessidades e comportamento –, reside na confiança de uma racionalidade intrínseca na ciência e na tecnologia mesclada ao espírito otimista e radical da época, originando, como principal diferencial, novos organismos formais para uma realidade mutante e transitória (MONTANER, 1993).

1.1.4. Superstudio

No início, nós desenvolvíamos objetos para produção, projetos para serem transformados em madeira e aço, vidro e tijolo ou plástico - então nós produzimos modelos neutros e usáveis, e finalmente utopias negativas, prevendo imagens de horrores que a arquitetura estava reservando para nós com seus métodos científicos para perpetuação dos modelos existentes (Texto produzido pelo Superstudio para o catálogo da exibição: *Fragments From A Personal Museum*, 1973, Austria) ⁹

Segundo Montaner (1993), Frampton (2008), Curtis (2008), entre outros autores, pode-se constatar uma preeminência, na segunda metade do século XX, de arquitetos e escritórios que buscavam, na arquitetura como expressão tecnológica, soluções para o crescimento desenfreado das metrópoles nos países mais industrializados, especialmente Grã-Bretanha, Alemanha, Estados Unidos e Japão. O eixo dessa confiança é resultado de uma recuperação do espírito pioneiro tecnológico das vanguardas modernistas do começo do século e se situa nas novas possibilidades *high-tech* que já são realidade nos anos 60. Como mais um exemplo dessa expressão, a aparição do escritório italiano Superstudio se dá no ano de 1965, em Florença. Tendo como expoente mais destacado o arquiteto Adolfo Natalini, as propostas do escritório apresentam uma evolução que abrange desde projetos radicais com enfoque no uso da tecnologia como referência conceitual e

⁹ No original: "In the beginning we designed objects for production, designs to be turned into wood and steel, glass and brick or plastic - then we produced neutral and usable designs, then finally negative utopias, forewarning images of the horrors which architecture was laying in store for us with its scientific methods for the perpetuation of existing models."

crítica, bem como propõe uma arquitetura que integra o peso de valores simbólicos, comunicativos, históricos e culturais (MONTANER, 1993).

O principal enfoque da obra do Superstudio consistia na crítica às doutrinas modernistas que dominaram expressivamente e nortearam as formas de projetar desde 1900. A linguagem desenvolvida para difusão e divulgação de suas ideias, assim como o grupo inglês *Archigram*, mesclava diferentes formas de expressão e escalas de projeto: foto-colagens, filmes, exposições e desenho industrial, incluindo também projetos de arquitetura e urbanismo (Figura 13). Outras áreas de conhecimento, tais como literatura, ciência, pintura, fotografia e outras artes visuais, eram constantes no repertório projetual do grupo.

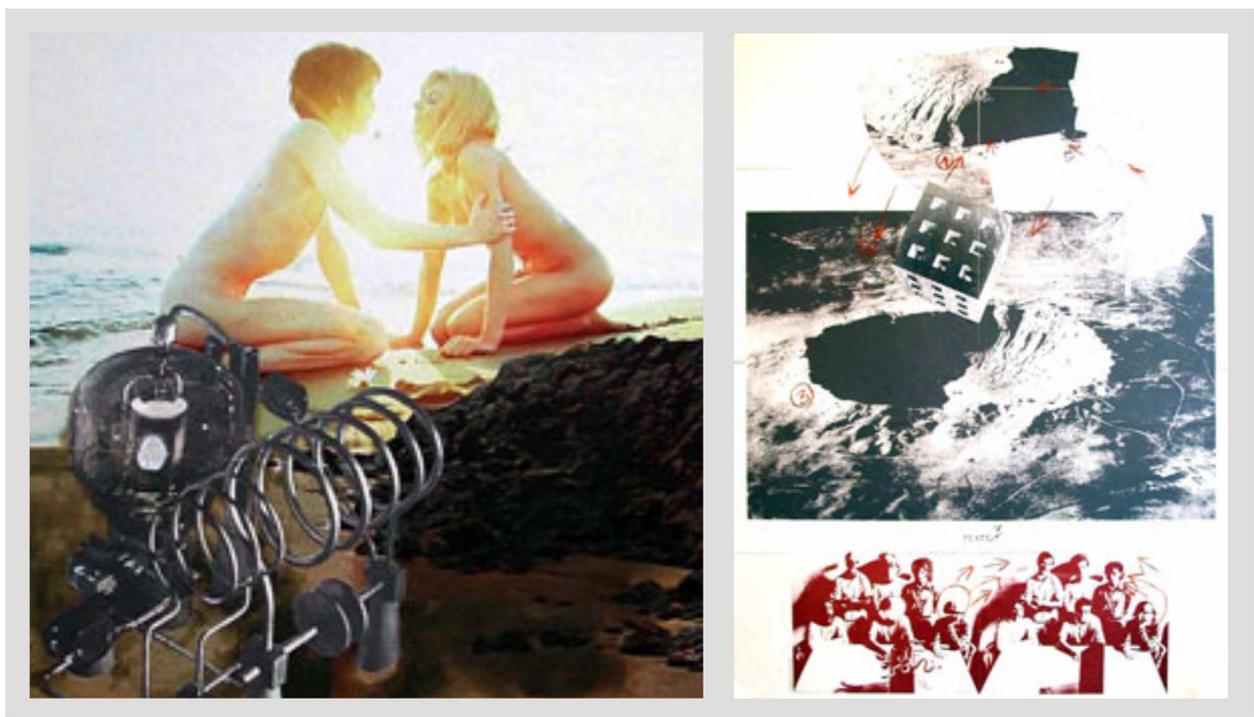


Figura 13: Foto-montagens do grupo Superstudio - *The Falling In Love Machine* – 1968 e *Arizona Desert* – 1970.

(Fonte: <http://www.designmuseum.org/design/superstudio>)

Utilizando-se da diversidade de propostas e de meios de comunicação variados, os cenários visionários, juntamente com o projeto gráfico concebido pelo Superstudio, colocavam em voga uma visão pessimista não apenas no contexto arquitetônico, mas também político, com o intuito de provocar uma expressão funcional do viver livre de objetos supérfluos e futilidades. O conjunto de obras desse grupo coloca-se de forma paradoxal, pois expressava as

diversas possibilidades dos avanços tecnológicos e sua influência na arquitetura por meio de propostas singulares, artesanais e individuais (MONTANER, 1993). Influenciado pelo conceito de “planejamento urbano unitário” da *International Situationist Constant Nieuwenhuys*, que postulou, em sua Nova Babilônia de 1960, uma malha urbana em constante mutação, capaz de responder à tendência ‘lúdica’ do homem, o Superstudio produziu obras em diferentes contextos, desde a projeção de megalitos impenetráveis revestidos de vidro espelhado, até a reprodução de uma paisagem de ficção científica com a natureza retratada de forma benévola – ou seja, a quintessência da utopia arquitetônica, “uma utopia silenciosa, antifuturista e tecnologicamente otimista” (FRAMPTON, 2008, p. 351). Em 1969 e 1972, respectivamente, declararam:

Para além das convulsões da superprodução, um Estado pode nascer da calma adquirida por um mundo sem produtos ou refugos, uma zona em que a mente é energia e matéria-prima e também o produto final, o único objeto de consumo tangível (SUPERSTUDIO *apud* FRAMPTON, 2008, p. 350).

* * *

Os objetos dos quais precisamos serão apenas bandeiras ou talismãs, signos de uma existência que continua, ou meros utensílios para operações simples. Assim, por um lado restarão utensílios (...), por outro, objetos simbólicos como monumentos ou distintivos (...) objetos que podem ser facilmente levados conosco se nos tornamos nômades, ou pesados e imóveis se decidirmos ficar para sempre no mesmo lugar (SUPERSTUDIO *apud* FRAMPTON, 2008, p. 350).

Em sintonia com o trabalho do grupo *Archigram*, esses projetos pontuavam o movimento *antidesign*, desenvolvendo projetos com materiais simples e baratos, dando ênfase ao apelo visual em contraposição ao funcionalismo apregoado pela Bauhaus. Enquanto discurso que defende a efemeridade dos objetos, das cidades, da própria arquitetura, é significativo que o grupo Superstudio tenha se firmado por representar um mundo não repressivo, ao passo de explorar uma arquitetura virtualmente invisível, ou quando visível, totalmente inútil (FRAMPTON, 2008).

Um dos projetos mais representativos do Superstudio foi o “Monumento Contínuo”, de 1969, que consistia em uma série de foto-montagens sobre a natureza e a cidade, que em muito remete à série “*El constructor del mundo*”, de Bruno Taut. Outra obra teórico-gráfica que se destaca é “As doze cidades ideais”, de 1971 (Figura 14). Ambas são de extrema importância

devido ao seu caráter de converter a arquitetura em um instrumento crítico que manifesta o contraste entre a natureza e um ambiente altamente racional, tecnológico e conceitual (MONTANER, 1993).

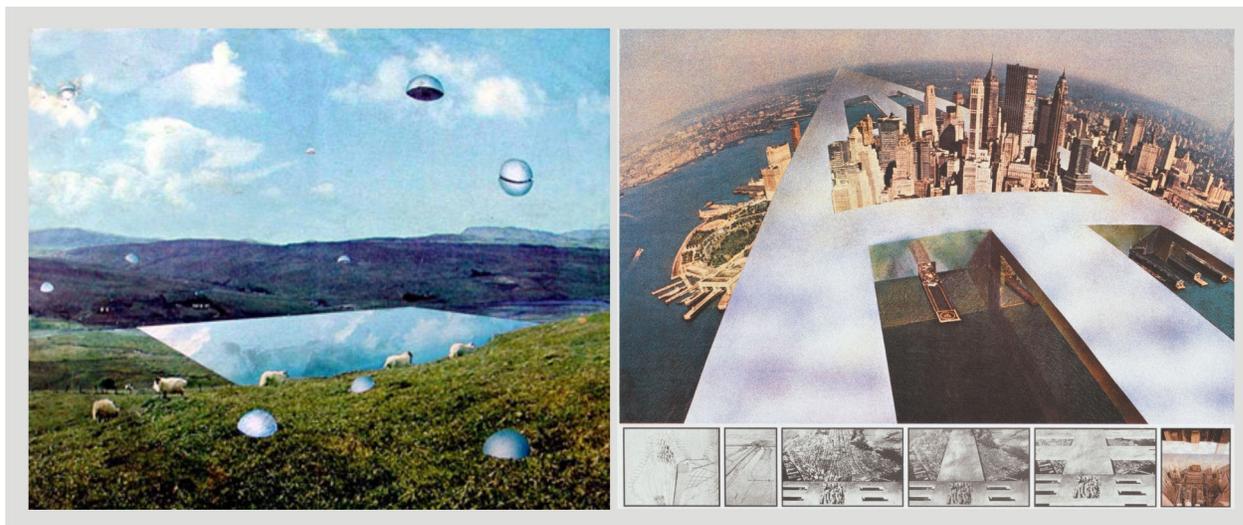


Figura 14: Foto-montagens do grupo Superstudio – II Monumento Contínuo - 1969, As doze cidades ideais – 1971.

(Fonte: <http://www.designmuseum.org/design/superstudio>)

O conjunto de obras formado pelos expoentes escritórios que ilustram o panorama arquitetônico a partir da segunda metade do século XX – Superstudio, Archigram, entre outros – permite incitar uma discussão acerca da inserção da tecnologia no espaço arquitetônico e das transformações singulares no âmbito projetual, ao mesmo tempo em que busca explorar - por meio das novas possibilidades tecnológicas, novas linguagens e diferentes mídias - as mudanças sócio-culturais na sociedade e propor diferentes realidades arquitetônicas que passam a coexistir com estruturas variadas e elementos formais que possibilitem pensar espaços flexíveis, multifuncionais, mutáveis – concepções projetuais indispensáveis para o entendimento da arquitetura contemporânea. A partir da leitura da cidade e seus elementos – objetos, meio de transporte, habitações – e, em meio a projetos, em sua maioria utópicos e metafóricos, cabe ressaltar a relevância deste contexto para a arquitetura na contemporaneidade; a complexidade abordada por tais grupos define um elo substancial como referência para a produção de alguns arquitetos atuais, como Rem Koolhaas, que utilizam essas reflexões conceituais para explorar a relação dialética entre suas obras e a cidade existente, bem como a contiguidade que permite

projetar novas estruturas – ou megaestruturas - coerentes à realidade da urbe (MONEO, 2008).

1.1.5. Arquitetura metabolista

Assim como sua contraparte na Grã-Bretanha - representada pelo grupo Archigram –, no início da década de 1960, no Japão, esquemas utópicos grandiosos que utilizavam a tecnologia como interface se tornavam cada vez mais frequentes na arquitetura expoente do país. Esta vertente, cujo grupo de arquitetos participantes era composto por Kiyonori Kikutake, Kisho Kurokawa, Masato Otaka, Fumihiko Maki e o crítico Noboru Kawazoe, sob influência do arquiteto Kenzo Tange, foi intitulada arquitetura metabolista.

Impulsionado pelo rápido aumento populacional no pós-guerra e pelo reduzido espaço habitável no país, questões referentes ao planejamento da cidade foram evidenciadas e diferentes estruturas urbanas – ainda que a maioria tenha prevalecido apenas no papel – surgem como resposta a esse processo de transformação pelo qual a cultura oriental passava. A produção arquitetônica desse grupo constituiu o momento mais destacado e culminante da arquitetura moderna no Japão, sendo a brutalista exaltação estrutural e tecnológica de cada edifício elevada à escala da cidade. Partindo do desenvolvimento e da adaptação de megaestruturas “de encaixe” – ressaltando as afinidades com a abordagem anterior do grupo Archigram – nas quais as células vivas, como a torre capsular de Kurokawa, são presas a enormes arranha-céus helicoidais, os conceitos metabólicos, mais do que as megaestruturas desenvolvidas pelo grupo inglês, parecem cada vez mais remotos e inaplicáveis à vida cotidiana, sendo as cidades flutuantes de Kikutake uma das visões mais poéticas do movimento metabolista (FRAMPTON, 2008).

Atento a essas mudanças, o grupo de arquitetos japoneses anuncia um comprometimento com esse período transitório e propõe que a cidade moderna seja composta por peças variáveis e em movimento, posicionamento que muito se assemelha aos Futuristas (CURTIS, 2008). As propostas metabolistas visavam a trabalhar em diferentes escalas, do desenho industrial ao urbanismo, nos quais a utilização da tecnologia e o sistema de agregação de cápsulas residenciais seria uma premissa. Os arquitetos japoneses enfatizavam as formas de cápsula e célula

conectadas a estruturas centrais, tal como vemos no projeto *Plug-in City* do grupo *Archigram* e, embora a retórica fosse mecanicista, o diálogo entre formas orgânicas, como células e colmeias, se fazia nítido nas propostas do movimento. Sobre o caráter defendido pelo movimento, Kiyonore Kikutake, um dos principais expoentes do metabolismo, declarou:

Diferente da arquitetura do passado, a arquitetura contemporânea deve ser mutável, móvel e... capaz de atender às exigências da idade contemporânea. Para refletir a realidade dinâmica, o que é necessário não é uma função fixa, estática, mas uma que seja capaz de se submeter a alterações metabólicas... Precisamos parar de pensar em termos de função e forma, e pensar em termos de espaço e de função mutável (KIKUTAKE *apud* CURTIS, 2008, p. 510).

Um interessante estudo sobre o posicionamento da arquitetura metabolista, frente às exigências dos diferentes modos de habitar e em relação ao espaço e suas funções – mutável e metabólica, segundo Kikutake - permite uma reflexão acerca das profundas transformações no espaço físico e no pensar arquitetônico no século XXI, delimitando uma nova realidade – ou realidades – adaptada(s) à dinâmica social, política, econômica e cultural da cidade “globalizada” (MUXI, 2004) ou cidade “genérica” (KOOLHAAS, 2006); como especificidade, a urbe contemporânea exige, segundo Gausa (2002), diversidade (mais do que repetição), flexibilidade (mais do que especialização), industrialização (mais do que artesanato), além de estruturas funcionais que permitam uma progressiva liberação do espaço, bem como soluções para situações de emergência – reversibilidade para renovação de estruturas obsoletas. Nesse contexto, um paralelo sobre a importância de se pensar sistemas, organismos e estruturas, ao invés de funções fixas e estáticas, pode ser feito através do discurso metabolista, devendo incorporar as múltiplas funções necessárias aos espaços – públicos e privados - permitindo sobreposições de diferentes programas, condição necessária para uma visão global, totalitária e unitária da arquitetura na contemporaneidade (MONEO, 2008).

Mais do que propor projetos arquitetônicos com ênfase tecnológica e formas extravagantes, o grupo metabolista respondia a uma arquitetura condenada ao isolamento e ao caos urbano crescente nas metrópoles japonesas e pensava novos organismos que se apropriassem adequadamente do discurso do movimento, tais como urbes oceânicas, cidades aéreas, unidades agrícolas e unidades residenciais helicoidais. Esses arquitetos pretendiam expressar com seu nome a visão de uma sociedade como contínuo desenvolvimento

e mutação de um processo vital e tecnológico (MONTANER, 1993). Dessa forma, cabe sua relevância na presente pesquisa, ao passo que a arquitetura passa a coexistir e definir-se formalmente como resultado de transformações sociais e culturais na sociedade, tendo a tecnologia como estratégia para uma nova abordagem projetual.

1.2. A influência das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

1.2.1. Ciberespaço e as TICs

No limite, há apenas um único computador, mas é possível traçar seus limites, definir seu contorno. É um computador cujo centro está em toda parte e a circunferência em lugar algum, um computador hipertextual, disperso, vivo, fervilhante, inacabado: o ciberespaço em si (LÉVY, 1999).

A emergência dos primeiros computadores, não como os conhecemos hoje, mas apenas calculadoras programáveis capazes de armazenar programas, surgiram em 1945 na Inglaterra e nos Estados Unidos, tornando seu uso mais difundido somente nos anos 60. No entanto, foi na década de 70, com o desenvolvimento e a comercialização do microprocessador, que se iniciou uma nova fase na automação da produção industrial. A partir desse período, mudanças significativas ocorreram no processo de produção com a inclusão da robótica, de linhas de produção flexíveis e de máquinas industriais com controles digitais. Desde a invenção do computador pessoal, impulsionado pela efervescência da “contracultura”, esse equipamento passou progressivamente a desenvolver outros tipos de atividades não relacionadas com sua principal utilização para processamento de dados; neste momento, o computador se torna um instrumento de criação, simulação e diversão (LÉVY, 1999).

A partir dos anos 80, a informática funde-se com as telecomunicações, a editoração, o cinema e a televisão, processo anteriormente apregoado por Marshall McLuhan (1969), em *Os meios de comunicação como extensões do homem*, sobre o mundo visto como uma aldeia global integrado por meio das tecnologias da informação e comunicação. Dessa forma, nas décadas subsequentes, houve um aumento exponencial de computadores conectados à inter-rede e novas formas de interação tornaram-se familiares ao cotidiano das pessoas.

Este novo espaço de comunicação, sociabilidade, transações econômicas e informacionais foi denominado pelo escritor norte-americano William Gibson, em 1982, como “Ciberespaço”, sendo o conceito amplamente discutido em seu romance de ficção científica *Neuromancer*, publicado em 1984. No contexto do livro, ciberespaço é o universo de redes digitais no qual a história se insere como lugar de encontros e desencontros, terreno de conflitos mundiais, revelando uma nova fronteira econômica e cultural:

Um ano inteiro ali e ele continuava sonhando com o cyberespaço, a esperança diminuindo a cada noite. Com todo o *speed*¹⁰ consumido, todos os giros pelas esquinas de *Night City*, mesmo assim, ele ainda via a Matrix durante o sono, as tramas brilhantes de lógica desdobrando-se pelo vazio sem cor... O *sprawl* ficou para trás, num longo e estranho caminho para casa através do Pacífico; agora ele era um homem sem console, um ex-cowboy do cyberespaço (GIBSON, 2003, p. 13).

Pierre Lévy (1999) amplia o significado do termo, declarando: “O ciberespaço: nômade urbanístico, gênio informático, pontes e calçadas líquidas do Espaço do saber” (LÉVY, 1998, p. 105) e definindo-o como um espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e de suas memórias, sendo a codificação digital responsável pelo caráter plástico, fluído, hipertextual e interativo que o caracteriza.

Atualmente, encontra-se uma profusão de correntes literárias e artísticas que defendem o conceito de “cibercultura” – como uma evolução cósmica e cultural no mundo virtual do ciberespaço; por consequência, o campo das virtualidades aumenta e se atualiza de forma cada vez mais instantânea, tornando as fronteiras do mundo mais permeáveis, maleáveis, interativas e dilatáveis em todos os sentidos. Desse modo, as tecnologias digitais surgiram como a infraestrutura que permite o desenvolvimento do ciberespaço povoado por elementos interconectados que coexistem, gerando um sistema aberto e dinâmico e estabelecendo, assim, diferentes possibilidades ao devir humano (LÉVY, 1999; 2001).

As transformações decorrentes dessa nova constituição de espaço imaterial, constituído por fluxos de informação e funções pulverizadas, não só introduzem novas maneiras de pensar e conviver em sociedade, como também desenvolvem uma dependência incessante de dispositivos

¹⁰ *Speed* é uma gíria genérica empregada por Gibson para anfetaminas e drogas estimulantes.

informativos de diferentes naturezas, tornando a técnica um dos temas filosóficos e políticos mais importantes do século XX (LÉVY, 1990). Mitchell (2002), ao falar de uma E-topia – ou “lugar eletrônico” – expõe a necessidade de se criar uma infraestrutura de telecomunicações digitais capaz de produzir *lugares inteligentes* inovadores, desenvolvidos a partir do uso tanto de elementos eletrônicos quanto dos elementos arquitetônicos tradicionais. Ainda sobre os meios telemáticos, completa:

As telecomunicações digitais serão para as cidades do século XXI o que os canais e a força dos músculos foram para Amsterdã, Veneza e Suzhou, os trilhos e a máquina a vapor para o velho oeste americano, os túneis do metrô para Londres, o motor a explosão e a autoestrada de concreto para os subúrbios no sul da Califórnia e a eletrificação e o ar-condicionado para Phoenix, no Arizona (MITCHELL, 2002, p. 36-37).

Os agenciamentos tecnológicos provenientes da inserção das atividades cotidianas no ciberespaço tiveram repercussão na relação dele com a cidade geográfica, podendo ser reunidos em diferentes grupos: as analogias entre comunidades territoriais e as comunidades virtuais, a substituição das funções da cidade clássica pelos serviços e recursos técnicos do ciberespaço, a assimilação do ciberespaço a um equipamento urbano ou territorial clássico e a exploração dos diferentes tipos de articulação entre funcionamento urbano e as novas formas de inteligência coletiva (LÉVY, 1999).

1.2.2. Paisagem e virtualidade

Pensar a produção do espaço citadino na contemporaneidade requer entender o espaço imaterial que constitui a paisagem urbana influenciada pelas ferramentas digitais; Allen (1995) salienta essa tendência e a define como “paisagem de informação”, lugar da intersecção de múltiplos fluxos de informação, retroalimentação e adaptação ao longo do tempo. Picon (2004), por sua vez, enfatiza uma transformação decorrente da introdução das ferramentas digitais, em uma das dimensões essenciais da arquitetura - a materialidade.

A questão da materialidade na arquitetura foi amplamente discutida por autores como Frampton, no livro *Estudies in tectonic culture*¹¹ (1995). Ao analisar a obra de arquitetos como

¹¹ FRAMPTON, K. *Studies in Tectonic Culture (The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture)*, ed. John Cava (Cambridge Mass), 1995.

Perret, Wright, Kahn e Mies van der Rohe, Frampton defende o caráter material e a arquitetura como uma arte da construção. Em *Anti Tectonics: The Poetics of virtuality*¹² (1998), Mitchell, defende a réplica sobre a questão da materialidade na arquitetura ao propor a ideia de "antitectônico", ampliando limites do processo de projeto convencional e da produção arquitetônica para a era digital. Diante desse debate, Picon (2004) aponta a arquitetura digital como um fenômeno recente e a necessidade de cautela para ponderar questões provisórias, tais como virtualidade e materialidade, emergentes nesse contexto. Se, por um lado, Frampton assume um posicionamento permanente tomando essas características como definitivas e agravantes à produção arquitetônica, colocam-se os seguintes questionamentos:

O que a arquitetura digital sugere, inclusive em seu estado atual de desenvolvimento incompleto, sobre as mudanças de categorias da experiência física? Se a materialidade não está em perigo, como é que a sua definição, no entanto, evolui? (PICON, 2004, p. 68)¹³

A relação entre real e virtual na arquitetura remete-se, quase sempre, a uma desmaterialização referente à produção por meio das mídias digitais; no entanto, Picon (2004) defende certa indeterminação inerente ao processo de projeto arquitetônico, quando define, por exemplo, o desenho arquitetônico como um objeto virtual que antecipa a materialização de uma construção. Assim, o desenho arquitetônico define-se como um potencial que espera sua plena realização, no que tange à realidade virtual e material na arquitetura.

Até o momento, uma das funções da realidade virtual era ancorar a produção arquitetônica a algum tipo de necessidade. O desenho era sinônimo de pesquisa para fornecer o necessário. A ordem e proporção, a estrutura e, especialmente, o espaço, deveriam ser essenciais e, portanto, seriam determinados por uma necessidade interna. Uma das características mais intrigantes da realidade virtual é que parece ser acompanhada por um elevado grau de incerteza, em outras palavras, nenhum projetista pode garantir que seu projeto é o resultado da melhor escolha possível (PICON, 2003, p. 135-136).¹⁴

¹² Texto publicado em *The virtual dimension: architecture, representation and crash culture*, editado por John Beckmann, Princeton Architectural Press, New York, 1998.

¹³ No original: "¿Qué sugiere la arquitectura digital, incluso em su estado actual de desarrollo incompleto, sobre las categorías cambiantes de la experiencia física? Si la materialidad no está em peligro, ¿cómo es que su definición, sin embargo, evoluciona?"

¹⁴ No original: "Hasta ahora, una de las funciones de la realidad virtual era anclar la producción arquitectónica a algún tipo de necesidad. El diseño era sinónimo de la búsqueda de la forma necesaria. El orden y la proporción, la estructura y, sobre todo, el espacio, se suponía que eran esenciales y, por tanto, venían determinados por una necesidad interna. Uno de los rasgos más desconcertantes de la realidad virtual es que parece ir acompañada de un mayor grado de

Para Allen (1995), a assimilação das tecnologias da informação na arquitetura implica abortar a ideia do computador em termos utópicos, adotando-o em termos mais pragmáticos e articulando, assim, um jogo mais complexo entre o real e o virtual. Como resultado da importância concedida à dimensão virtual na disciplina e no desenvolvimento das ferramentas digitais, Picon (2003) defende uma crescente preeminência de imagens e metáforas procedente da matemática, da física e da biologia molecular na arquitetura, referindo-se ao uso dos campos de conhecimento advindos de outras áreas como a topologia, os fractais e a teoria do caos à prática arquitetônica.

Kolarevic (2004), por sua vez, em *Architecture in the digital age*, expõe abordagens contemporâneas aplicadas ao processo de projeto arquitetônico influenciadas pelos escritos dos filósofos Leibniz e Deleuze, cujos conceitos de dobra, platôs – demonstrando que a realidade e os eventos ocorrem de uma maneira não-linear - espaço estriado e multiplicidade são introduzidos por meio das ferramentas digitais na arquitetura. Greg Lynn demonstra no ensaio *Architectural Curvilinearity* (1993), exemplos de novas abordagens projetuais que consideram uma “lógica de conectividade mais fluida” manifesta através da dobra deleuziana – uma estratégia de projeto em substituição à representação cartesiana de espaço, empregando uma concepção topológica de formas e geometrias de curvas contínuas.

Para Kolarevic (2004), o surgimento de arquiteturas digitais contemporâneas – embora pareça rejeitar qualquer noção de tipologia urbana e estrutural, continuidade, morfologia e estilo histórico – sugere uma maneira inteiramente nova de pensar e produzir arquitetura. Assim, são muitos os fatores atribuídos às transformações decorrentes da influência das TICs na arquitetura, em um primeiro momento enquanto expressão formal e conceitual, para definir-se como uma “expressão digital” (SZALAPAJ, 2005) a partir da introdução das ferramentas digitais no processo de projeto. Para Szalapaj (2005), a aplicação das tecnologias informacionais na prática de projeto ocorrem em três instâncias:

1. Expressão digital de formas da construção;

incertidumbre; em otras palabras, nada puede garantizar al diseñador que su proyecto sea el resultado de la mejor elección possible”.

2. Integração digital de informação especializada de projeto;
3. Organização digital de prática de escritório.

A primeira concerne ao modo como diferentes métodos de expressão convencionais podem ser transferidos para ambientes digitais; a segunda preocupa-se com a análise da estrutura e do ambiente digital para suportar e integrar a informação digitalmente, investigando como ela se integra dentro do processo de fabricação e construção, e a terceira define questões referentes à apresentação e à comunicação de informação entre vários parceiros de projeto e clientes por meio de diferentes fases do processo de projeto.

Q. a forma segue a função no ambiente digital?

A. a forma segue os meios, os meios seguem as ferramentas, as ferramentas cedem aos desejos, e o desejo é tudo (RASHID, 2002) ¹⁵.

Contrariando a máxima modernista de que “a forma segue a função”, Rashid (2002) exprime as possibilidades alcançadas por meio das mudanças ocorridas no processo de projeto digital e na produção arquitetônica contemporânea. Nesse contexto, a utilização das tecnologias digitais permite maior exploração e experimentação de formas mais complexas e transforma radicalmente a relação entre projeto e construção (KOLAREVIC, 2004, p. 4). Segundo Szalapaj (2005), a inovação proposta a partir da introdução das ferramentas digitais na arquitetura reside na maneira como elas suportam as conexões entre o projeto de formas esculturais complexas e os métodos racionais de fabricação e construção, que são necessários para realizá-los.

1.2.3. Habitação e desterritorialização

A vida nômade é intermezzo. Até os elementos de seu habitat estão concebidos em função do trajeto que não para de mobilizá-los. O nômade não é de modo algum o migrante, pois o migrante vai principalmente de um ponto a outro, ainda que este outro ponto seja incerto, imprevisto ou mal localizado. Mas o nômade só vai de um ponto ao outro por consequência e necessidade de fato; em princípio, os pontos são para ele alternâncias num trajeto (DELEUZE; GUATARRI, 1997, p. 51).

¹⁵ No original: “Q. form follows function in the digital environment?”

A. form follows means, means follow tools, tools yield to desires, and desire is everything”. Hani Rashid, em entrevista ao site *Designboom*, Nova York, 2002.

A partir do desenvolvimento das TICs e do seu potencializado uso e introdução no cotidiano da sociedade pós-industrial, uma nova forma de espaço se constitui - o ciberespaço, tornando a disseminação de saberes, potências de pensamento e informações fluidos por meio do uso de equipamentos, permitindo, dessa forma, conectarmo-nos uns aos outros, dando origem aos *coletivos inteligentes*¹⁶. Esse novo espaço delibera também uma nova concepção de nomadismo, visto que se mexer não é mais deslocar-se de um ponto a outro em espaços reais, mas é estar à deriva nas texturas da humanidade, atravessar universos de problemas, mundos diferentes e experimentar novos sentidos nos circuitos da comunicação (LÉVY, 1998).

O nomadismo decorrente do século XX refere-se à transformação contínua em diferentes âmbitos, sejam eles de ordem científica, técnica ou econômica, ou seja, o homem, com o desenvolvimento de nanotecnologias capazes de copiar e substituir elementos do corpo humano, reinventa sua própria relação com esse novo corpo e sua relação com o espaço em que se insere, seja ele real ou virtual. Para Haraway (1991), as tecnologias da comunicação e as biotecnologias que compõem a interface homem-máquina – definidas como *cyborg* – são ferramentas essenciais para desenvolver novas relações sociais, bem como instrumentos para impor significados.

No pensamento nômade, o habitat não está vinculado a um território, mas antes a um itinerário. Ao recusar apropriar-se do espaço que atravessa, o nômade constrói para si um ambiente de lã ou em pelo de cabra, que não marca o lugar provisório que ele ocupa. (...) Nômade limita-se à representação de seus trajetos, não à figuração do espaço que percorre. Ele deixa o espaço ao espaço (...) Polimorfia da lã (MILOVANOFF *apud* DELEUZE; GUATARRI, 1997. p. 51).

O espaço do novo nomadismo, assim como o habitat do nômade que constrói um ambiente de lã excluindo rastros de sua passagem, também não é definido por territórios geográficos, mas é um espaço invisível que incorpora conhecimentos, “potências de pensamento em que se brotam e se transformam qualidades do ser, maneiras de constituir sociedade” (LÉVY, 1998, p. 15).

As relações nascidas entre o ciberespaço e os campos correlatos da arquitetura e do urbanismo apontam para a transformação que essas áreas de conhecimento sofreram a partir do século XX, estabelecendo transitoriedade aos conceitos de territorialidade e deslocamento,

¹⁶ Termo utilizado por Pierry Lévy para caracterizar a emergência de uma nova forma de produção de conhecimento mediada pelas tecnologias da comunicação.

conceitos esses valiosos para o entendimento da arquitetura contemporânea. De acordo com Deleuze e Guatarri (1997), o nômade é o ser desterritorializado por excelência – ele não possui pontos, trajetos ou espaços fixos -, sua relação com a terra se dá por meio dos processos de desterritorialização e reterritorialização e o seu território emerge desse movimento constante.

Alguns conceitos e definições criados por Deleuze e Guatarri, tais como *espaço liso* e *espaço estriado*, *flexibilidade*, *multiplicidade* e *'dobra'*, foram introduzidos na obra de arquitetos contemporâneos como Ben Van Berkel, Caroline Bos, Greg Lynn, entre outros, enquanto estratégia para desafiar a causalidade linear do processo de projeto. O conceito de *'dobra'*, por exemplo, estabelece uma ambígua construção espacial na arquitetura, como uma figura e não figura, uma organização e não-organização, uma metáfora formal, definindo superfícies lisas e espaços transitórios entre interior e exterior, deslocando bruscamente a experiência espacial do indivíduo e posicionando uma noção pós-estruturalista de espaço (KOLAREVIC, 2005).

Kolarevic (2005, p. 4) defende que as novas arquiteturas digitais podem ser descontínuas, amorfas, não-tipológicas, mas não sem precedentes: desde o Barroco, por exemplo, arquitetos tentam superar o desenho cartesiano e as regras de estética e proporção em arquitetura – essa tentativa tornou-se mais viável com as tecnologias digitais, originando rótulos como “Neo-Barroco”; já as formas recentes de Gehry podem ser atribuídas ao Expressionismo de 1920, sendo possível argumentar que a arquitetura em “bolhas” concebida por Greg Lynn tem como precedente o Surrealismo. Dessa forma, as arquiteturas contemporâneas digitais encontram sua legitimação na exploração dos avanços tecnológicos e nos novos meios digitais de concepção e produção, correspondentes à complexidade própria da contemporaneidade, como um produto lógico e inevitável da era digital.

No limiar do século passado, novos posicionamentos foram agregados ao discurso e à prática na arquitetura como resposta às novas tecnologias da informação e comunicação. E, além delas, teorias emprestadas de outras áreas de conhecimento empreenderam uma transformação na maneira de pensar e habitar o espaço construído; esse impulso multidisciplinar coloca a própria arquitetura na condição de um campo nômade que territorializa e desterritorializa outras áreas do

conhecimento em seu processo de construção.

Sendo assim, o mote de Jean Nouvel (1994): “O futuro da arquitetura não é mais arquitetural”, levanta questionamentos a respeito dessas inter-relações e desses diálogos entre a arquitetura e os outros campos de conhecimento – como as ciências e tecnologia, por exemplo – e o surgimento de um hibridismo arquitetônico. Segundo Kolarevic (2005), o crescente uso das mídias digitais – outrora apenas como ferramenta de representação ou visualização e, hoje, como ferramenta generativa para derivação de formas e sua transformação – representa um novo panorama arquitetônico definido por *Morfogênese Digital* (no original: *Digital Morphogenesis*), enfatizando, assim como Nouvel, o entendimento da arquitetura enquanto campo de conhecimento híbrido, constituído pelo deslocamento de ideias e conceitos de outras disciplinas, como as artes, a comunicação, a fotografia, a filosofia e as tecnologias da informação e permitindo, dessa forma, a descoberta de novos territórios para a exploração conceitual, formal e tectônica da arquitetura.

2. Habitar na contemporaneidade_ novas configurações de espaço

2.1. Tecnologia: século XX – Interfaces

Que tipo de homem será esse que, em vez de se ocupar com coisas, irá se ocupar com informações, símbolos, códigos, sistemas e modelos? (FLUSSER, 2007, p. 57)

A partir dos anos 1990, com a influência das tecnologias da informação, observa-se uma transformação global nos modos de interação entre o espaço citadino e a produção do mesmo. Essas mudanças repercutiram na arquitetura não apenas em seu resultado formal, mas introduziram discussões acerca do próprio programa da disciplina, desencadeando, dessa maneira, uma transformação no processo de projeto e produção arquitetônicas. Com a inserção das tecnologias da informação, a organização espacial sofreu diversas mutações que definiram novas espacialidades urbanas; alguns teóricos, como Peter Weibel (1994) chamam a arquitetura resultante da interface espaço/tecnologias de *arquitetura virtual*; Paul Virilio (1993, p. 9) comenta que o elemento arquitetônico com a *interface da tela* “passa a estar à deriva, a flutuar em um éter eletrônico desprovido de dimensões espaciais” e, a partir daí, o espaço construído participa de uma *topologia eletrônica* na qual o enquadramento do ponto de vista e a trama da imagem digital renovam a noção de espacialidade urbana.

Consequentemente, é possível entender que a arquitetura se forma por meio de extensões tecnológicas do corpo e novas experiências de percepção de espaço. Nesse viés, a definição de antigos termos arquitetônicos, tais como o que será tratado no presente trabalho – a habitação em especial –, necessitam de novas formas e dispositivos capazes de traduzir e suprir os atuais e diversificados usos dos espaços.

Haraway (1991), em *A Cyborg Manifesto*, nos traz uma nova forma de pensar o homem. Tendo como contexto o final do século XX, a autora discorre sobre a emergência daquilo que ela chama *criaturas híbridas* – uma fusão entre organismo e máquina – e, assim, introduz na

realidade social e na construção política da sociedade uma esfera ficcional antes só presente nos filmes e nas obras literárias de ficção científica e que hoje é capaz de modificar a apreensão imaginativa do espaço. Este novo homem, definido como *cyborg*, reflete uma imagem também híbrida que condensa imaginação e realidade, estruturando, a partir da união desses elementos, diversas possibilidades de transformação na relação homem/espaço.

Ainda nesse contexto, tem-se a transição da era da indústria para a era da informação, que reflete diretamente sobre os mecanismos de produção de novas urbanidades, agora inseridas numa rede proveniente não mais de um contexto territorial, mas global. Retomando Virilio (1993), o espaço construído participa de uma *topologia eletrônica*, diluindo conceitos como *público/privado* e desencadeando uma superexposição entre espaço de morar e circulação, em que a separação entre o *próximo* e o *distante* desaparece, da mesma forma que o *micro* e *macro* renovam a noção de cidade.

A representação da cidade contemporânea, portanto, não é mais determinada pelo cerimonial da abertura de portas, o ritual das procissões, dos desfiles, a sucessão de ruas e avenidas; a arquitetura urbana deve, a partir de agora, relacionar-se com a abertura de um “espaço-tempo tecnológico” (VIRILIO, 1993, p. 10).

Castells (1999) nomeia esse novo território de *espaço de fluxos* e Manovich (2002) posteriormente o reconhece como *dataspace*; esses espaços são reflexos da intensificação das comunicações através das tecnologias de informação e são formados por dados, informações e outros tipos de fluxo, confluindo num território invisível fundamental para o entendimento da arquitetura.

O espaço, a partir desse ponto de vista, abandona seu caráter material e distinto pela sua concretude e sugere uma imaterialidade inerente aos fluxos de comunicação, fragmentos, transfigurações e realidades diversas. Aproximar o tema da habitação e das transformações nos modos de habitar a partir do século XX remete a explorar as variantes compreendidas no projeto contemporâneo e sua capacidade de geração de novas formas e espaços de morar diversificados, dispositivos autônomos, em sintonia com a nova consciência da paisagem – virtual, material e global (GAUSA, 2002).

Diante desse panorama de transformações não apenas do espaço construído, mas levando em consideração seu processo de concepção, Charles Jencks (2003) discorre em *The New paradigm in Architecture*, sobre as novas ciências aplicadas no campo de projeto e suas implicações na obra de diversos arquitetos contemporâneos. Abordando o uso de teorias de outros campos de conhecimento na arquitetura, tais como os fractais, os sistemas auto-organizáveis, as dinâmicas não-lineares, entre outros, Jencks propõe uma mudança de perspectiva que surge da complexidade pós-moderna das décadas de 60 e 70 – de Jane Jacobs e Robert Venturi – e vai até a teoria da complexidade do fim do século XX, marcado pelo pluralismo crescente das cidades globais.

2.2. Habitar – mudanças e hábitos na sociedade

A organização da urbe vista através da multiplicidade e da pluralidade próprias da condição contemporânea, em adição à proposição inovadora e subversiva do uso de novos meios tecnológicos, desafia o ato de projetar condizente à leitura tradicional de cidade e propõe o desenvolvimento de “estruturas sensíveis à ordem e à perturbação, ao ritmo e à distorção, à volumetria e à secção, à presença e à ausência, a uma ideia abstrata, uma manifestação expressiva” (GAUSA, 1996, p. 2). Assim, o habitar perde sua esfera permanente, local, sedentária e pode ser descrito como um elemento móvel da vida urbana, indispensável, porém transitório, flexível e coerente à interconectividade do cotidiano das cidades. Lévy (2001) define como *Manifesto dos Planetários* a primeira geração de pessoas que existe em escala global, uma população móvel, que se desloca de uma cidade a outra, de um bairro a outro da megalópole mundial. Nesse contexto, pensar um mundo interconectado, segundo Lévy, desencadeia desapego às atividades comuns - trabalho, nação ou identidade – e requer uma frequente reinvenção da vida familiar, profissional e dos hábitos cotidianos.

Pensar o *habitat* humano compreende analisar os fenômenos decorrentes do panorama sócio-cultural e suas implicações tanto nas formas de habitar como nas mudanças relacionadas à vida, ao tempo e à sociedade. Harvey (1996) define novos usos e significados do espaço e do tempo a partir da segunda metade do século XX e sugere um impacto sobre as práticas político-

econômicas, bem como sobre a vida social e cultural. A intensificação dos processos de trabalho e as transformações nos modos de produção trazem consigo uma rápida implantação de novas formas organizacionais e tecnologias, as quais evidenciam sua importante influência nas mudanças ocorridas no setor habitacional. Assim, a compressão do espaço-tempo, implica transformações no espaço doméstico e uma propensão revigorada em agregar novos usos ao espaço domiciliar, destacando-se, nesse processo, a aceleração nos setores de produção e a requalificação necessária ao atendimento de novas necessidades de trabalho.

Nota-se uma reestruturação de antigas relações sociais e de trabalho; assim, a aceleração generalizada tem como primeira consequência acentuar a volatilidade e efemeridade das modas, produtos, técnicas de produção e processos de trabalho. Como efeito, a habitação deixa de ser relacionada apenas às atividades de lazer e descanso, mas passa a ser o local de trabalho, ideias, valores e novas práticas. De fato, essa mudança de dinâmica, conhecida também como sociedade do “descarte”, significou lidar com as perspectivas de obsolescências instantâneas e com a capacidade de destituir-se de antigos valores, estilos de vida, relacionamentos estáveis e apego às pessoas e a bens materiais (HARVEY, 1996). A cidade perde sua importância como espaço de trabalho, mas agrega um sentido mais amplo como local de lazer; Bauman (2001) define essa nova condição como *modernidade líquida* - um mundo livre de barreiras territoriais e fronteiras, sendo a desintegração da rede social propulsora de uma nova técnica de poder – o desengajamento e a arte da fuga.

Nessa perspectiva – com a ruptura da continuidade do espaço domiciliar, a partir da introdução das tecnologias avançadas nos modos de morar, trabalhar, viver –, pensar o *habitat* humano exige uma reflexão sobre as questões que envolvem a realidade – ou realidades - do espaço na contemporaneidade. Consequentemente, construir novas estruturas e mecanismos adaptados à condição contemporânea implica avaliar as transformações sociais, econômicas e culturais na sociedade a partir do final do século XX e analisar os aspectos fundamentais que envolvem o habitar, levando em consideração a influência dos meios de comunicação, a possibilidade de múltiplos contatos com informações diversificadas e a aparição do cosmopolitismo doméstico – hoje, por meio das tecnologias da informação e comunicação, os

cidadãos, isentos da necessidade de locomoção, estabelecem contato com múltiplas culturas, distantes não apenas geograficamente como também no tempo (MEDRANO, 2000).

2.2.1. Organização familiar

Desde a segunda metade do século passado, alguns aspectos influenciaram as transformações no espaço habitacional, como o estilhaçamento da unidade familiar, originando novos formatos de grupos domésticos: famílias monoparentais, caracterizadas outrora pela morte de um dos cônjuges, hoje resultam em sua maioria de divórcios; casais DINKs¹⁷ (duplo rendimento sem filhos); grupos coabitando com ou sem laços conjugais ou de parentesco entre seus membros e, com destaque, o aumento de pessoas morando sozinhas (BERQUÓ, 1989). Segundo os dados (Tabela 1), até os 19 anos de idade menos de 1% da população vive só, no entanto, essa estimativa cresce ao longo do ciclo da vida e demonstra o aumento nesta categoria de habitantes no Brasil entre 1996 e 2006.

Grupos etários	H o m e n s		M u l h e r e s	
	1996	2006	1996	2006
15 a 19	0,44	0,51	0,17	0,22
20 a 24	1,57	1,94	0,64	1,13
25 a 29	2,62	3,7	1,12	1,64
30 a 34	2,97	4,43	1,29	1,71
35 a 39	3,29	4,57	1,35	1,77
40 a 44	2,98	5,23	1,74	2,42
45 a 49	3,36	5,78	2,34	3,2
50 a 54	4,13	6,64	3,68	4,35
55 a 59	4,99	6,61	5,92	7,33
60 a 64	6,21	7,92	8,62	9,76
65 a 69	6,72	10,27	12,56	14,27
70 ou +	8,63	11,57	18,1	19,05

Tabela 1: Domicílios unipessoais e “taxa de solidão” (ou “taxa de pessoas que moram sozinhas”) homens e mulheres Brasil: 1996 e 2006.

(Fonte: ALVES; BARROS, 2008).

¹⁷ No original: DINK – *Double Income No Kids*.

Outras mudanças comportamentais também apontam um novo padrão social essencial à reflexão sobre novas formas de habitar, tais como o declínio das taxas de fecundidade e de mortalidade. Mudanças nessas taxas afetam não apenas o tamanho das famílias, mas também indiretamente a estrutura dos casamentos. A queda da fecundidade contribui para reduzir famílias volumosas, assim como o declínio da mortalidade permite longevidade a pais que possuem filhos já adultos, vivendo fora da casa de seus genitores e aumentando, dessa forma, a proporção de domicílios com número muito pequeno de pessoas (BERQUÓ; CAZENAGHI, 1988). Esse fenômeno não é exclusivo do Brasil e representa um aspecto transformador do comportamento da sociedade contemporânea, mostrando sua relevância em relação à nova concepção de espaço que toma forma neste momento, um espaço que se adapta às novas necessidades dos indivíduos e, conseqüentemente, desenha novas formas de apropriação pelo usuário.

Alguns fenômenos devem ser avaliados como indicadores da queda da taxa de fecundidade, motivada, dentre outros fatores, pela disseminação dos métodos contraceptivos e pela mudança da postura feminina ante a sociedade. Nesse panorama, o papel da mulher no mercado de trabalho e nas relações familiares sofreu uma transformação que viria a afetar os padrões de comportamento herdados dos anos 60. Segundo Elza Berquó (1989), a queda acentuada da fecundidade, o aumento da longevidade, a crescente inserção da mulher no mercado de trabalho, a liberação sexual, a fragilidade cada vez maior das uniões e o individualismo acentuado, são tendências que vêm atuando para alterar o tamanho, a estrutura e a função da família, exigindo uma adequação do espaço habitacional às novas necessidades e condicionantes da estrutura familiar do fim do século XX.

Nesse quadro, é importante ressaltar os coeficientes essenciais para o entendimento das transformações de configuração no ambiente – físico e familiar – das habitações, como por exemplo, a queda da mortalidade e o aumento da expectativa de vida que se tornaram fatores de extrema importância para consolidação do novo perfil etário da população, adaptada, nesse contexto, a uma realidade cada vez mais individualizada, personalizada e diversa: domicílios habitados por um indivíduo, casais de pessoas idosas, famílias monoparentais, jovens coabitando sem laços familiares, entre outros.

Os avanços tecnológicos da medicina também influenciaram de forma relevante esse panorama, uma vez que permitiram a limitação e o planejamento da quantidade de filhos, o que contribuiu para melhorar a qualidade de vida da população, instaurando no âmbito habitacional uma ampla diversidade de moradores – e seus respectivos grupos de relacionamento – e espaços de morar. Alguns dados, como a redução da fecundidade e o envelhecimento da população também revelam uma mudança de comportamento na sociedade do fim do século XX (BERQUÓ, 1989) e influenciam transformações ocorridas no campo da arquitetura – com ênfase no espaço residencial.

Para tanto, torna-se essencial estabelecer um fio condutor a partir da reflexão sobre os dados relativos a essas mudanças sociais, contextualizando, assim, a abordagem da habitação coletiva em particular como foco da análise aqui apresentada. A redução significativa do tamanho do grupo familiar em todo o mundo ocidentalizado e o surgimento de novas formas de habitar tornaram cada vez mais crescente a tendência à individualização e à construção de pequenas unidades familiares. Estabeleceram-se, dessa maneira, novos paradigmas para o espaço físico habitacional e novas posturas que mesclam verticalidade, diversidade, multifuncionalidade e flexibilidade, que passam a coexistir com a estrutura – ou estruturas – do *habitat* humano contemporâneo.

2.2.2. O espaço de trabalho e as TICs

A presente versão fluida, liquefeita e dispersa da realidade anunciam o advento de um capitalismo leve e flutuante, conforme as palavras de Bauman (2001): “A vida de trabalho está saturada de incertezas” (BAUMAN, 2001; p. 169). Desse modo, o autor revela uma nova ordem que substitui a estabilidade das antigas relações profissionais e empregatícias, em contraponto às contratações de “curto prazo”, à flexibilização do trabalho – e, por consequência – do espaço físico destinado ao desenvolvimento dessas atividades. O desenvolvimento das relações que envolvem o homem e o trabalho, neste momento, potencializadas pelas tecnologias avançadas, converge para moldar um *espaço-tempo sintético*, projetando a arquitetura para todas as direções (VIRILIO, 1993). Assim, o trabalho associado ao espaço residencial surge como resposta a essa

reorganização de espaços destinados a programas e atividades que, confinados no espaço de fluxos – dados, informações etc – não se restringem mais ao escritório ou à indústria e passam a coexistir dentro do espaço habitacional.

Com o fenômeno da compressão do tempo-espaço, potencializado a partir da segunda metade do século XX, as relações entre equipamentos domésticos associados ao trabalho e ao consumo também sofrem alterações no espaço construído. Conseqüentemente, a habitação – e as atividades usualmente desenvolvidas no ambiente residencial, como comer, dormir, divertir-se –, são readequadas ao novo programa, substituído por “programas” simultâneos e diversos, necessários às novas formas de habitar. A flexibilidade passa a ser condicionante indispensável frente à mutabilidade do contexto do habitante contemporâneo, gerando polifuncionalidade nos cômodos residenciais e assim permitindo uma constante adaptação de programa (ou programas) e adequação de hábitos, culturas e costumes (MEDRANO, 2000):

Desejo sugerir que temos vivido nas duas últimas décadas uma intensa fase de compressão do tempo-espaço que tem tido um impacto desorientado e disruptivo sobre as práticas político-econômicas, sobre o equilíbrio do poder de classe, bem como sobre a vida social e cultural (HARVEY, 1996, p. 257).

Diante da transformação do significado simbólico da habitação, Manuel Gausa questiona a função da moradia: “se a casa não é mais o refúgio, se o quarto se dissolve dentro de um espaço intermediário de promiscuidade, ou se o exterior entra no interior (TV, informação etc) então o habitar significa alguma coisa a mais e sugere outras relações” (GAUSA, 2003, p. 282). A habitação como espaço de estímulo e divertimento não somente abre fronteiras para a atribuição de novos valores e para a inovação dos métodos construtivos – resultando em sistemas que gerem diversidade residencial –, mas também sugere explorar novas formas de projetar. Nesse contexto, com a progressiva convivência do espaço residencial e outras atividades heterogêneas – incluindo o espaço de trabalho – surgem propostas arquitetônicas dispostas a explorar a diversidade, utilizando sistemas cada vez menos determinantes para projetar edifícios que combinem diversos programas e contemplem diferentes atividades, a partir de esquemas baseados na disposição de espaços variáveis e flexíveis; uma nova concepção habitacional, a qual exige como principal diferencial a “indeterminação espacial” (GAUSA, 2002).

2.3. Paradigmas Contemporâneos

2.3.1. A sociedade e o habitar

Com as mudanças comportamentais na sociedade, a análise sobre a habitação contemporânea propõe uma discussão acerca das mudanças na relação espaço-tempo no decorrer da História, bem como um estudo nas transformações que ocorreram no espaço doméstico e nas relações de trabalho. Em relação à habitação, as novas formas de morar, que sofreram influência de algumas condicionantes externas, constituem parte de extrema importância para o entendimento do setor habitacional.

Alguns fatores sócio-culturais desencadearam importantes efeitos no espaço doméstico, como por exemplo, o surgimento das famílias monoparentais e o aumento da longevidade da população, bem como as transformações no modo de vida dos jovens nas metrópoles; como consequência, o número de grupos domésticos e de moradias multiplicou-se, passando a ser constituído por pequenos núcleos coabitando em cada residência e, assim, reduzindo-se seu tamanho. Essa transformação social, que constituiu também um novo agenciamento do espaço, assim como a individualização – fenômeno resultante dessas mudanças – levantou questionamentos sobre as diversificadas formas de habitar e o desenvolvimento de novos dispositivos e sistemas capazes de suprir a reordenação do espaço contemporâneo.

A partir desse ponto de vista, a casa enquanto “máquina de morar” – desenvolvida para o homem padronizado, com necessidades padronizadas e inspirado pelo *modulor* de Le Corbusier – pouco atendia às aspirações da população do fim do século XX. A configuração do *habitat* humano na contemporaneidade estabelece novos parâmetros para os espaços residenciais, como a verticalização, a sobreposição de programas, a flexibilidade e polifuncionalidade dos espaços internos, a diversidade dos modos de vida, a inserção das tecnologias da informação e do trabalho no programa doméstico, dentre outros.

Assim, novas arquiteturas começam a tomar forma com o entrelaçamento dos sistemas

informacionais, iniciando um período de desenvolvimento de propostas teóricas e arquitetônicas que buscam solucionar problemas referentes ao crescimento estrondoso das cidades. De acordo com Paul Virilio (1993), a noção de limite do espaço citadino sofre mutações e perde sua realidade geopolítica, desmaterializando-se no mundo contemporâneo e questionando a realidade vivida como pós-arquitetura sob o efeito de uma *desrealização*, que atinge as disciplinas de expressão, as formas de representação e de informação.

De fato, se ontem o arquitetônico podia ser comparado à geologia, à tectônica dos relevos naturais, com as pirâmides, às sinuosidades neogóticas, de agora em diante pode apenas ser comparado às técnicas de ponta, cujas proezas vertiginosas nos exilam do horizonte terrestre (VIRILIO, 1993, p. 21).

Potencializados pelo uso das telecomunicações e tecnologias, novas maneiras de pensar e conviver são elaboradas. Pierre Lévy defende que o computador e as telecomunicações correspondem ao nomadismo das megalópoles e das redes internacionais, servindo à “mobilização permanente dos homens e das coisas que talvez tenha começado com a revolução industrial” (LÉVY, 1993, p. 114). Dessa forma, as constantes transformações tecnológicas e sociais no cotidiano da sociedade contemporânea desencadearam a necessidade do desenvolvimento de novos sistemas para habitação e, assim, uma organização do espaço habitável; estruturas que permitam a construção do espaço definido pelos novos paradigmas da contemporaneidade, dentre eles: diversidade, flexibilidade, verticalidade, sustentabilidade, densidade e multifuncionalidade.

2.4. Novos sistemas para habitação

Com as mudanças comportamentais na sociedade, a análise sobre a habitação contemporânea propõe uma discussão acerca das novas formas de habitar e dos novos sistemas de habitação que suportem as diferentes necessidades impostas pelos usuários. Na década de 1990, a flexibilidade se tornou condicionante projetual e conceito desejável para o desenvolvimento, por exemplo, de espaços habitáveis que atendam à mutabilidade contextual do habitante médio contemporâneo. Outros aspectos da vivência contemporânea também devem ser considerados: os diferentes modos de vida e estruturas comportamentais, as novas estruturas familiares, os fenômenos referentes à organização do espaço – verticalidade,

densidade, multifuncionalidade e a tecnologia – ferramentas que se tornaram indispensáveis para se pensar a adequação dos espaços residenciais às novas demandas contemporâneas (MEDRANO, 2000).

Manuel Gausa (2002) escreve a respeito de novos dispositivos, pensando a exploração dos próprios limites do projeto contemporâneo e propondo a “invenção da forma”, apoiada tanto no que ele defende como construção de universos plásticos insólitos – autônomos, individuais, subjetivos –, como na definição de esquemas conceituais mais abstratos em relação direta com a própria interpretação do espaço físico e cultural contemporâneo. Gausa ainda aponta como essencial que esses dispositivos de projeto sejam capazes de favorecer processos também dinâmicos, descritos como “câmbios de escala”, os quais são associados a projetos concebidos como sínteses pontuais da cidade, que definem o novo espaço urbano contemporâneo.

A rigidez, a previsibilidade e a permanência da própria cidade "clássica"- e dos parâmetros associados a ela (controle, configuração, estabilidade...) – tem cedido, na verdade, dada a indeterminação e mutabilidade da cidade contemporânea mais receptiva, em contrapartida, a mecanismos abertos com capacidade de evolução e perturbação. A substituição no projeto contemporâneo, da ideia fechada de composição (definição exata e concepção das partes), pelo "sistema" (mecanismo “aberto” ou ideograma vetor suscetível para promover múltiplas combinações e manifestações formais diversas) constitui, com efeito, um dos maiores expoentes da mudança de paradigmas que caracterizam a disciplina hoje (GAUSA, 2002, p. 11)¹⁸.

Dentro desse contexto, Gausa (1993) propõe a constituição de espaços habitáveis coerentes à condição contemporânea da qual fazem parte, levando em consideração a condição de mobilidade e de comunicação própria do território atual e ainda capazes de unir lugares e acontecimentos singulares e insólitos. Os sistemas habitacionais propostos pelo autor refutam qualquer modelo apoiado em pressupostos baseados na ideia de repetição tipológica, construtiva,

¹⁸ No original: “La rigidez, previsibilidad y permanencia propias de la ciudad “clásica” – y de los parámetros de proyecto a ella asociables (control, figuración, estabilidad...) – han cedido, em efecto, ante la indeterminación y mutabilidad de la ciudad contemporánea más receptiva, por el contrario, a mecanismos abiertos com capacidad de evolución y perturbación. La substitución, en el proyecto contemporáneo, de la idea cerrada de composición (definición exacta y diseñada de las partes) por la de “sistema” (mecanismo “abierto” o ideograma vector susceptible de propiciar múltiples combinaciones y manifestaciones formales diversas) constituye, de hecho, uno de los mayores exponentes del cambio de paradigmas que caracteriza hoy la disciplina”.

de traçado, imagem ou uso, definindo a utilização de elementos ou soluções convencionais como um pragmatismo mal-entendido. O termo HOUSYS (HOU.SYS – palavra composta do inglês HOUSE = casa + SYSTEM = sistema) refere-se a sistemas abertos, os quais geram diversidade no setor habitacional. Alguns arquitetos e escritórios de arquitetura, tais como NL Architects, MVRDV, Ben Van Berkel, entre outros, priorizam suas propostas projetuais buscando mecanismos e tecnologias que colaboram na produção de habitações heterogêneas e flexíveis. A autêntica dimensão contemporânea provém no sentido de encarar essa “condição paradoxal” exposta por Gausa como propulsora para criação de novos meios, sistemas e mecanismos que tenham como objetivo o desenvolvimento de habitações mais eficientes e coerentes com os paradigmas contemporâneos da sociedade.

Tomando o conceito de sistemas, Montaner (2008) estabelece uma estrutura de leitura de cidade e do edifício em si, inscrevendo toda obra dentro de escalas maiores e menores, mapeando, dessa maneira, os objetos arquitetônicos desde a crise do sistema moderno até a contemporaneidade.

Entendo, portanto, que um sistema é um conjunto de elementos heterogêneos (materiais ou não) de diferentes escalas, que estão inter-relacionadas, com uma organização interna que tenta adaptar-se estrategicamente à complexidade do contexto e tudo o que constitui um todo não é explicável pela simples soma de suas partes. Cada parte do sistema está em função de outra, não existem elementos isolados. Dentro dos diversos sistemas que podem ser definidos, a arquitetura e o urbanismo são sistemas funcionais, espaciais, construtivos, formais e simbólicos (MONTANER, 2008, p. 11).¹⁹

Gausa (2002) propõe sistemas enquanto mecanismos abertos que definem novas espacialidades e que atendem às diferentes estruturas urbanas e sociais pertinentes ao século XXI, enquanto que Montaner (2008) utiliza sistemas para explorar a questão de escala da cidade, tomando esse conceito como ferramenta para inscrever cada obra dentro de escalas maiores e menores; assim, cada estrutura acessível à análise subscreve-se sempre dentro de outros sistemas de ordem superior. Em ambas as definições, o sistema subordina-se ao entendimento das transformações da percepção e dos usos do espaço, considerando novas alternativas e novos

¹⁹ No original: “Entiendo, por tanto, que un sistema es un conjunto de elementos heterogêneos (materiales o no), de distintas escalas, que están relacionados entre si, con una organización interna que intenta estratégicamente adaptarse a la complejidad del contexto y que constituye un todo que no es explicable por la mera suma de sus parte. Cada parte del sistema está en función de otra; no existen elementos aislados. Dentro de los diversos sistemas que se pueden establecer, la arquitectura y el urbanismo son sistemas de tipo funcional, espacial, constructivo, formal y simbólico”.

pressupostos para pensar a construção deles – ou referente à escala a que pertencem. Dessa forma, Gausa (2002, p. 11) define: “a arquitetura não pode limitar-se, realmente, a ‘estender’ o corpo, sendo que deve ser um suplemento ativo e funcional, um mecanismo autônomo e receptivo a um tempo, estranho e sensível ao particular, capaz de vigorar por si mesmo e, ao mesmo tempo, sustentar e impulsionar o anfitrião”²⁰.

²⁰ No original: “La arquitectura no puede limitarse, en efecto, a “extender” el cuerpo, sino que debe ser un suplemento activo y funcional, un mecanismo autónomo y receptivo a un tiempo, “extraño” y a la vez sensible a lo particular, capaz de regirse por si mismo y, al mismo tiempo, sostener y potenciar al anfitrión”.

3. Projeto e Método

3.1. O desenvolvimento do CAD e a arquitetura

Embora seja impossível esgotar as interconexões e os domínios que afetaram a história do CAD (*computer-aided design*), torna-se de extrema importância analisar as influências que impulsionaram o desenvolvimento dos sistemas CAD e sua aplicação na arquitetura. Assim, a história do CAD não pode deixar de ser analisada desconsiderando os diferentes campos de conhecimento que evoluíram em paralelo (figura 15). A evolução do computador – seu meio prático –, bem como o desenvolvimento das Ciências da computação influenciaram diretamente o desenvolvimento do CAD, sendo elas também influenciadas por outras áreas. Também os campos de conhecimento das Ciências Cognitivas e da Inteligência Artificial, por exemplo, afetaram o desenvolvimento do CAD por meio da teoria de resolução de problemas, inflamando questionamentos acerca da capacidade de raciocínio do computador e impulsionando, dessa forma, o desenvolvimento do CAD inteligente (CELANI, 2002).

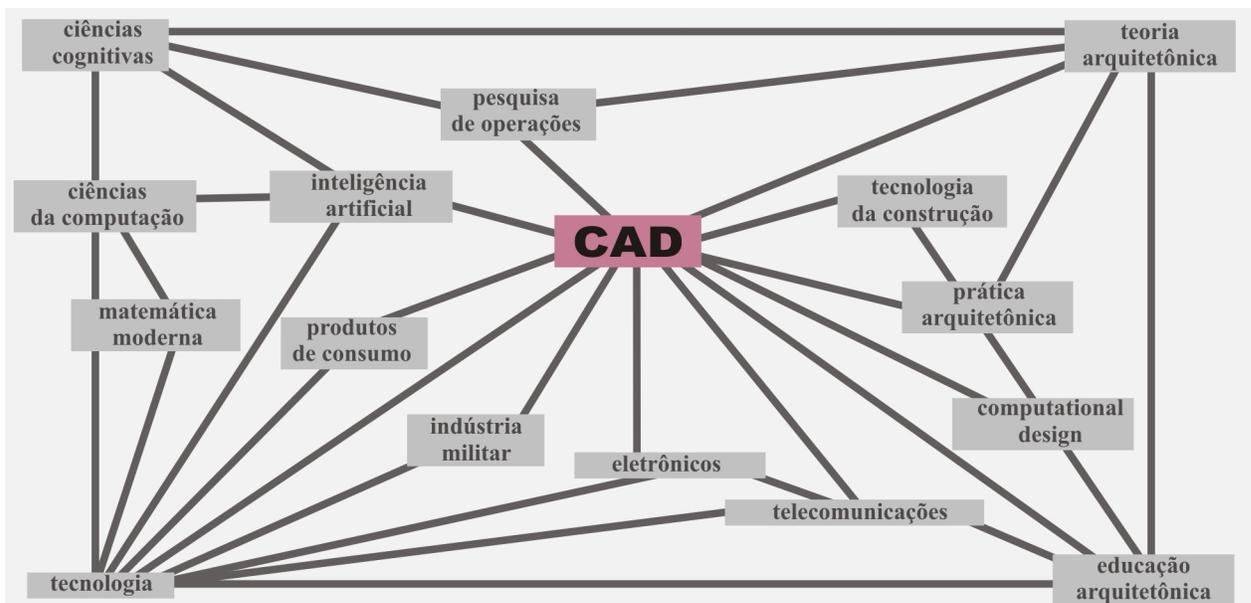


Figura 15: Campos de influência no CAD
(Fonte: CELANI, 2002)

Segundo Gero (1994), desde a década de 60, dois principais campos de desenvolvimento em CAD se destacam: o primeiro consiste na representação e na produção da geometria e da topologia dos objetos projetados, relacionado à Computação Gráfica e algumas vezes acompanhado pela automação de tarefas repetitivas; e o segundo abrange a representação e uso do conhecimento para apoiar ou realizar a síntese de projetos. O primeiro campo de atuação está vinculado à utilização de CAD em escritórios e o último possui uso restrito usualmente em aplicações específicas e experimentais, tais como os sistemas generativos e gramáticas (CELANI, 2002).

De acordo com Negroponte (1975), a influência do Movimento dos Métodos de Projeto nos sistemas CAD eliminou a intuição e estabeleceu uma tendência racional no desenvolvimento dos softwares CAD. No entanto, na década de 80, com a tendência do *Design Thinking* buscou-se estabelecer uma base teórica menos rígida para a compreensão do processo de projeto, permitindo, desse modo, o desenvolvimento de sistemas CAD mais flexíveis.

Após a introdução da tecnologia digital no mundo acadêmico, a investigação das potencialidades dessas ferramentas na arquitetura, muitas vezes, alcançou posições radicais. Ortega (2009) aponta três grupos de posicionamento relacionados a esse fenômeno: o primeiro, caracterizado por uma confiança excessiva na tecnologia e em sua capacidade de converter-se em uma tábua salva-vidas ante um cenário pós-modernista rampante; o segundo grupo reagiu com grande indiferença ante a aparição do computador, aceitando-o no máximo como uma “prótese” para o arquiteto; e o terceiro grupo é formado por uma geração de arquitetos que não problematiza o digital, pois seus interesses são diversos, múltiplos e plurais, incorporando facilmente as ferramentas digitais à prática arquitetônica, em uma espécie de pragmatismo não declarado. Ainda sobre o último grupo, Ortega afirma:

(...) Não entendem o formalismo como antagônico do funcional, não imaginam o sistemático como oposto do criativo, não se referem ao ornamental como qualquer prática criminosa, nem tampouco renunciam os acidentes. A complexidade não fascina por si mesma, mas a sua inteligência virtual; estes arquitetos não se

nutrem de grandes narrativas exclusivas, mas constituem robustas redes de interesses; não falam de computadores, o utilizam (ORTEGA, 2009, p. 9)²¹.

Frazer (1995) enfatiza o papel do arquiteto neste novo contexto denominando-o “arquiteto ampliado”, visto que tem a possibilidade de trabalhar com uma quantidade maior de desenhos por meio do computador e, assim, elevar o nível de sofisticação e complexidade.

Assim como o Movimento dos métodos de Projeto e outros fatores influenciaram decididamente o desenvolvimento do CAD na década de 60, a área de conhecimento de projetos assistidos por computador influenciou o processo de projeto e a educação em arquitetura, como por exemplo, por meio da manipulação de sólidos no espaço virtual – com a ausência das leis físicas da impenetrabilidade e gravidade –, transformando, dessa forma, as fases conceituais do projeto (CELANI, 2002). No que tange ao enfoque desta pesquisa – analisar a influência das TICs no desenvolvimento de projetos de habitação coletiva, nos próximos capítulos busca-se delinear tanto os efeitos das ferramentas digitais CAD/CAM, bem como abranger obras fundamentais para o entendimento das transformações ocorridas no processo de projeto arquitetônico na contemporaneidade.

3.2. Movimento dos Métodos em projeto²²

A questão do método em arquitetura é uma temática que se tornou recorrente a partir da segunda metade do século XX, quando arquitetos e engenheiros, atentos ao panorama científico, buscavam explicitar o processo de projeto, tendo como um de seus objetivos incorporar o computador de maneira mais eficaz na prática projetual. Nessa época, surgem as primeiras conferências com o objetivo de discutir o tema e suas possíveis aplicações nos campos da arquitetura e do desenho industrial.

²¹ No original: “(...) No entienden el formalismo como antagónico de lo funcional, no imaginan lo sistemático como opuesto a lo creativo, no refieren lo ornamental a ninguna práctica delictiva, ni tampoco renuncian a los accidentes. La complejidad ya no fascina por si misma, sino por su latente inteligencia virtual; estos arquitectos no se nutren de grandes narrativas excluyentes, sino que conforman robustas redes de intereses; no hablan de los ordenadores, los utilizan”.

²² *Design Methods Movement*.

No final de 1962, realizou-se em Londres a *Conference on Design Methods* (JONES, 1970, p. XI), primeira conferência com o objetivo de explorar e definir métodos sistemáticos de resolução de problemas de projeto e reunir experiências e teorias na aplicação de técnicas sistemáticas de projeto, influenciadas pela Teoria dos Sistemas, pela Teoria da Informação e pela Pesquisa Operacional, entre outras práticas científicas. Essa conferência foi o marco inicial da metodologia de projeto como área de estudo e pesquisa. Após essa primeira difusão de experiências referentes ao campo de metodologias em projeto, houve outros dois congressos significativos no Reino Unido: *Second Design Methods Conference*, em 1965 – quando foi estabelecida pela primeira vez a relação entre método científico e método de projeto e o termo “*design science*” foi criado, e *Design Methods in Architecture*, em 1967 (MOREIRA, 2007).

O movimento dos métodos caracteriza-se não apenas por um período de discussões e conferências sobre métodos de projeto nas áreas da arquitetura, engenharia e desenho industrial, como também por uma importante contribuição com a publicação de livros, revistas e artigos especializados no assunto; além disso, podemos destacar a criação de importantes entidades interessadas em explorar novas técnicas aplicadas no processo de projeto, tais como *International Society for Design Science*, a *Design Research Society* e o *Design Methods Group*.

Os principais expoentes do que seria conhecido como “primeira geração dos métodos de projeto” são os autores John Christopher Jones, Christopher Alexander e John Luckman. Essa geração propõe métodos caracterizados pela sistematização de um processo em três fases: a *análise*, a *síntese* e a *avaliação*, conhecidos também como “métodos sistemáticos de projeto” (VAN DER VOORDT; VAN WEGEN, 2005).

O Movimento dos métodos em projeto tinha quatro objetivos principais (GREGORY *apud* CELANI, 2002):

1. Projetar melhor, por meio da compreensão do processo de projeto, propósito derivado da insatisfação generalizada com o movimento moderno;
2. Permitir que as partes repetitivas do processo de projeto

pudessem ser automatizadas pelo computador;

3. Criar estratégias para projetistas em novas áreas, como o desenho industrial;
4. Expor o processo de projeto, permitindo a colaboração entre grandes equipes desde o início e abrangendo um nível maior de complexidade no projeto.

Embora não exclusivamente dedicado ao desenho assistido por computador, o movimento dos métodos em projeto tinha o CAD entre seus pontos de interesse, principalmente porque representava a possibilidade de transformar radicalmente o processo de projeto (CELANI, 2002).

A partir desse contexto, começa a se desenvolver uma área de pesquisa definida como *computational design*. Esse termo remete inevitavelmente à utilização do computador para sua aplicação, ainda que não precise ser necessariamente implementado por máquinas, embora o uso dessas seja imprescindível para a viabilização de algumas técnicas que requerem procedimentos exaustivos e mais complicados. A palavra *computacional* tem sua origem na palavra *computar*, um sinônimo de *calcular*. De acordo com o *Webster's New World Dictionary*, *cálculo* pode ter três significados diferentes (CELANI, 2002 e 2008):

1. Descobrir utilizando a matemática (aritmética, no caso da computação);
2. Descobrir pelo raciocínio, estimar;
3. Planejar ou intencionar.

Essa área de pesquisa tem sido utilizada em arquitetura com diferentes aplicações: na síntese de projeto (geração), em sua modelagem (representação) e sua análise (avaliação). Assim, por meio das três aplicações, as soluções de projeto podem ser geradas, depois representadas e finalmente testadas (CELANI, 2002). A partir da análise da obra dos autores Christopher Alexander, Herbert A. Simon, Christopher Jones, Peter Rowe, Bryan Lawson e William J.

Mitchell intenta-se definir o panorama das transformações ocorridas em metodologia de projeto, analisando seu desdobramento na arquitetura contemporânea, por meio dos estudos de caso aqui abordados.

* * *

Christopher Alexander nasceu em 1936, em Viena, e se formou em Matemática na Universidade de Cambridge. Em 1958, mudou-se para os Estados Unidos e doutorou-se em arquitetura pela Universidade de Harvard com a defesa da tese intitulada *Notes on the synthesis of form*, publicada em 1964. Essa obra é considerada de extrema importância para o contexto em discussão, pois tem como objetivo eliminar a subjetividade do processo de projeto, que emerge naturalmente dos dados como resultado da aplicação da teoria dos conjuntos. Na introdução ao texto, Alexander defende a *necessidade da racionalidade* para solução de problemas relacionados ao processo de projeto, que estão atingindo níveis insolúveis de complexidade cada vez maiores.

Nós sabemos que há limites de aritmética mental para a capacidade de um indivíduo. Para solucionar um complicado problema de aritmética, nós precisamos de uma forma para ajustar o problema que o torna perspicaz. Uma convenção de aritmética geral nos proporciona tal forma. Dois minutos com um lápis no verso de um envelope nos permitem solucionar problemas que não poderíamos resolver em nossas mentes se tentássemos por centenas de anos. Mas no presente, nós mesmos não temos uma forma de simplificar problemas de projeto. Estas anotações descrevem a forma de representar problemas de projeto que os tornam mais fáceis de resolver. É uma forma de reduzir o espaço entre a limitada capacidade do criador e a grande dimensão do seu trabalho (ALEXANDER, 1964, p. 5-6)²³.

O procedimento descrito em *Notes on the synthesis of form* refere-se a enunciar problemas de projeto levando em consideração suas origens funcionais, para assim identificar facilmente os padrões que o compõem. Dessa forma, Alexander nomeia esses princípios de *princípios da síntese da forma*, os quais permitem estabelecer conceitos para avaliação do processo e das soluções de projeto dos arquitetos. Os princípios definidos por Alexander não pretendiam estabelecer um procedimento rigoroso, porém tinham como objetivo definir uma

²³ No original: "We know that there are limits to an individual's capacity for mental arithmetic. To solve a sticky arithmetical problem, we need a way of setting out the problem which makes it perspicuous. Ordinary arithmetic convention gives us such a way. Two minutes with a pencil on the back of an envelope lets us solve problems which we could not do in our heads if we tried for a hundred years. But at present we have no corresponding way of simplifying design problems for ourselves. These notes describe a way of representing design problems which does make them easier to solve. It is a way of reducing the gap between the designer's small capacity and the great size of his task."

estrutura que colaborasse para uma concepção precisa em seus objetivos e, por consequência, diminuiriam a subjetividade do processo (MOREIRA, 2007).

O uso de estruturas lógicas para representar problemas de projeto tem uma consequência importante. Ela representa a perda da inocência. É mais fácil criticar uma representação lógica do que uma representação vaga, uma vez que as suposições em que se baseia a primeira representação são colocadas em aberto. Esta maior precisão nos dá a chance de aguçar nossa concepção daquilo que o processo de projeto envolve. Mas, uma vez que tudo aquilo que fazemos intuitivamente pode ser descrito e comparado com as maneiras não-intuitivas de fazer as mesmas coisas, não podemos seguir aceitando o método intuitivo inocentemente. Uma vez que decidimos ser contra ou a favor da intuição pura como método, devemos fazê-lo por motivos que possam ser discutidos (ALEXANDER, 1964, p. 8)²⁴.

Para construção de um enfoque a respeito da abordagem de Alexander sobre o processo e solução de problemas na arquitetura, é necessário apontar sua importância ao considerar a utilização de *estruturas lógicas* – tabelas, listas, diagramas – como ferramentas que auxiliam, e muitas vezes tornam possível, a análise e a avaliação posterior de dados, acreditando que o projeto em si – ou sua solução – será resultado direto da aplicação correta do método a partir dos dados coletados.

Herbert A. Simon, nascido em 1916 em Milwaukee, Wisconsin, estudou Ciências Sociais e Matemática, temas que o levaram ao campo da tomada de decisão organizacional – objeto de interesse da sua tese de doutorado, concluída em 1943 na Universidade de Chicago. Dedicou a maior parte de sua carreira ao estudo da Inteligência Artificial, em particular dos processos de decisão e resolução de problemas com a interface do computador para simular o pensamento humano. No livro *The Sciences of the Artificial*, Simon explicita o termo *artificial* para indicar sistemas que têm uma determinada forma ou comportamento apenas porque se adaptam – ou são adaptados – ao ambiente com o objetivo de atingir certas finalidades. De acordo com o autor, é irônico que ao longo do século XX as ciências naturais quase tenham

²⁴ No original: “The use of logical structures to represent design problems has an important consequence. It brings with it the loss of innocence. A logical picture is easier to criticize than a vague picture since the assumptions it is based on are brought out into open. Its increased precision gives us the chance to sharpen our conception of what the design process involves. But once what we do intuitively can be described and compared with nonintuitive ways of doing the same things, we cannot go on accepting the intuitive method innocently. Whether we decide to stand for or against pure intuition as a method, we must do so for reasons which can be discussed.”

excluído o estudo das ciências do artificial dos programas das escolas profissionais. Sendo assim, Simon (1969) sugere que se crie uma ciência do projeto nas universidades, para discussão da prática profissional e dos métodos referentes à resolução de problemas no desenvolvimento de projetos.

Considerando o contexto em que foi escrito *The Sciences of the Artificial*, tal como Alexander, Simon (1969) estava propondo um entendimento do processo projetual contrário às antigas práticas metodológicas de projeto conceituadas por ele como algo “intelectualmente vago, intuitivo, informal” (SIMON, 1969, p. 112). Dessa forma, defendia uma redução da subjetividade do processo de projeto, entendendo-o como uma *ciência artificial* – caracterizada como estudo da adaptação dos meios ao ambiente, considerando como ponto central da discussão o próprio processo.

Por outro lado, ao projeto interessa o que as coisas devem ser, a concepção de artefatos que realizem objetivos. Poderíamos perguntar se as formas de raciocínio adequadas às ciências naturais são também adequadas ao projeto. Pode supor-se que a introdução do verbo “dever” requer regras de inferência adicionais, ou modificações nas regras já incluídas na lógica declarativa (SIMON, 1969, p. 114-115).²⁵

Simon (1969) propõe uma ciência do projeto que consiste também em utilizar técnicas computacionais como ferramenta para encontrar resultados satisfatórios, não reduzindo esse campo apenas à otimização, mas a buscar métodos de satisfação para resolução de dado projeto e assim encontrar diferentes alternativas para resolver um mesmo problema projetual. Segundo o autor, o objeto de estudo próprio da humanidade é a ciência do projeto – não apenas como ferramenta profissional – sendo o estudo do processo de projeto uma disciplina nuclear para todos os homens. A obra de Simon torna-se importante referência para a presente pesquisa, pois questiona as formas de projetar e busca mapear a estrutura dos problemas de projeto, bem como enfatiza a relevância dos métodos de otimização para uma discussão acerca de inovações metodológicas no campo projetual com a interface do computador.

²⁵ “Design, on the other hand, is concerned with how things ought to be, with devising artifacts to attain goals. We might question whether the forms of reasoning that are appropriate to natural science are suitable also for design. One might well suppose that introduction of the verb “should” may require additional rules of inference, or modification of the rules already imbedded in declarative logic.”

Christopher Jones (1970) em seu livro *Design Methods: Seeds of Human Futures* acrescenta uma importante contribuição no estudo dos métodos de projeto, quando define três etapas constituintes do processo de projeto: divergência, transformação e convergência. Jones discute a necessidade de novos métodos em projetos atentando para a questão do aumento no grau de complexidade que envolve as situações e problemas que surgiram com a vida moderna, como tráfego e congestionamento de automóveis, acidentes de trânsito, ruídos e congestão em aeroportos, entre outros (JONES, 1970, p. 31). Complexidades internas e externas ao projeto são consideradas a partir da abordagem exposta no livro como forma de delinear as novas possibilidades do pensamento voltado à metodologia.

Em conjunto, estes novos métodos sugerem que estamos buscando coletivamente, não apenas novos procedimentos, mas novos objetivos e um nível diferente de desempenho. Considerando que o objetivo dos métodos tradicionais era fazer alterações e melhoramentos locais, os novos métodos parecem ser dirigidos para a situação local, quer fora das fronteiras dos conhecimentos tradicionais e na experiência pessoal, ou "mundo interior", dos indivíduos (JONES, 1970, p. xi).²⁶

Jones considera a necessidade de um conjunto de métodos adequados a cada etapa do trabalho e a identificação das diferentes tarefas ou procedimentos determinados para cada equipe que compõe o processo de projeto. Ele também é o principal responsável por distinguir as duas principais categorias de ação em processos de projeto, especificando o método para cada tipo: caixa-preta (*Black-box*) (Figura 16) ou caixa de vidro (*Glass-box*) (Figura 17). Para a teoria definida como caixa-preta (*Black-box*), Jones (1970) descreve o projetista como um mágico, uma visão criativa de projeto que surge como resposta produzida pelo sistema nervoso em que o cérebro é considerado um dispositivo semiautomático capaz de solucionar problemas partindo de um padrão, referindo-se não apenas ao problema atual, mas a antigas soluções dadas a problemas semelhantes.

²⁶ "Together these new methods suggest that we are collectively seeking, not only new procedures, but new aims and a different level of achievement. Whereas the aim of traditional methods was to make local improvements and changes, the new methods seems to be directed at the local situation, both outside the boundaries of traditional expertise and within the personal experience, or "inner world", of individuals."

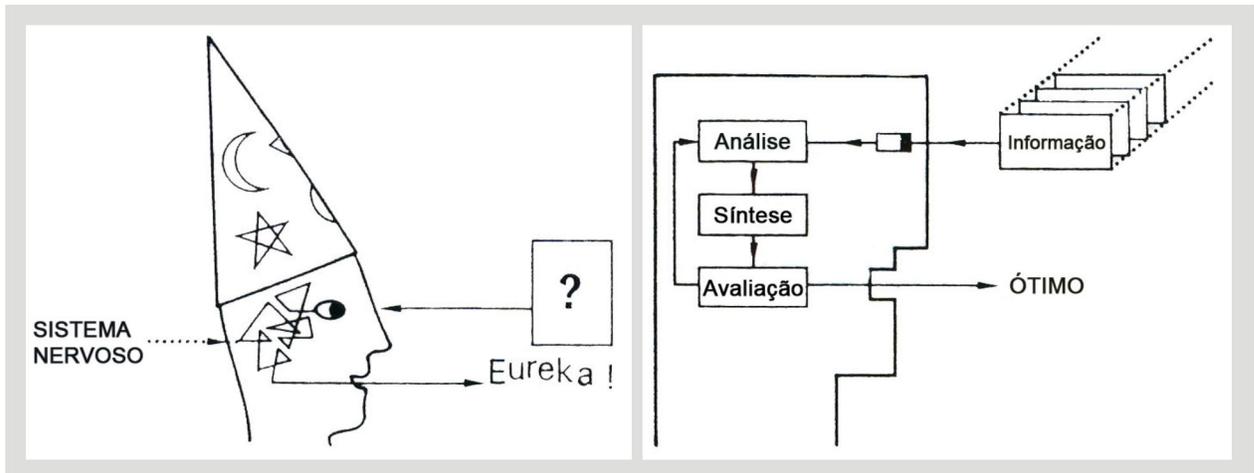


Figura 16: Método da caixa preta (*Black-box*): “Projetista como um mágico”.
(Fonte: JONES, 1970)

Figura 17: Método da caixa de vidro (*Glass-box*).
(Fonte: JONES, 1970)

Oposto ao método de projeto baseado na teoria da caixa-preta – sendo este interno e particular de cada projetista –, existe uma maioria de métodos que expõem o processo de projeto baseado em processos racionais externos ao projetista, reduzindo assim, a subjetividade da criação – ou suposições místicas (JONES, 1970). O método racional de projetar também é conhecido como método sistemático e propõe uma analogia do projetista a um computador, consistindo as atividades subsequentes ao recebimento de informações externas: a *análise*, *síntese* e *avaliação* para se chegar a uma solução ótima – ou mais adequada – ao problema proposto. Os três estágios do processo de projeto descrito por Jones são frequentemente encontrados na tradição anglo-saxônica (por exemplo: Archer, 1965; Luckman, 1967; Broadbent e Ward, 1969; Cross, 1984; Lawson, 1997) e na literatura de autores holandeses (Boekholt, 1984, 1987; Roozenburg e Eekels, 1991; De Ridder, 1998), embora muitas vezes em uma forma ligeiramente alterada (VAN DER VOORDT; VAN WEGEN, 2005, p. 118). As características comuns aos métodos definidos como caixa de vidro (*Glass-box*) são (JONES, 1970, p. 50):

1. Objetivos – as variáveis e os critérios são previamente definidos;
2. A análise é concluída antes da definição da solução;

3. A avaliação é linguística e lógica, em oposição aos processos experimentais;
4. As estratégias são pré-fixadas, sendo geralmente sequenciais e podendo incluir operações paralelas, condicionais e de reciclagem.

A contribuição da obra de Jones para a definição das etapas constitutivas dos métodos sistemáticos foi detalhada em seu artigo “*A Method of Systematic Design*”, apresentado em 1962 na *Conference on Design Methods*. Jones aponta que esses métodos surgiram como resultado do desenvolvimento técnico, incluindo computadores, controles automáticos e sistemas que objetivam reduzir os erros de concepção de projeto, como também tornar possíveis projetos mais avançados e imaginativos. O método sistemático é aplicado a qualquer problema de projeto que tenha grandes quantidades de informação disponíveis e a equipes de projetistas com tarefas claramente divididas e definidas para o desenvolvimento do projeto e para sua rotina de trabalho (JONES, 1963, p. 53). Diante da discussão sobre a importância de novos métodos de projeto, Jones aponta como essencial analisar a evolução da complexidade dos projetos em relação ao passado. Além disso, propõe pensar de que forma os problemas modernos são mais complicados e quais são as dificuldades encontradas para resolvê-los em equipe, e por fim, por que existem diferentes tipos de complexidade fora do âmbito dos projetos tradicionais (JONES, 1970, p. 26).

Claramente, o objetivo subjacente é o de tornar mais administrável a concepção do projeto, em particular nos níveis de sistema. Uma grande vantagem de tornar a concepção de projeto aberta é que as outras pessoas, assim como os usuários, podem ver o que está acontecendo e contribuir para que as informações e conhecimentos que estão fora do conhecimento e experiência do projetista (JONES, 1970, p. 44).²⁷

A maneira de definir o método de processo de projeto exposta por Jones suscita alguns questionamentos em relação à produção arquitetônica analisada nos estudos de caso da presente pesquisa. Sendo a criatividade livre para produzir diferentes ideias e soluções que melhor atendam à necessidade do projeto e que tenham, na sistematização, uma ferramenta para

²⁷ “Clearly, the underlying aim is to make designing more manageable, particularly at the systems level. A major advantage of bringing design thinking into open is that other people, such users, can see what is going on and contribute to it information and insights that are outside the designer’s knowledge and experience”.

organizar as informações e reflexões de forma coerente (MOREIRA, 2007), torna-se importante analisar de que forma a organização lógica das ideias em paralelo com a criatividade ocorre nos processos dos diferentes estudos aqui apresentados.

A partir da insatisfação com o processo de projeto moderno, o principal objetivo dos métodos discutidos a partir da segunda metade do século XX é refutar qualquer suposição mística no decorrer da prática projetual, assim como apresentar algumas formas racionais e sistemáticas utilizadas – e potencializadas pelo uso do computador e das tecnologias da informação – como ferramenta para solucionar problemas de projeto.

Peter Rowe, em *Design Thinking* (1987), definiu três tipos de problemas: os problemas bem definidos de projeto (*Well-Defined Problems*) – para os quais os fins, ou objetivos, já são prescritos e aparentes; os problemas mal definidos (*Ill-defined Problems*) e os problemas mal comportados (*Wicked Problems*). Quanto aos problemas mal comportados, estes possuem três características: indefinição de formulação ou impossibilidade de serem totalmente definidos (primeira característica), o que, conseqüentemente, faz com que não possuam base explícita para cessar a atividade de resolução (segunda característica); assim, se existe uma indefinição de formulação, ou ainda se é possível defini-lo de várias maneiras, as possibilidades de solução também serão várias (terceira característica) (ROWE, 1987).

Os problemas mal comportados são apontados como bastante comuns nas áreas de projeto e a impossibilidade de uma formulação definitiva do problema pode resultar em soluções pouco satisfatórias – ou que não atendem completamente ao problema proposto. No livro *Design Thinking*, Rowe (1987) descreve o acompanhamento de três arquitetos desenvolvendo seus respectivos projetos: um complexo comercial e de escritórios, um hotel com serviços de saúde e uma biblioteca. Ao analisar o processo de projeto de cada arquiteto, Rowe levanta alguns pontos implícitos na atividade projetiva do procedimento analisado:

1. Ainda que existam diferentes tipos de tomada de decisão,

particular a cada projetista, evidenciou-se uma orientação comum aos três procedimentos, influenciados por dois fatores principais: as limitações impostas pelo contexto e as ações ou premissas próprias de cada projetista;

2. Os três processos de projeto apresentam longos períodos de observação e análise do problema, como também documentação;

3. O desenvolvimento do projeto é marcado por uma estrutura comum de acontecimentos:

- existe um movimento que avança e retrocede ao longo da definição da forma, programa, estrutura etc;

- o projetista levanta possíveis soluções conforme observa e analisa os problemas;

- o projetista refletirá sobre possíveis soluções à medida que se ocupa de determinados tópicos ou assuntos e se depara com problemas referentes a eles;

- quando o problema é bem definido (classificado como *Well-defined Problems*), o episódio ou assunto permite maior experimentação de diferentes soluções dadas;

- a definição ou solução de um dado problema resultará na alteração ou nova determinação da estrutura geral do projeto, influenciando as tomadas de decisão subsequentes;

- existem “momentos cegos” no processo de projeto, decorrentes da falta de informação ou da ausência de raciocínio lógico na prática do projetista, que tende a ignorar aspectos essenciais à resolução satisfatória do problema, o que leva o projetista a retomar o problema do início (MOREIRA, 2007).

A importância das definições de Rowe para a presente pesquisa se torna explícita a partir do momento em que se entende o processo de projeto enquanto uma cadeia de acontecimentos

interconectados: a necessidade do procedimento, ou raciocínio lógico, para definição do problema e, conseqüentemente, soluções coerentes à necessidade requisitada. Tendo como objeto de estudo a habitação coletiva em especial, torna-se importante discutir métodos que auxiliem na definição precisa das questões que envolvem a complexidade do projeto arquitetônico, o qual busca atender a diferentes necessidades e funcionalidades próprias da contemporaneidade.

Nos últimos anos, notou-se um crescimento exponencial na atenção dirigida aos sistemas de processamento de informações e sistemas de suporte para tomadas de decisão em projeto. As potencialidades das ferramentas CAD (*computer-aided design*) aplicadas ao cotidiano de projeto, foram inicialmente discutidas em 1969, pelo professor do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) Nicholas Negroponte, em *The architecture machine*. Nesse livro, o autor apresenta a ideia de parceria e diálogo entre o projetista e um computador inteligente – denominado “máquina arquitetônica” (no original: *architecture machine*). Assim, algumas décadas depois, foi possível notar um número crescente de novos tipos de projeto ou de processos de projeto influenciados pelo uso dos computadores, envolvendo geometrias de edifícios não-retangulares no panorama arquitetônico contemporâneo (VAN DER VOORDT; VAN WEGEN, 2005).

William J. Mitchell compõe a geração de pesquisadores em métodos de projeto, reunindo em *A lógica na Arquitetura* (2008), as bases teóricas do *computational design*, tendo como objetivo propagar o desenvolvimento de novos programas para auxiliar de forma mais efetiva o arquiteto no processo de projeto. Dessa forma, são abordados no livro alguns estudos que objetivam aplicar teorias dessa área de pesquisa no campo da arquitetura. Um exemplo é a aplicação da gramática da forma (*shape grammar*) para gerar plantas de vilas no estilo paladiano. Dada a importância de Palladio, como um dos primeiros arquitetos a explorar variações de plantas utilizando inúmeras alternativas, o estudo realizado por Mitchell e Stiny demonstra o potencial da gramática da forma como metodologia para o estudo de linguagens arquitetônicas.

Para Mitchell, o usuário – da cidade, do edifício – faz inferências com

frequência acerca das funções dos edifícios ou das partes que o compõem, adotando para si uma “atitude de projeto”²⁸ (DENNET *apud* MITCHELL, 2008) e, desse modo, tratando o edifício como um objeto destinado a atender determinadas funções e a explorá-las.

Para produzir e justificar projetos que não apenas possuem as propriedades formais desejadas, mas que também satisfazem aos requerimentos práticos especificados, o arquiteto precisa ser capaz de inferir as funções dos elementos arquitetônicos e composições a partir de suas propriedades formais. Em outras palavras, ele precisa ser capaz de produzir interpretações funcionais dos projetos e compará-las com os requerimentos funcionais estabelecidos na formulação do problema (MITCHELL, 2008, p. 221).

O entendimento da composição em arquitetura enquanto assimilação de uma gramática arquitetônica pode ser vista, segundo Mitchell (2008), como um resumo do conhecimento do arquiteto sobre os elementos disponíveis ao projetar um edifício. Dessa forma, pode-se dizer que projetar é “executar um procedimento lógico-matemático em uma álgebra de formas para produzir as informações necessárias sobre essas formas” (MITCHELL, 2008, p. 248). Propondo um método essencialmente lógico, Mitchell expõe o conhecimento do arquiteto sobre as formas, os materiais disponíveis e a maneira como empregá-los como aspecto fundamental para se definir uma linguagem arquitetônica característica, pois sem tal sensibilidade para explorar novas formas, diferentes dispositivos e novas funções para elementos conhecidos, o processo de projeto não faria sentido, seria como “escrever livros combinando palavras de maneira aleatória” (MITCHELL, 2008, p. 249).

Expoente importante do pensamento sobre métodos de projeto na década de 1990, Bryan Lawson, cuja formação como arquiteto e psicólogo sugeriu inquietação para o estudo do processo de solução de problemas relacionados a projeto, concentrou foco para a análise em dois grupos diferentes de projetistas: estudantes de arquitetura e estudantes de ciências. Para atingir o objetivo da pesquisa de explorar as diferenças no raciocínio para solução de problemas de cada um, foi definido um problema de projeto igual para ambos os grupos. Os resultados indicaram que os estudantes de ciência utilizaram um processo focado no problema apresentado, enquanto o processo dos estudantes de arquitetura estava focado na solução do problema. Assim, os

²⁸ No original, *design stance*.

estudantes de ciência, preocupados com o problema em si, direcionaram seus esforços primeiramente em analisar a problemática envolvida para depois concentrar-se na solução, já os estudantes de arquitetura envolveram-se imediatamente na identificação de qual seria uma possível solução para o problema baseada em sua própria experiência, sugerindo, dessa forma, uma solução que pode não ser ótima, ou satisfatória para a questão inicial (LAWSON, 1980; VAN DER VOORDT; VAN WEGEN, 2005).

Lawson (1997) sugere em seu livro *How Designers Think*, que o trabalho de Alexander – *Notes on the synthesis of form* – deixou um legado para a nova geração de projetistas, alterando-lhe o papel, ao afirmar que a questão já não se restringia a proteger a individualidade e a identidade dos criadores, mas tinha se tornado o problema de exercer aquilo que Jones definiu de “controle criativo” na atividade dos projetistas, expondo, assim, a necessidade de tornar o processo mais aberto à inspeção e à avaliação crítica.

O modelo do método científico provou-se irresistível. Cientistas fazem explícitos não apenas seus resultados, mas também os seus procedimentos. Os seus trabalhos poderiam ser replicados e criticados e os seus métodos estavam acima de qualquer suspeita. Que bom seria se os projetistas seguissem um processo tão claro, aberto e público! (LAWSON, 1997, p. 28)²⁹

* * *

Agora para a evidência, ‘disse o Rei’, ‘e, em seguida a sentença’. ‘Não!’ disse a Rainha, ‘primeiro a sentença e, em seguida a evidência!’ ‘Disparate!’ Alice chorou, tão alto que toda a gente pulou, ‘a ideia de ter a sentença primeiro!’ (CARROLL apud LAWSON, 1997, p. 31)³⁰

Lawson, ao citar a fábula de Lewis Carroll, em *Alice através do Espelho*, define o que seria um processo de projeto sem qualquer raciocínio lógico - ou uma sequência de procedimentos, ou seja, uma proposta de solução de problema sem qualquer método. Ao discutir temas relacionados à prática projetual, Lawson não só propõe uma análise dos problemas e das soluções que envolvem a rotina de desenvolvimento de projetos, como também aborda diferentes

²⁹ No original: “The model of scientific method proved irresistible. Scientists made explicit not just their results but also their procedures. Their work could be replicated and criticised and their methods were above suspicion. How nice it would be if designers followed such a clear, open and public process!”

³⁰ “Now for the evidence, ‘said the King’, ‘and then the sentence’. ‘No!’ said the Queen, ‘first the sentence, and then the evidence!’ ‘Nonsense!’ cried Alice, so loudly that everybody jumped, ‘the idea of having the sentence first!’

tipos e estilos de processos de projeto. Após analisar diferentes abordagens de teorias do pensamento, como behaviorismo, gestalt e ciência cognitiva, Lawson (1980) aponta o raciocínio – contrapondo-o à ‘imaginação’ baseada na experiência própria como definitivo e mais importante aspecto para os projetistas e questiona a educação para a criatividade: “Nós somos criativos porque nascemos dessa forma, ou somos criativos porque aprendemos a ser?”³¹

A educação em projeto, então, é na verdade um equilíbrio delicado entre orientar o aluno a adquirir este conhecimento e esta experiência, e não mecanização do seu processo de pensamento a ponto de impedir o surgimento de ideias originais (LAWSON, 1997, p. 157).³²

Ainda que o aprendizado e a discussão sobre o processo de projeto – ou metodologias aplicadas ao desenvolvimento de projeto – tenham pouco mais de meio século, os autores desde o final do século XX até os dias atuais, entre eles: Lawson, Mitchell e Schön, definem importantes premissas para o entendimento do processo de projeto em arquitetura na contemporaneidade. Esses pesquisadores apresentam métodos que permitem responder à necessidade de projetos complexos, mesclando metodologias artísticas e científicas que envolvam a apresentação e a verificação de hipóteses, expressas em termos de *mudança* e *caos*, em oposição à *causa* e *efeito* (MOREIRA, 2007). Assim, não apenas consideram alguns aspectos próprios da pós-modernidade, tais como o fragmentário, o descontínuo e o caótico, mas também permitem o entendimento de projeto enquanto ação coletiva e, por isso, mais complexo – sugerindo o computador e as ferramentas CAD (*computer-aided design*), como essenciais no auxílio para solução de problemas.

3.3. Métodos e Tecnologias da Comunicação (TICs)

Decorrente das chaves: habitação coletiva, TICs e métodos de projeto, o pensar e o projetar arquitetônicos – com ênfase no objeto de estudo da presente pesquisa (a habitação coletiva) – concerne a delimitar a transitabilidade entre os temas referidos diretamente relacionados com os paradigmas da contemporaneidade. Pensar o espaço habitável na atualidade

³¹ No original: “Are we creative because we are born that way, or are we creative because we have learnt to be?”

³² No original: “Design education, then, is a delicate balance indeed between directing the student to acquire this knowledge and experience, and yet not mechanising his or her thought processes to the point of preventing the emergence of original ideas”.

demanda entendê-lo não mais como unidade e identidade histórica apreendida pela arquitetura, pois se torna necessário questioná-lo acerca das rápidas mudanças pelas quais a sociedade passou ao longo do século XX e seus desdobramentos no *habitat* humano atual.

A partir do desenvolvimento da arquitetura digital e da crescente importância atribuída à dimensão virtual arquitetônica, um número crescente de imagens e metáforas procedentes dos campos de conhecimento da matemática, física e biologia molecular vêm sendo utilizados na arquitetura, possibilitando experimentação por meio da flexibilidade proporcionada pelas tecnologias da informação (PICON, 2003). Para arquitetos e teóricos como Greg Lynn, a utilização de novas mídias no âmbito arquitetônico permite desafiar e reivindicar a forma na arquitetura, principalmente a partir do desenvolvimento dos meios digitais como ferramenta de investigação e geração de novas possibilidades estéticas.

A metrópole contemporânea - bem como o espaço habitacional - reflete ações, perspectivas, dicotomias, comportamentos e modos de viver, que retratam uma realidade imprecisa - como resultado da introdução das tecnologias da informação no cotidiano do homem, sendo o rizoma deleuziano talvez a melhor forma de traduzir a realidade - ou realidades - na contemporaneidade; a dissolução do ponto, linha, plano que compunham a modernidade, hoje são substituídos por platôs múltiplos e flexíveis, conectáveis com outras hastes, dando origem ao conceito definido por Deleuze como *rizoma* (MEDRANO, 2005).

Ser rizomorfo é produzir hastes e filamentos que parecem raízes, ou, melhor ainda, que se conectam com elas penetrando no tronco, podendo fazê-las servir a novos e estranhos usos (DELEUZE; GUATTARI, 1995, p. 25).

Resumamos os principais caracteres de um rizoma: diferentemente das árvores ou de suas raízes, o rizoma conecta um ponto qualquer com outro ponto qualquer e cada um de seus traços não remete necessariamente a traços da mesma natureza; ele põe em jogo regimes de signos muito diferentes, inclusive estados de não-signos (DELEUZE; GUATTARI, 2004, p. 32).

* * *

Diante da noção de realidade produzida pela multiplicidade, fragmentação e imprecisão, tal como o rizoma, torna-se necessário pensar o espaço citadino por meio de novas perspectivas e

a produção do mesmo utilizando novas ferramentas – ou antigas ferramentas utilizadas de outras maneiras – e métodos de projeto que levem em consideração a realidade tecnológica e suas transformações ao longo do século XXI. Atentos a esse contexto, a inovação tecnológica, em conjunto com novos métodos de projeto, devem ser utilizados frente aos problemas da cidade contemporânea, potencializando a tomada de decisão e a resolução de problemas no processo projetual. Além disso, essas ferramentas devem ser pensadas para o desenvolvimento de estruturas que explorem a diversidade – própria da condição pós-moderna – a favor de novas espacialidades, cuja premissa é enfatizar a necessidade de readequação e o surgimento de novas abordagens condizentes com a questão do *habitat* humano.

3.3.1. Blurring the lines – transformações tecnológicas no processo de projeto

As transformações sociais e comportamentais na sociedade sob influência do advento da modernização das tecnologias, das diferentes formas de habitar e das diversas necessidades do ser humano apontam para uma discussão acerca de diferentes maneiras de projetar e conceber espaços na contemporaneidade, propondo uma refabricação da arquitetura³³ que utilize novas metodologias capazes de transformar o processo, o projeto e a própria construção de edifícios (KIERAN; TIMBERLAKE, 2004).

Nas últimas duas décadas do século XX, o computador tem assumido um papel cada vez mais importante na concepção arquitetônica. No início, foi um instrumento especialmente útil no processo de desenho, mas depois foi se convertendo em um meio de criação do projeto, e hoje é uma força que irá redefinir significativamente o próprio meio arquitetônico (HEARN, 2006, p. 326).³⁴

A necessidade do método no processo de projeto passou a ser exigida devido ao aumento de complexidade nos projetos contemporâneos, já que muitos exigem sobreposição de programas, conectando diferentes fases do projeto e permitindo um espaço para improvisação criativa dentro das limitações impostas pelo projeto por parte do arquiteto ou projetista (HEARN,

³³ No original, *Refabricating Architecture*.

³⁴ No original: “El las dos últimas décadas del siglo XX el ordenador há assumido un papel cada vez más importante em el diseño arquitectónico. Al principio era sobre todo una herramienta útil em el proceso de dibujo pero después se fue convirtiendo em un médio de creación del proyecto y hoy es una fuerza que va a redefinir significativamente el próprio médio arquitectónico”.

2006). Como ferramenta de desenho, a utilização do computador e das TICs facilita a experimentação de todo tipo de composição de componentes e proporções, como foi visto na implementação de uma gramática da forma baseada nas vilas Paladianas por Mitchell (HEARN, 2006; MITCHELL, 2008). Mesmo que a gramática da forma, ou outra teoria da área de pesquisa conhecida como *computacional design*, possa ser desenvolvida sem o uso do computador, a tecnologia traz benefícios e facilidades para a experimentação, ou colabora de forma mais eficaz no trabalho do projetista. Para Hearn (2006), as TICs podem ser consideradas como meio de inovação estilística, auxiliando o projetista a conceituar a complexidade do desenho arquitetônico, muitas vezes se tornando uma justificativa artística para o uso computador no processo de projeto.

A partir das últimas décadas do século XX, a intensificação do uso das TICs favoreceu o aumento exponencial da capacidade de interação e expansão de fronteiras no espaço urbano. Castells (1999) definiu essas novas relações que se dão no espaço – dados, informações e outros fluxos invisíveis que povoam os lugares – como *espaço de fluxos*, que pode também ser chamado de *realidade ampliada*, ou *espaço ampliado* (FIRMINO; DUARTE, 2008). Essa nova realidade influi nas formas de habitar da sociedade e no processo de projeto dessas novas espacialidades. Kolarevic (2005) nos chama a atenção para o uso de tecnologias digitais na transformação da prática arquitetônica, bem como para os processos de projeto digitais, caracterizados pelo dinamismo e imprevisibilidade, sendo consistentes em transformações de estruturas tridimensionais e permitindo, dessa forma, novas possibilidades no campo arquitetônico.

Após ter abandonado o discurso de estilo, a arquitetura dos tempos modernos é caracterizada pela sua capacidade de fazer uso das específicas realizações desta mesma modernidade: as inovações oferecidas pela atual ciência e tecnologia. A relação entre nova tecnologia e nova arquitetura mesmo entendida como um dado fundamental referente a arquiteturas avant-garde, é fundamental para constituir um estilo dominante, embora difuso, na figuração de novas arquiteturas (MORALES *apud* KOLAREVIC, 2005, p. 3).³⁵

³⁵No original: “Having abandoned the discourse of style, the architecture of modern times is characterized by its capacity to take advantage of the specific achievements of that same modernity: the innovations offered it by present-day science and technology. The relationship between new technology and new architecture even comprises a fundamental datum of what are referred to as avant-garde architectures, so fundamental as to constitute a dominant albeit diffuse motif in the figuration of new architectures”.

Nos últimos anos, os avanços nas tecnologias CAD (*computer-aided design*) e CAM (*computer-aided manufacturing*) foram suficientes para demonstrar o impacto nos processos de projeto e construção de edifícios. A partir desse contexto, novas oportunidades se seguiram a partir da experimentação de produção e construção de formas complexas, que anteriormente eram desenvolvidas com dificuldade utilizando tecnologias e métodos tradicionais tanto no processo de projeto, como na construção. Dessa forma, cabe ao presente estudo a análise do uso de métodos de projeto sob a interface das TICs e de sua influência sobre a geração de novos dispositivos e novas espacialidades, tendo como objetivo o tema da habitação coletiva em especial.

3.3.2. Habitação e metodologias

Considerando o panorama contemporâneo, o espaço é redesenhando por meio da multiplicidade de dispositivos e ferramentas resultantes da Era da Informação – dispositivos que possibilitam novas realidades arquitetônicas e sugerem formas mais complexas, abertas e dinâmicas. As tecnologias digitais estão transformando não apenas os processos de projeto, como também as práticas arquitetônicas – sua produção e fabricação, possibilitando avanços na construção alcançados anteriormente apenas nas indústrias automotiva, aeronáutica e naval (KOLAREVIC, 2005).

Os avanços nas tecnologias CAD e CAM e o potencial generativo e criativo dos meios digitais promoveram uma conexão direta entre método de projeto e construção. Como consequência, a relação histórica entre arquitetura e seus meios de produção sofre uma mudança de paradigma (KOLAREVIC, 2005), conectando a necessidade cada vez maior da produção em massa, considerando a individualidade na sociedade contemporânea, aplicável desde o desenho industrial até o âmbito do *habitat* humano. Fischer e Herr (2001) diferem a metodologia de projeto generativo das abordagens tradicionais, na medida em que o projetista, durante o processo de projeto, não interage com os materiais e produções diretamente, mas por meio de um sistema generativo (figuras 18 e 19).

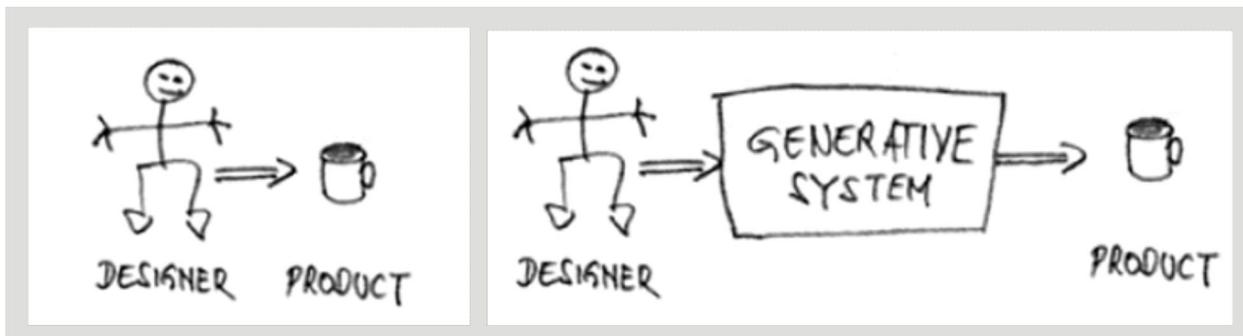


Figura 18: Abordagem tradicional de projeto
(Fonte: FISCHER, T.; HERR, C. M., 2001)

Figura 19: Abordagem de projeto generativo
(Fonte: FISCHER, T.; HERR, C. M., 2001)

Nesse contexto, novos elementos – os fractais, as dobras e os rizomas – permitem interpretar e projetar dentro da complexidade do mundo contemporâneo e exploram outras lógicas, mais próximas do caos e dos processos de mutação (MONTANER, 2008). Picon (2003) descreve uma crescente utilização de diagramas na arquitetura, como reflexo da influência de pensadores como Michel Foucault e Gilles Deleuze, bem como um crescente interesse na observação das práticas científicas em contraposição à indeterminação do processo de projeto. Dessa forma, o diagrama e outras abordagens contemporâneas, atuam como um “antídoto” à insatisfação decorrente da prática projetual moderna.

Assim, pensar novos dispositivos capazes de gerar diversidade, novos sistemas que definam diferentes possibilidades e contemplem a complexidade própria dos edifícios contemporâneos é algo fundamental para o entendimento dos métodos de projeto para habitação coletiva na atualidade. Arquitetos como Ben van Berkel e Caroline Bos, membros do escritório UN Studio, relacionam o uso de diagramas na arquitetura, nomeando-o “projeto profundo”, referindo-se à profundidade adquirida ao integrar um maior número de dados possíveis, levando, o desenho urbano a ser gerado por meio da análise dos diagramas. Dentro dessa perspectiva, o escritório MVRDV segue um objetivo semelhante, denominando-o *datascapes* (ou paisagem de dados), supondo que a organização e mapeamento, utilizando levantamento e estatística dos dados, originarão uma forma isenta de prejuízos, em uma analogia às leis científicas como resultado da acumulação de dados experimentais (PICON, 2003).

Kwinter (2007) define diferentes

nomeações para a visão da arquitetura que

emerge da inovação tecnológica atual, como sendo orgânica, termodinâmica e informacional. Segundo o autor, novas arquiteturas surgem a partir da década de 1990, como por exemplo, a arquitetura de Peter Eisenman, estabelecendo relações com conceitos como deriva, formas pulsantes e sistemas de auto-regulação (*self-regulating systems*). Como outro expoente, surge a arquitetura de Tschumi, no projeto do *Parc de La Villette*, como sistemas de reação-difusão (*multilevel reaction-diffusion systems*), no qual pontos, linhas e superfícies são transformadas, definindo, assim, as *atividades de intensificação*. E finalmente, o urbanismo de Rem Koolhaas permeado por instabilidades, interferências, flutuações e sistemas contínuos de autoatualização (*continuous self-updating systems*). Esses conceitos surgem por meio da interface com as mídias digitais, os quais devem ser sustentados por uma filosofia criativa, entendida agora não apenas como uma forma de conhecimento, mas de fazer arquitetônico enquanto estratégia para gerar novas espacialidades.

3.3.2.1. Gramática da forma (*shape grammar*)

Atualmente, os sistemas generativos de projeto, tais como a gramática da forma, os autômatos celulares e algoritmos genéticos são temas importantes e essenciais às discussões sobre tecnologias CAD e sua utilização no processo de projeto e em sua complexidade (FISHER; HERR, 2001). As ferramentas computacionais não restringem o uso de sistemas generativos na prática projetual a princípio; no entanto, possibilitam sua implementação mais efetiva, tornando o processo mais rápido e a experimentação das alternativas mais dinâmica.

Os estudos gramaticais tiveram seu início em um artigo publicado por Stiny e Gips em 1972, no qual foi estabelecida a base do que viria a tornar-se a mais importante abordagem algorítmica introduzida no projeto. Desde sua invenção, essa área de atuação tem crescido exponencialmente, envolvendo um número cada vez maior de dispositivos técnicos e problemas de investigação (DUARTE, 2007b). A gramática da forma consiste em um conjunto de geração de formas baseado em regras e tem sua origem no sistema de produção do matemático Emil Post e na gramática generativa de Noam Chomsky. Ao longo dos anos, a gramática da forma tem sido explorada em diversas aplicações para resolução de problemas projetuais, especificando como

gerar projetos a partir de uma forma inicial, por meio da aplicação recursiva de regras de forma (DUARTE, 2007b; KNIGHT, 2000; CELANI *et al*, 2006).

Os métodos sistemáticos de projeto são utilizados por projetistas como uma ferramenta para obter soluções ótimas dentro do trabalho projetual através do processo de levantamento de dados, análise, síntese e tomada de decisão (HSIAO; CHEN, 1997). Dentro desse contexto, a gramática da forma torna-se um importante dispositivo de geração de forma, como também apresenta aplicações analíticas em projetos arquitetônicos. Alguns exemplos ilustram a utilização da gramática da forma no campo de conhecimento da arquitetura, destacando-se dentre eles, o estudo estilístico das vilas de Palladio desenvolvido por Stiny e Mitchell em 1978, no qual, segundo a análise realizada das obras do arquiteto, foi possível definir uma gramática capaz de gerar plantas de vilas no estilo paladiano, utilizando apenas operações de adição e subtração de linhas (MITCHELL, 2008).

Outros estudos também abordam o tema da habitação a partir de novos paradigmas para a geração de formas arquitetônicas, inserindo-se dentre eles o estudo de personalização de habitações em série desenvolvido por José Pinto Duarte em 2007 e a análise do conceito de porosidade presente na concepção do edifício Simmons Holl, por Sotirios Kotsopoulos, em 2007.

Duarte (2007b) propôs o desenvolvimento de uma estrutura computacional que permitisse a criação de habitações em série personalizadas, incluindo um sistema de projeto e produção. Com o objetivo de fornecer moradias de alta qualidade a custos acessíveis, Duarte define uma gramática da forma desenvolvida a partir das habitações projetadas pelo arquiteto Álvaro Siza na Malagueira, em Évora – Portugal. A gramática inicial foi definida baseada no *corpus* de 35 casas projetadas entre 1977 e 1996 por Siza e demonstra que a geração de casas definida pelo arquiteto é determinada pela divisão recursiva de retângulos que definem as zonas funcionais: pátio, estar, serviços e dormir. A implementação da estrutura computacional (Figura 20) baseada na gramática da forma do conjunto habitacional Malagueira não apenas sugere possibilidades acerca da personalização da habitação em série – e os paradigmas referentes ao habitar no século XXI –, bem como representa um esforço em apontar novos métodos de projeto para solução do problema habitacional, recorrente desde o século XIX e

ocasionado pelo êxodo rural em direção às cidades (DUARTE, 2007b).

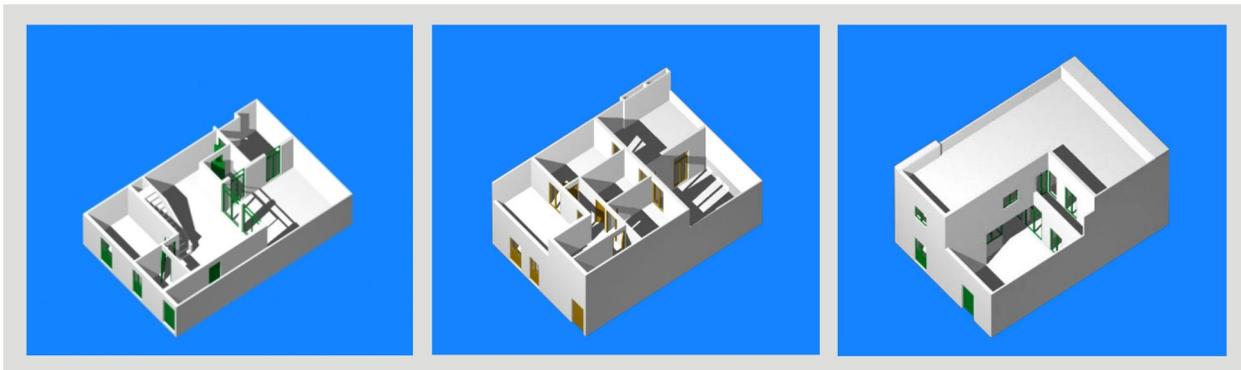


Figura 20: Exemplos de habitações geradas a partir da gramática do projeto da Malagueira, de Álvaro Siza. Imagens do primeiro e segundo pavimentos e terraço.

(Fonte: DUARTE, 2004c)

O projeto de moradia estudantil intitulado Simmons Hall – localizado no campus do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, Cambridge, EUA) – foi desenvolvido pelo arquiteto Steven Holl entre 1998 – 2002, sendo constituído por um programa diversificado que abrange 350 dormitórios, teatro, área de convivência e café. Para o desenvolvimento do projeto, foi adotado o conceito de esponja (GAROFALO, 2003, p. 206) - transferido do campo da medicina, biologia e química orgânica. Partindo desse contexto, Kotsopoulos (2007) desenvolveu um estudo que examina o processo de articulação e desenvolvimento de conceitos de projeto, tendo como ponto de partida o uso de tecnologias computacionais. Utilizando-se do formalismo da gramática da forma, Kotsopoulos propõe uma análise com o intuito de obter a modelagem do processo de projeto do edifício Simmons Hall e de verificar como o conceito de porosidade foi implantado na concepção do projeto habitacional (Figura 21).

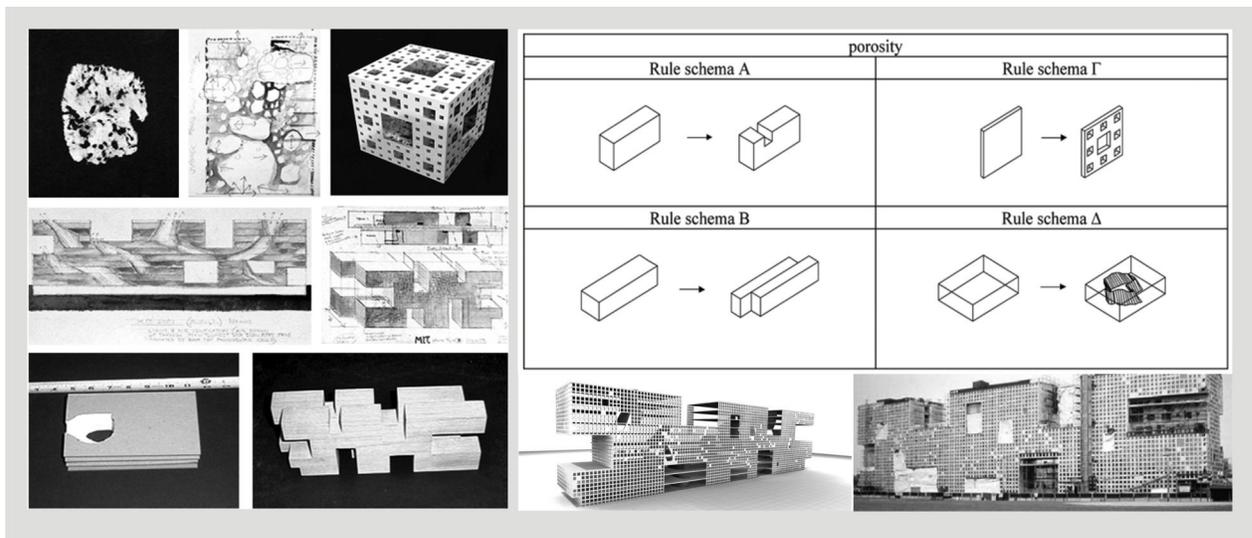


Figura 21: Na fase inicial, a equipe de arquitetos desenvolveu um série de alternativas caracterizadas por diversos tipos e graus de "permeabilidade".

(Fonte: KOTSOUPOULOS, 2007, p. 297/299)

Nesse sentido, tais projetos colaboram na abordagem de metodologias que fazem o uso das tecnologias da informação em colaboração com diferentes métodos de projeto, definindo, dessa forma, novas possibilidades arquitetônicas e abordagens inovadoras para a concepção de projetos de habitação coletiva.

3.3.2.2. Desenho paramétrico

O avanço das tecnologias CAD tem um papel fundamental no entendimento das transformações ocorridas – e ainda em desenvolvimento – no processo de projeto arquitetônico e sua produção (HESSELGREN, 2006). A substituição da produção artesanal para a industrial supôs a procura de soluções que deveriam atender racionalmente as necessidades do homem moderno; portanto, pode-se dizer que a standardização em todas as áreas – têxtil, de desenho industrial, arquitetônica – serviu como modelo para o avanço industrial e no campo da construção civil, pois a indústria de pré-fabricados investiu na modulação e produção em série para transformar o processo construtivo.

O desenho paramétrico está se tornando mais amplamente reconhecido como um aliado

em potencial para o setor da arquitetura-engenharia-construção (AEC) ³⁶; assim, hoje podemos delinear um debate mais maduro sobre a sua utilidade. Segundo Burry (2006), é interessante que uma ferramenta largamente utilizada nas indústrias de veículos e produtos por mais de uma década não tenha estimulado a curiosidade dos projetistas e arquitetos. Um dos obstáculos enfrentados é o alto custo para sua implementação; no entanto, Burry ressalta outras barreiras para o uso do desenho paramétrico, como o risco de "perda da autoria", em especial por arquitetos mais experientes, os quais desconsideram que a letra 'A' que compõe a sigla CAD, significa 'auxiliar' e não 'automatizar' o processo de projeto.

A ideia de não padronizado – *non-standard* – não só refuta a produção em série difundida em larga escala no período moderno, como também a padronização do homem, seu comportamento e seu *habitat*. Nesse contexto, a mudança no modelo industrial que passa a permitir a produção personalizada de objetos, utensílios e, por assim dizer, a habitação contemporânea utiliza as tecnologias CAD/CAM para introdução de uma nova prática arquitetônica. O desenho paramétrico, antes utilizado pelas indústrias mecânica, naval, automobilística e aeronáutica, hoje colabora na geração de formas arquitetônicas que possibilitam a experimentação de novos conceitos. Oxman (2007) exemplifica o uso de desenho paramétrico como uma estratégia de projeto para explorar as relações entre morfologia e estrutura. Os parâmetros definidos em um software paramétrico não são apenas números que se referem à geometria cartesiana, mas podem definir critérios como a resistência da carga estrutural de um edifício ou mesmo um conjunto de princípios estéticos (figura 22).



Figura 22: Obra *Paracube*, de Marcos Novak.

(Fonte: KOLAREVIC, 2005, p.18)

³⁶ No original: AEC - *architecture-engineering-construction*.

A igreja Sagrada Família em Barcelona é um exemplo pioneiro no setor AEC de utilização de um software paramétrico de alta qualidade destinado à indústria aeronáutica e de fabricação aplicado na arquitetura. Essa tecnologia vem sendo utilizada na Sagrada Família desde 1992, constituindo-se o primeiro exemplo de uma abordagem arquitetônica projetual utilizando software paramétrico. Recentemente, foi concluída uma etapa do processo de construção da obra concebida, em 1882, pelo arquiteto catalão Antoni Gaudí e em desenvolvimento desde sua morte. Utilizando-se um software paramétrico chamado CADD5, foi desenvolvida uma janela circular de 35 metros de altura dentro de um único modelo paramétrico (Figura 23). Nessa aplicação, duas melhorias no processo de construção foram implementadas. A primeira permite agilizar o processo de desenvolvimento do projeto. Por meio do software paramétrico, estratégias alternativas de concepção eram testadas em tempo real, acelerando a tomada de decisão. A segunda questão refere-se a abordar especificamente condições desconhecidas no processo de projeto, melhorando a qualidade das alternativas geradas e conseqüentemente, possibilitando uma diminuição significativa no que é descrito como falsificação de resultados (BURRY, 2006).

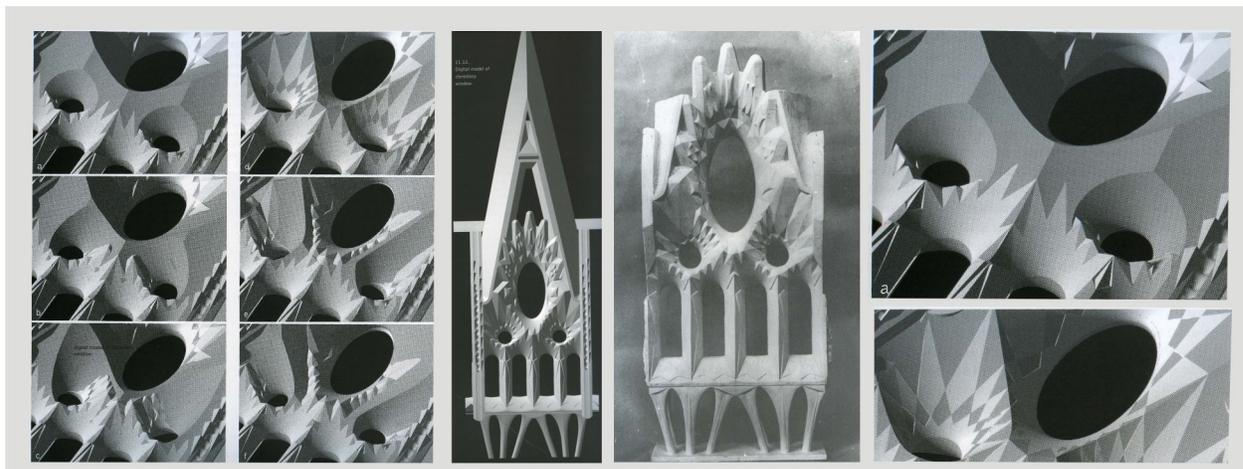


Figura 23: Seis iterações paramétricas procurando os parâmetros corretos para fazer correspondência com o modelo original de Gaudí, foto da janela, modelo digital da janela e detalhes.

(Fonte: KOLAREVIC, 2005, p.156/157)

Frente às novas possibilidades arquitetônicas definidas pelo uso das tecnologias CAD/CAM no processo de projeto e produção arquitetônica, o desenho paramétrico torna-se uma ferramenta valiosa na definição de diferentes abordagens de geração de formas e de novas espacialidades, substituindo a estabilidade em um processo tradicional pela diversidade, pela

singularidade e pela multiplicidade (KOLAREVIC, 2005).

Pela primeira vez na história, arquitetos estão projetando não a forma específica do edifício, mas um conjunto de princípios codificados como uma sequência de equações paramétricas pelo qual instâncias específicas do desenho podem ser geradas e variadas no tempo que for necessário. O desenho paramétrico apela à rejeição das soluções fixas e pela exploração das potencialidades infinitamente variáveis (KOLAREVIC, 2005, p. 18).³⁷

As implicações decorrentes do uso de programas de modelagem paramétrica na concepção de projetos de habitação sugerem aplicações diversas que resultam em uma mudança de paradigma na forma de pensar o espaço de habitar e seus valores na contemporaneidade. Como um exemplo, a personalização das habitações produzidas em série por meio da criação de parâmetros revela uma prática alternativa no processo de projeto e produção, delegando novos valores e sentidos ao espaço de morar, individualizando-o e definindo, assim, possibilidades múltiplas no âmbito da concepção da habitação, bem como na prática arquitetônica.

3.3.2.3. Prototipagem rápida

O projeto e a produção arquitetônicas sofreram importantes transformações a partir da segunda metade do século XX, principalmente pela inserção dos sistemas CAD e dos métodos de projeto auxiliados pelo computador. A aplicação desses novos dispositivos permitiu a utilização de modelos geométricos digitais diretamente na produção de objetos, desde protótipos em escala real até peças utilizadas na construção civil (MITCHELL; McCULLOUGH, 1995). Paralelamente a essa transformação nos meios de concepção e produção arquitetônicas, tecnologias são incorporadas à prática de projeto, resultando em uma mudança não apenas no âmbito formal dos edifícios, mas também sugerindo uma reestruturação na metodologia e na produção da arquitetura.

Assim como a prototipagem rápida (*rapid prototyping*) tem sido absorvida pela prática e reconhecida como uma importante ferramenta de projeto no panorama atual, torna-se importante

³⁷ “For the first time in history, architects are designing not the specific shape of the building but a set of principles encoded as a sequence of parametric equations by which specific instances of the design can be generated and varied in time as needed. Parametric design calls for the rejection of fixed solutions and for an exploration of infinitely variable potentialities”.

estabelecer os aspectos da estrutura metodológica de projeto adequados à capacidade da prototipagem rápida em produzir artefatos como parte do processo criativo de projeto. A representação material de arquivos digitais se insere dentro do contexto das aplicações atuais das mídias digitais no processo de projeto, sendo a prototipagem rápida uma tecnologia que oferece grande potencial na prática projetual (SASS, 2006).

O conjunto de tecnologias conhecido como Prototipagem Rápida é parte constituinte dos novos métodos de produção baseados em modelos digitais, os quais diferem dos antigos métodos de produção em massa, pois permitem reproduzir um grande espectro de objetos ou formas diferentes ao invés da produção de objetos iguais. Os métodos de prototipagem (*prototyping*) são destinados à produção de protótipos – ou modelos de avaliação –, ou seja, são utilizados durante a concepção do projeto e auxiliam na avaliação das alternativas geradas; quando esses produtos (ou peças construtivas) são utilizados diretamente na construção, referem-se ao sistema de fabricação (*fabrication*) ou manufatura (*manufacturing*) (CELANI; PUPO, 2008).

Se os arquitetos pretendem escapar à lógica Modernista da padronização e da repetição, então, necessitam combinar várias estratégias. Em primeiro lugar, têm de aprender a projetar num metanível – o de sistemas de regras que especificam grandes famílias de possibilidades de projeto, mais do que projetos específicos (MITCHELL, 2007).³⁸

Ao longo da última década, houve um aumento exponencial de projetos internacionais concebidos digitalmente e essa proporção crescente de processo digital aplicado à arquitetura caracterizava-se por constituir formas e espaços complexos para construção; em muitos casos, eram projetos visionários considerados pouco viáveis para materializar-se. Hoje em dia, as tecnologias CAD/CAM foram incorporadas pelos projetistas na concepção do conceito do projeto, transformando a forma de projetar e os métodos envolvidos nessa etapa e não apenas a produção final (SASS, 2006).

* * *

³⁸ Prefácio, escrito por Mitchell, do livro: *Personalizar a habitação em série: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza*, tese de doutorado de José Pinto Duarte, arquiteto, professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa.

Na arquitetura, a relevância acerca do uso das tecnologias digitais no processo de projeto e na produção se dá pela possibilidade de gerar diferentes soluções personalizadas utilizando a produção em série, prática que originou o conceito denominado “*mass customization*” (personalização em massa) e um novo paradigma pós-Fordismo para a economia do século XXI. Dessa forma, torna-se possível pensar métodos que permitem a personalização em massa de bens consumíveis – incluindo habitações –, constituindo componentes individuais personalizados em resposta a diferentes condições locais para criar soluções ótimas dentro das variantes necessárias para cada projeto (KOLAREVIC, 2005).

O conceito de “*mass customization*” foi definido por autores como Stan Davis (1996), Tseng e Jiao (2001), Pine (1993), e Kaplan e Haenlein (2006), sendo utilizado na arquitetura por José Pinto Duarte em sua tese de doutorado, intitulada “*Customizing Mass Housing: a discursive grammar for Siza's houses at Malagueira*” (2001), na qual se propõe uma discussão acerca das implicações profundas da personalização em massa na arquitetura e na indústria da construção. De acordo com Catherine Slessor: “a noção de que a singularidade é agora tão econômica e fácil como obter a repetição, desafia as hipóteses simplificadoras do Modernismo e sugere o potencial de um novo paradigma pós-industrial baseado nas capacidades mais criativas da eletrônica e não da mecânica” ³⁹ (SLESSOR *apud* KOLAREVIC, 2005, p. 53). Assim, a preocupação em diversificar o uso multifuncional – qualidade própria da habitação na contemporaneidade –, ganha sentido a partir da produção por meio das tecnologias CAM, contribuindo, assim, para a geração de formas complexas e agregando flexibilidade ao processo de projeto.

³⁹ No original: “the notion that uniqueness is now as economic and easy to achieve repetition, challenges the simplifying assumptions of Modernism and suggest the potential of a new, post-industrial paradigm based on the enhanced, creative capabilities of electronics rather than mechanics.”

4. Estudos de Caso

4.1. Sobre a avaliação dos estudos de caso

Dado o aumento da complexidade em projetos contemporâneos, a disciplina da arquitetura recentemente iniciou uma fase de questionamentos anteriormente pouco abordados, tal como a influência da informática na arquitetura. O uso de métodos de projetos com o auxílio do computador permite aos arquitetos investigar mais profundamente questões relativas à sustentabilidade, à gestão de recursos, aos meios de produção e ao desenvolvimento de formas mais complexas (ACHTEN, 2009).

A análise dos dois estudos de caso propostos seguirá o mesmo protocolo de avaliação, o que tornará a compreensão dos estudos da presente pesquisa imparcial, com o objetivo de abordar as questões levantadas abrangendo a análise de contexto de cada projeto quanto às análises tecnológicas e metodológicas. É importante ressaltar que, visto que a literatura disponível referente aos estudos de caso analisados apresentou-se de forma desigual, nos casos em que não foi possível obter informações conclusivas sobre o uso efetivo da tecnologia nos aspectos definidos por Achten (2009), foram apontadas inferências a partir das evidências publicadas na literatura analisada.

Segundo Achten (2009), os métodos de projeto variam de forma relativa e na maioria das vezes são baseados na experiência do arquiteto ou pouco e indevidamente documentados. Em suma, segundo o autor, a utilização de métodos de projeto objetiva acelerar o processo projetual e evitar tomadas de decisão infrutíferas, bem como permite o trabalho de forma colaborativa e o desenvolvimento de um protocolo como referência para utilização em outros projetos. Para o autor, as motivações que incitam a experimentação no campo de métodos de projeto atualmente são as seguintes:

- escritórios de projeto estão sob pressão para otimizar a eficiência no processo de projeto para reduzir o custo relativo de sua criação. Dessa forma, a utilização de métodos de projeto diminui a quantidade de erros no processo e permite a documentação do desenvolvimento projetual;

- fabricantes estão utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para fornecer a clientes informações sobre seus produtos, recebendo, a partir do projeto digital, informações sobre o projeto, inserindo-se também, nesse quadro, a personalização em massa na etapa da fabricação;

- equipes de projeto estão se tornando cada vez maiores, formadas por grande número de profissionais especializados distribuídos em diferentes localidades, os quais coordenam suas habilidades e conhecimentos dentro do processo global;

- embora a evolução tecnológica de BIM (*Building Information Model*) ainda esteja no estágio inicial de desenvolvimento, o benefício da diminuição do risco de perda de informação ou de distorções no processo de projeto já são reconhecidos pela indústria da construção e outros setores. Ressalte-se ainda que a otimização do uso de BIM, exige, uma maneira diferente de trabalhar entre todos os membros da equipe de projeto;

- escritórios de arquitetura estão passando a reconhecer a utilização de métodos de projeto experimental como perfil e marketing para se diferenciarem da concorrência. Outra força motriz é simplesmente a curiosidade em descobrir as implicações dos novos materiais, estilos, técnicas de produção e métodos de geração de forma em projetos de arquitetura;

- o discurso teórico arquitetônico sobre a natureza do projeto de arquitetura vem gradualmente reconhecendo a influência do computador. Arquitetos/teóricos como Greg Lynn, Peter Eisenman, Ben van Berkel e Caroline Bos estão se ocupando das questões da complexidade e seus desdobramentos, tratados por meio do computador.

Como descrito acima, são muitas e diferentes motivações para a experimentação na área

de métodos de projeto. Por conseguinte, Achten defende que não há um único método de projeto experimental, mas uma gama muito ampla de possíveis mudanças no método de projeto tradicional. Assim, a presente pesquisa objetiva analisar, por meio da Métrica de Inovação (*Innovation Metric*) proposta por Achten (2009), os estudos de caso propostos.

4.2. Parâmetros e protocolo de avaliação

4.2.1. Levantamento e organização das informações

A partir do estudo da bibliografia e da coleta de dados sobre os projetos, foi desenvolvida uma análise dos estudos de caso, conforme o procedimento descrito a seguir:

1. *Organização das informações*: Estabelecimento de comunicação entre os dados levantados sobre os projetos e apresentação de um quadro explicativo para cada um dos estudos de caso. O quadro será constituído pelas seguintes informações:

- período de desenvolvimento e autores do projeto (arquiteto/escritório);
- contexto histórico (país, estado, cidade e condições em que foi desenvolvido o projeto);
- matrizes da Métrica de Inovação de acordo com os critérios estabelecidos por Achten;
- tecnologias implantadas no processo de projeto e produção (se houver).

2. *Projetos - conceito, metodologia, tecnologia*: Análise descritiva do processo de projeto de cada estudo de caso, abordando conceito, metodologia e tecnologia apresentados na bibliografia pesquisada e sua relevância na concepção do projeto, bem como em seu resultado formal. A apresentação dos casos deve seguir a seguinte ordem:

- contexto – país, cidade, arquiteto/escritório (informações relevantes para o entendimento do processo de projeto do estudo de caso);

- metodologia utilizada ou desenvolvida pelo autor do projeto (arquiteto/escritório/programadores/projetistas);
- tecnologia (ou tecnologias) utilizada(s) no processo de concepção do projeto e produção do estudo de caso (quando houver);
- Outras informações (quando houver).

3. *Sobre os autores*: breve introdução sobre os autores dos projetos e seus projetos/pesquisas mais relevantes.

4. Tabelas, infográficos e dados sobre os projetos.

4.2.2. Métrica de Inovação

Dadas as diferentes fases durante o desenvolvimento e produção dos projetos analisados e considerando a grande quantidade de partes e interesses envolvidos, delinea-se um fragmentado conjunto de atividades. A análise dos estudos de caso será desenvolvida por meio da organização das informações em quadros, conforme descrito acima, aplicando-se a Métrica de Inovação (*Innovation Metric*), desenvolvida por Henri Achten (2009), a qual tem por objetivo medir o grau de inovação nas etapas do processo de projeto.

A métrica obtém o grau de inovação por meio da contagem do número de aspectos envolvidos no processo de projeto. Esses aspectos são baseados em Partido (*Party*), Aspecto (*Aspect*) e Fase (*Phase*), respectivamente descritos a seguir:

1. *Partido* – define o partido que representa o método de projeto experimental. As principais possíveis categorias de partidos são: arquiteto, contratante, engenheiro consultor e gestão de administração.

2. *Aspecto* – define em que aspecto do projeto está sendo desenvolvida a

experimentação. Os aspectos possíveis de projeto são: comunicação, produção, modelo de dados, simulação e previsão, visualização, ensino e desempenho nas equipes de projeto.

3. *Fase* – define a fase no processo de projeto, desenvolvimento e construção em que houve experimentação. Essas fases são: projeto (subdividida em análise, síntese, avaliação, simulação e decisão), construção (subdividida em preparação, gestão de recursos e construção) e gestão de administração (subdividida em gestão, reforma e demolição). Uma vez que não temos a documentação da realização e da gestão, esses tópicos não serão abordados em nenhuma das matrizes consideradas no aspecto *Fase* das avaliações, conforme definido por Achten (2009).

Segundo o autor, a distinção Partido-Aspecto-Fase possibilita até 308 combinações diferentes (4 Partidos x 7 Aspectos x 11 Fases). Uma vez que a presente pesquisa intenta analisar se a inovação ou experimentação ocorre ou não, o número total de aspectos será 22 (4 +7 +11). Uma comparação simples entre os métodos de projeto experimental, então, se baseia na contagem de como muitos aspectos diferentes de inovação ocorrem. Segundo Achten (2009), o resultado pode ser obtido da seguinte maneira:

- Para um dado método de projeto experimental, deve-se identificar ao longo da abordagem Partido-Aspecto-Fase em quais aspectos a experimentação ou inovação ocorre. Posteriormente, consideram-se cada possível aspecto, igualmente influente, e define-se o montante total da abordagem Partido-Aspecto-Fase de **i**.
- Para estabelecer o valor do grau de inovação **D_{innov}** deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$D_{innov} = (i/22) * 100\%.$$

No entanto, Achten (2009) defende que a utilização da métrica de inovação não indica a profundidade da inovação e deve ser aplicada como uma indicação provisória do grau de inovação, principalmente quando se comparam dois métodos de projeto diferentes.

Dessa forma, a métrica possui grande utilidade, principalmente quando pode ser notada uma grande diferença entre as categorias de avaliação, colaborando, assim, para uma investigação mais aprofundada das diferenças entre os dois métodos de projeto. No entanto, essa métrica não deve ser utilizada como única ferramenta para indicação da profundidade de inovação em um processo de projeto, devido às seguintes razões:

- A métrica ignora as diferenças qualitativas e quantitativas entre qualquer combinação entre os aspectos Partido-Aspecto-Fase.
- Ela simplesmente contabiliza o número de pontos (*scores*) nos aspectos Partido-Aspecto-Fase, ignorando as inter-relações entre os itens de avaliação, tais como comunicação, modelo de dados, desempenho da equipe, etc.
- A métrica considera cada ocorrência de inovação como igualmente importante, não havendo ponderação ou outro cálculo de influência.
- Não há critérios claros para determinar quando algo deve ser definido como experimental ou inovador; portanto, é provável que pessoas diferentes, venham a fazer diferentes avaliações de um mesmo método de projeto experimental. É necessário cuidado para definir qual tipo de método de projeto é considerado “tradicional” ou “convencional”, servindo como referência para o método de projeto inovador.
- A métrica só pode ser aplicada entre métodos de projeto desenvolvidos no mesmo período. Métodos que uma vez foram considerados inovadores ou experimentais podem integrar-se a uma prática de projeto e assim já não poderão ser considerados novos.

É necessário, portanto, notar que uma maior pontuação a partir da aplicação da métrica de inovação não indica necessariamente que o produto final, ou seja, a arquitetura resultante de um método de projeto em particular, é mais inovador do que outro que possui

uma pontuação menor. Segundo Achten (2009), é possível criar projetos inovadores que utilizem um método de projeto convencional. A métrica indica apenas a quantidade de aspectos que podem ser considerados inovadores ou experimentais dentro do processo de projeto, não influenciando a avaliação sobre o resultado final da obra.

4.2.2.1. Novo Perfil do Produto

Para analisar os estudos de caso propostos, escolheu-se a utilização do mesmo método adotado por Achten (2009) ao comparar métodos de projetos experimentais em seu artigo *Experimental Design Methods – A Review* (Métodos de Projeto Experimentais – Uma Revisão). Neste artigo, o autor propõe a comparação entre os métodos de projeto para três residências, desenvolvidas pelos seguintes arquitetos/escritórios: *LSL Architects*, *Greg Lynn Form* (casa *Citron*, cujo estudo de residência envolvia experimentação com sistemas de partículas, sistemas de esqueleto e invólucro de edifícios) e *UN Studio* (Casa *Moebius*, cujo processo de projeto utilizou uma abordagem de diagramar as atividades dos usuários e o princípio da fita de *Moebius*). O Novo Perfil do Produto (NPP) é um método simples de comparação ordinal, o qual permite detectar rapidamente diferenças entre produtos, auxiliando a comparação entre os projetos e os critérios envolvidos nesta pesquisa. No método NPP, cria-se uma matriz com quatro colunas e determinado número de linhas, que correspondem aos aspectos em que os produtos serão avaliados em contraponto com a pontuação (*score*) definida nas colunas, as quais possuem os valores de -2, -1, +1 e +2 da esquerda para a direita, correspondendo às avaliações: "muito insuficiente", "insuficiente", "suficiente" e "muito bom"⁴⁰. Para a abordagem estabelecida na presente pesquisa serão utilizados os conceitos: altamente inovador (+2), inovador (+1), pouco inovador (-1), nada inovador (-2) (ACHTEN, 2010, *mensagem pessoal*)⁴¹. O usuário, em seguida, cria uma nova matriz NPP para cada produto e define para cada aspecto uma pontuação. Assim, cria-se um perfil demonstrando os pontos fortes e os pontos fracos avaliados, o que permite uma comparação entre os perfis de outros produtos.

Segundo o autor, escolheu-se o método NPP para avaliar os projetos devido a sua simplicidade e a seu caráter visual. O método, aplicado à avaliação de projetos arquitetônicos, foi nomeado Métrica de Inovação. A partir do resultado das avaliações dos aspectos Partido, Aspecto, Fase, obtém-se o grau de inovação e as etapas nas quais ocorreu experimentação

⁴⁰ No original: "very poorly," "poor," "sufficient," and "very good" (ACHTEN, 2009).

⁴¹ Informação fornecida por e-mail, dia 07/06/2010, às 6h58.

durante o processo de projeto de cada escritório/arquiteto. A fim de manter uma visão clara, optou-se por criar três matrizes para cada método de projeto: uma para a avaliação do Partido, uma para Aspecto e uma para Fase.

Segue abaixo (Figura 24 e 25) a aplicação da Métrica de Inovação por Achten (2009), para avaliação do projeto da casa *Citron*, desenvolvida pelo arquiteto Greg Lynn:

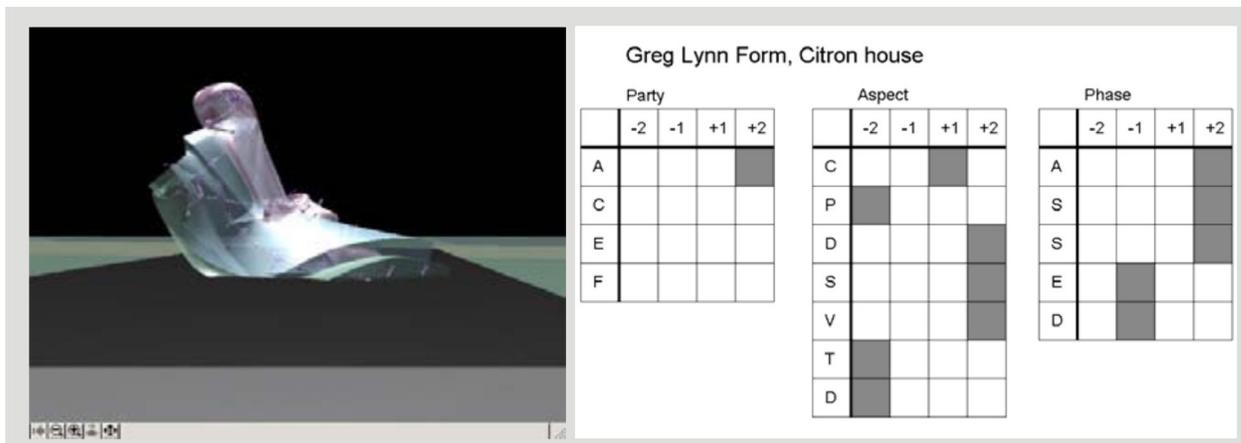


Figura 24: Casa Citron, Greg Lynn Form
(Fonte: ACHTEN, 2009)

Figura 25: NPP do estudo de caso Casa Citron, Greg Lynn Form
(Fonte: ACHTEN, 2009)

Na definição da pontuação, muitas vezes não foi possível obter informações conclusivas sobre o uso efetivo da tecnologia em todos os aspectos definidos por Achten (2009). Nesses casos, foram feitas inferências a partir das evidências disponíveis publicadas na literatura. Nos casos em que não se encontrou nenhuma informação a respeito do item, o aspecto foi desconsiderado no cálculo final, conforme definido por Achten (2009, p. 24). No entanto, o exercício foi válido ao menos como ponto de partida para uma comparação mais objetiva sobre questões difíceis de avaliar devido ao grau de complexidade e aos múltiplos aspectos envolvidos.

A fim de esclarecer algumas possibilidades de experimentação em projeto, Achten (2009) propõe distinguir essas abordagens dentro das seguintes áreas: comunicação, produção, modelo de dados, simulação e previsão, visualização, ensino, e equipes de projeto (Tabela 2):

Área	Descrição
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos compartilhados online para trabalhar individual ou simultaneamente; - instalações de armazenamento central; - técnicas de comunicação direta; - levantamento e documentação digital; - tecnologia de telefone móvel.
Produção	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas CAM (<i>Computer Aided Manufacturing</i>): ferramentas de produção CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>), link de informações <i>file-to-factory</i>.
Modelo de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Projeto paramétrico; - BIM (<i>Building Information Model</i>) para modelos com inter-relações entre elementos de construção; - XML para modelos de dados personalizados.
Simulação e previsão	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos (Método dos elementos finitos – FEM – para estruturas; Dinâmica de fluidos computacional (CFD) para movimento de ar; simulação de luz por radiosidade); - simulação do processo de construção; - prototipagem rápida para simulação da construção.
Visualização	<ul style="list-style-type: none"> - Realidade virtual para projeção 3D; - técnicas de rendering para apresentação de projeto; - visualização de dados; - realidade aumentada.
Ensino	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de ensino e incorporação de projetos e técnicas computacionais nos currículos educacionais e nos estúdios de projeto.
Equipes de projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Equipes de projeto 24 horas; - trabalho colaborativo apoiado por computador (<i>Computer Supported Cooperative Work - CSCW</i>).

Tabela 2: Áreas de experimentação no processo de projeto.

(Fonte: ACHTEN, 2009)

De acordo com Achten (2010, *mensagem pessoal*)⁴², antes de começar a especificar as escalas nas matrizes NPP com os conceitos altamente inovador (+2), inovador (+1), pouco inovador (-1), nada inovador (-2), é necessário definir claramente os parâmetros considerados e ser consistente ao definir determinado resultado. Dessa forma, para a presente pesquisa, buscou-se especificar os parâmetros para avaliação dos itens das matrizes conforme tabela abaixo (Tabela 3):

■ Partido				
■ Arquiteto	-2	-1	+1	+2
<ul style="list-style-type: none"> - projeto colaborativo em ambiente computacional; - solução projetual apresenta conceitos de flexibilidade, multifuncionalidade, complexidade, diversidade etc; - solução projetual apresenta inovação em relação ao programa e à forma/estética do edifício; - incentivo a novas abordagens projetuais e inovação metodológica/tecnológica no processo de projeto; - partido de projeto apresenta experimentação com conceitos advindos de outras áreas de conhecimento. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 ou 3 das técnicas mencionadas.	- utiliza 4 ou 5 das técnicas mencionadas.
■ Contratante				
<ul style="list-style-type: none"> - participação no desenvolvimento de projeto em ambiente computacional colaborativo; - participação em reuniões presenciais no processo de desenvolvimento do projeto; - envolvimento nas soluções projetuais e decisões; - incentiva novas abordagens e experimentações no processo de projeto. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 ou 4 das técnicas mencionadas.

Tabela 3: Quadro de parâmetros para avaliação das matrizes. (Fonte: autor).

⁴² Informação fornecida por e-mail, dia 07/06/2010, às 6h58.

■ Partido

■ Engenheiro	-2	-1	+1	+2
<ul style="list-style-type: none"> - projeto colaborativo em ambiente computacional; - incentivo a novas abordagens e experimentações no processo de projeto. - incentivo à utilização de ferramentas para simulação e previsão, por ex.: Método dos elementos finitos (FEM) para estruturas; Dinâmica de fluidos computacional (CFD) para movimento de ar; simulação de luz por radiosidade. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 das técnicas mencionadas.
■ Gestão de administração				
<ul style="list-style-type: none"> - participação em ambiente colaborativo no processo de projeto; - documentos compartilhados online para trabalhar individual ou simultaneamente; - utilização de BIM (<i>Building Information Model</i>). 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 ou 3 das técnicas mencionadas.	- utiliza 4 ou 5 das técnicas mencionadas.

■ Aspecto

■ Comunicação	-2	-1	+1	+2
<ul style="list-style-type: none"> - comunicação em ambiente computacional colaborativo; - levantamento e documentação digital; - documentos compartilhados online para trabalhar individual ou simultaneamente; - técnicas para auxiliar a comunicação entre equipe e outras partes envolvidas (profissionais, contratantes, gestão etc); 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 ou 4 das técnicas mencionadas.
■ Produção				
<ul style="list-style-type: none"> - utilização de BIM (<i>Building Information Model</i>); - customização em massa (<i>mass customization</i>); - utilização de robôs na construção; - utilização de técnicas de fabricação digital, como equipamento CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>). 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 ou 4 das técnicas mencionadas.

■ Aspecto				
■ Modelo de dados	-2	-1	+1	+2
<ul style="list-style-type: none"> - utilização XML para modelos de dados personalizados; - utilização de projeto paramétrico e BIM (Building Information Model); - utilização de Industry Foundation Classes (IFC). 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 das técnicas mencionadas.
■ Simulação e previsão				
<ul style="list-style-type: none"> - utilização de técnicas de prototipagem rápida para simulação da construção; - simulação de processo de construção; - utilização de modelos de comportamento das pessoas para a evacuação; - utilização de modelo geométrico digital para simulação e previsão; - introdução de novas ferramentas para auxiliar na simulação e na previsão do projeto, como Método dos elementos finitos (FEM) para simulação de estruturas, Dinâmica de fluidos computacional (CFD) 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 ou 3 das técnicas mencionadas.	- utiliza 4 ou 5 das técnicas mencionadas.
■ Visualização				
<ul style="list-style-type: none"> - utilização de técnicas de Realidade Virtual ou Realidade Aumentada; - utilização de técnicas de rendering para apresentação de projeto; - utilização de BIM (Building Information Model). 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 das técnicas mencionadas.
■ Ensino				
<ul style="list-style-type: none"> - prática projetual envolvendo instituições de ensino e pesquisa; - promoção de ensino de método de projeto e técnicas computacionais na prática do escritório; - desenvolvimento de novas ferramentas CAD em parceria com instituições de ensino. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 das técnicas mencionadas.

■ Fase - Aspecto

■ Desempenho equipes de projeto

<ul style="list-style-type: none"> - manutenção de equipes de projeto 24 horas; - projeto colaborativo em ambiente computacional; - equipe multidisciplinar. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 das técnicas mencionadas.

■ Fase - Projeto

■ Análise

	-2	-1	+1	+2
<ul style="list-style-type: none"> - mineração de dados (<i>Data mining</i>); - técnicas de gráfico e agrupamento; - análise de interação das áreas de decisão; - raciocínio baseado em casos (<i>Case-Based Reasoning-CBR</i>). 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 ou 4 das técnicas mencionadas.

■ Síntese

<ul style="list-style-type: none"> - Gramática da forma (<i>Shape Grammar</i>); - autômatos celulares; - <i>L-systems</i>; - projeto paramétrico; - análise morfológica. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 ou 4 das técnicas mencionadas.
---	---	---------------------------------------	---------------------------------------	--

■ Avaliação

<ul style="list-style-type: none"> - Redes Bayesianas; - sistemas especialistas; - lógica fuzzy; - análise de multicritério; - análise conjunta. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 ou 3 das técnicas mencionadas.	- utiliza 4 ou 5 das técnicas mencionadas.
---	---	---------------------------------------	--	--

■ Decisão

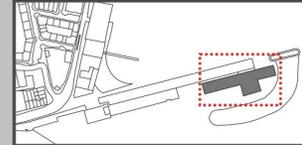
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de suporte à decisão; - análise de multicritério; - análise conjunta; - visualização da informação e de dados. 	- não utiliza nenhuma das técnicas mencionadas.	- utiliza 1 das técnicas mencionadas.	- utiliza 2 das técnicas mencionadas.	- utiliza 3 ou 4 das técnicas mencionadas.
---	---	---------------------------------------	---------------------------------------	--

4.3. Projetos

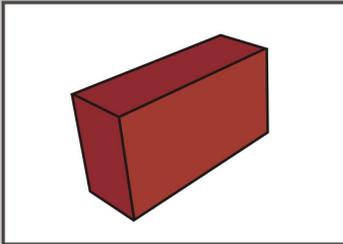
4.3.1. Silodam

- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

Arq.Winy Maas; Arq. Jacob van Rijs; Arq. Nathalie de Vries,Arq.Tom Mossel, Arq.Joost Glissenaar, Arq.Alex Brouwer, Arq.Ruby van den Munckhof, Arq.Joost Kok, Arq.Frans de Witte, Arq.Eline Strijkers, Arq.Duzan Doepel,Arq.Bernd Felsing



- Cliente_ Rabo Vastgoed, Utrecht NL e De Principaal B.V.



Tipologia

Imagem aérea entorno
(fonte: google earth)

Implantação
(fonte: google earth)

Projeto

- 18 modelos de planta
- 157 habitações
 - 19,1% - 1 dormitórios
 - 69,4% - 2 dormitórios
 - 6,36% - 3 dormitórios
 - 5,09% - 4 dormitórios
- 600 m² área comercial
- ano do projeto - 1995
- ano da construção - 1998 - 2003
- área construída - 19.500 m²
- Dinnov - 36%

Métrica de Inovação

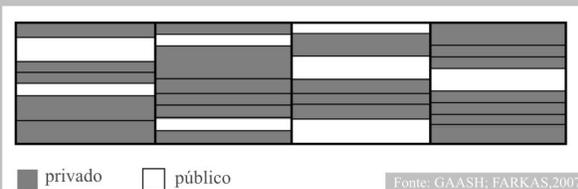
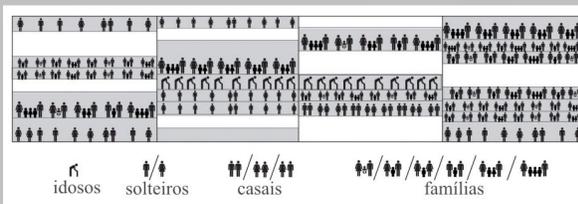
Partido	-2	-1	+1	+2
A				
C				
E				
G				

Aspecto	-2	-1	+1	+2
C _o				
P				
M				
S				
V				
E _n				
D _p				

Fase	-2	-1	+1	+2
A _n				
S _t				
A _v				
D				

Legenda:

- A - arquiteto
- C - contratante
- E - engenheiro
- G - gestão de administração
- CO - comunicação
- P - produção
- M - modelo de dados
- S - simulação e previsão
- V - visualização
- En - ensino
- Dp - desempenho equipes de projeto
- An - análise
- St - síntese
- Av - avaliação
- D - decisão



Fonte: GAASH; FARKAS, 2007.

Tabela 4: Quadro de informações – Projeto Silodam, MVRDV. (Fonte: autor).

- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

■ **Configuração das unidades**

■ **TIPO A**

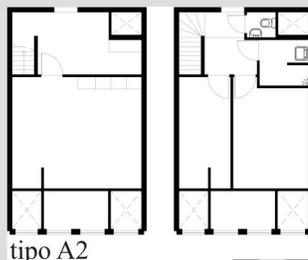
[A1 | A2 | A3 | A4]

nº unidades

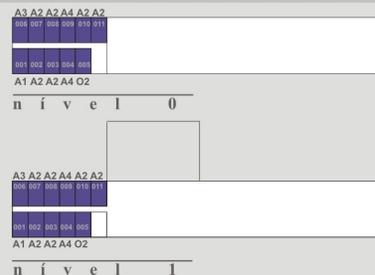
001_002_003_004

005_006_007_008

009_010_011



tipo A2

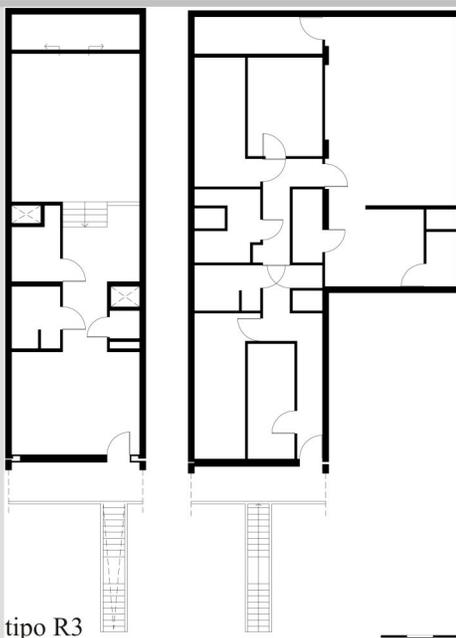


■ **TIPO R**

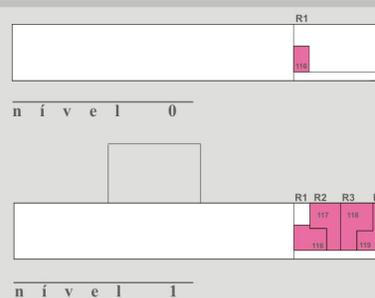
[R1 | R2 | R3 | R4]

nº unidades

116_117_118_119



tipo R3



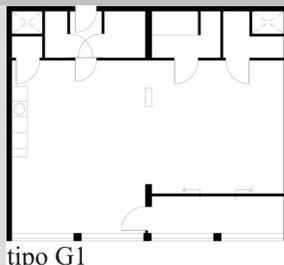
■ **TIPO G1**

[G1|G4]

nº unidades

040_041_042_043

044_045



tipo G1

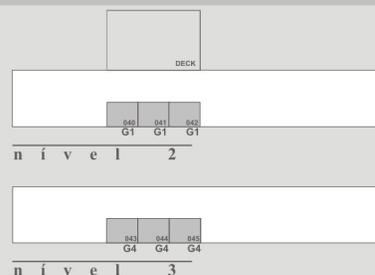


Tabela 5: Quadro de configuração dos pavimentos e unidades – Silodam⁴³. (Fonte: autor)

⁴³ Continuação do “Quadro de configuração das unidades – Silodam” no Apêndice A.

4.3.1.1. Contexto

A partir do século XX, a Holanda experimentou um período de grande crescimento populacional; parte desse fenômeno justifica-se por sua localização estratégica, cercada pelos rios Reno, Waal e Mosa, e primordial para o entendimento da atual arquitetura do país. Segundo um estudo desenvolvido em 1986 pelo Instituto de Arquitetura Holandês (*Netherlands Architecture Institute – NAI*), 70% do ambiente construído no país surgiu depois da Segunda Guerra Mundial, sendo sua densidade populacional maior do que a do Japão (LOOTSMA, 2000, p. 11). Dentro desse contexto, na parte ocidental do porto de Amsterdã, uma das áreas mais vulneráveis da cidade, surge uma operação urbana de alto custo com o objetivo de densificar a cidade e atender às demandas do mercado (MAAS *et al.*, 2006, p. 514).

O projeto escolhido como estudo de caso faz parte de um projeto de urbanismo para intervenção e implantação de um bairro composto por 1800 casas ao longo do Canal IJ em Amsterdã, em 1994. Um dos desafios que envolviam o empreendimento, segundo os arquitetos, questionava a possibilidade de combinar densificação com uma experiência espacial ampliada, utilizando o Canal IJ como uma extensão ampla de grupos de residências em condomínios com cerca de 120 habitações cada um.

Como a área destinada para implantação do projeto urbanístico totaliza 67.6 hectares, os arquitetos definiram, para a delimitação da densificação da área, diferentes tipologias de condomínios (Figura 26 e 27) locados em blocos ao longo do Canal. Como proposta para gerar diversidade espacial, cada bloco seria constituído por programas diversificados, possibilitando, assim, diferentes linhas de visão ao longo do IJ.

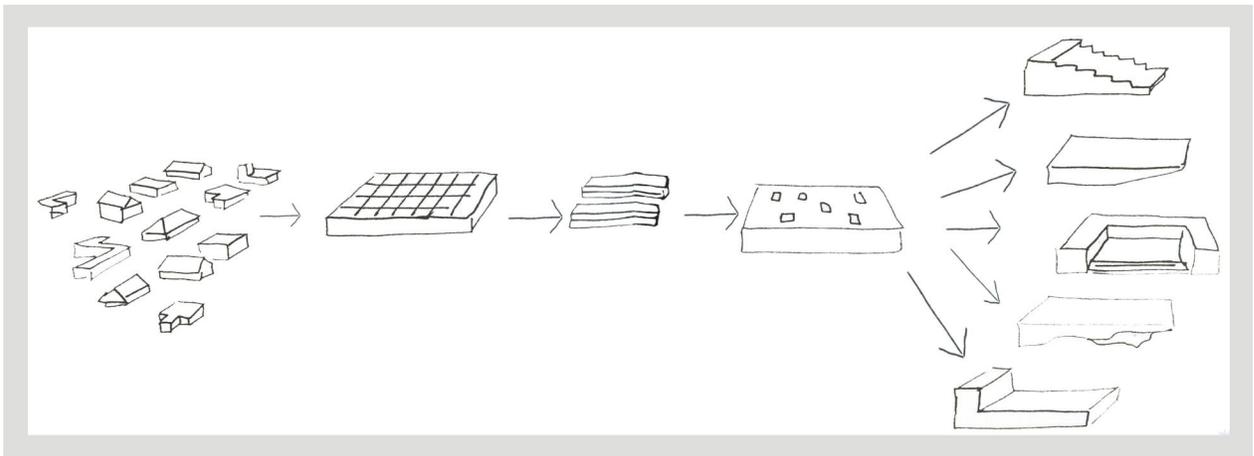


Figura 26: Definição de diferentes tipologias
(Fonte: MAAS et al, 2006, p. 516/517)

O projeto também define a implantação dos condomínios em diferentes posições ao longo do Canal, considerando-o um espaço público que possibilita uma série de perspectivas (Figura 28), que o torna semelhante a uma “Veneza holandesa de vielas de água” (MAAS *et al*, 2006, p. 515). Partindo desse pressuposto, cada bloco obteria suas características particulares a partir de sua posição, seu programa e da definição de seu interior (uma varanda ou grande sala ou jardim, e assim por diante), diferenciando-o dos demais.

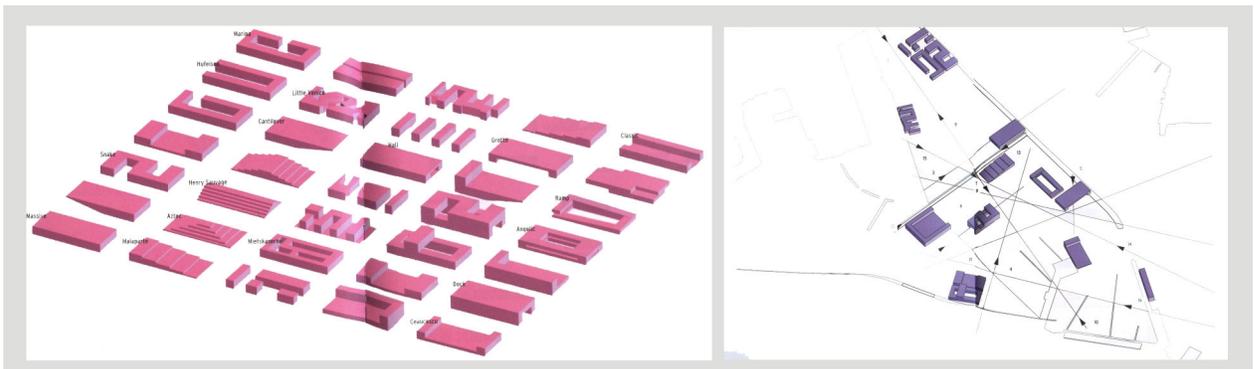


Figura 27: Definição de diferentes tipologias.
(Fonte: MAAS et al, 2006, p. 518/519)

Figura 28: Diferentes linhas de visão do Canal IJ.
(Fonte: MAAS et al, 2006, p. 522/523)

A partir de estudos por meio do método da curva de Gauss⁴⁴ e de negociações políticas, definiram-se as divisões entre as diferentes atividades – ou vizinhanças –, analisando situações

⁴⁴ Uma curva de Gauss (curva em forma de sino) é um gráfico de distribuição normal de um determinado conjunto de dados.

divergentes, como: a monocultura – edifícios exclusivamente residenciais ou comerciais; um regime “*Apartheid*” – blocos individualizados de apartamentos separados pela classe econômica; estratificação social – camadas compostas por um mesmo programa (também definido pela classe social) e uma mistura de programas sobrepostos – habitações de interesse social coexistindo com apartamentos de classe média e alta, bem como blocos de escritórios, ateliês e área comercial (Figura 29).

Neste contexto, a proposta do escritório para o projeto urbanístico da área do entorno do Canal IJ, incluindo o estudo de caso aqui abordado, objetivava revelar o resultado das negociações envolvidas no processo de desenvolvimento do empreendimento e, portanto, servir como um espelho da situação política e econômica da cidade de Amsterdã no final do século XX (MAAS *et al*, 2006, p. 535).

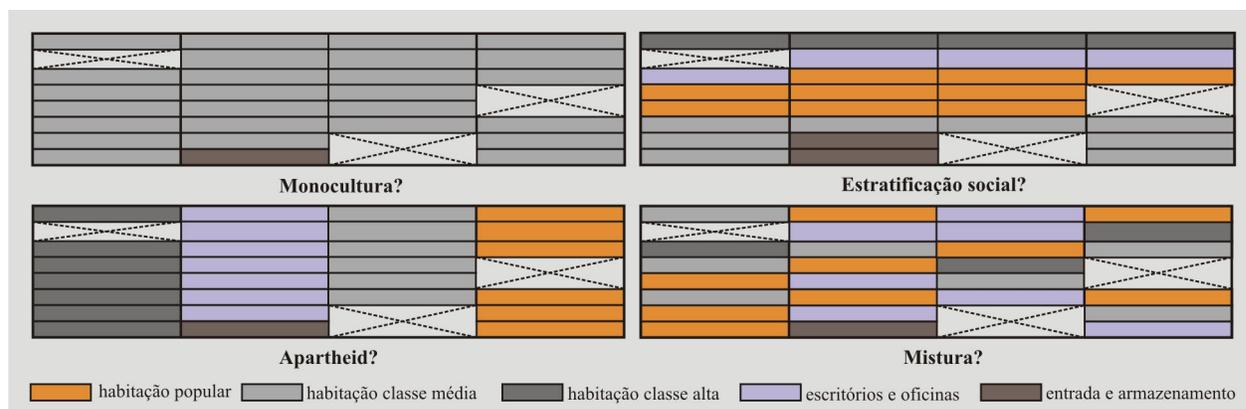


Figura 29: Análise de situações divergentes: monocultura, Apartheid, estratificação social, mix.

(Fonte: MAAS *et al*, 2006, p. 538/539)

No que tange ao rápido crescimento populacional e à necessidade de aumento, tanto quanto possível, da densidade nas áreas urbanas, o último grande vazio da cidade – o Canal IJ – tornava-se uma possibilidade para a ampliação e densificação do setor habitacional em Amsterdã. O projeto do edifício Silodam representa uma síntese do projeto urbano como um todo, cujo objetivo visa a transformar a região por meio da diversidade social, econômica e cultural, por meio de um programa complexo, de dimensões críticas e ambições sociais específicas.

4.3.1.2. Sobre o projeto

O projeto de planejamento urbano no qual o edifício aqui estudado se insere foi desenvolvido pelo escritório MVRDV, composto pelos arquitetos Winy Maas, Jacob van Rijs e Nathalie de Vries. A proposta urbanística objetiva transformar a área de intervenção, o bairro no entorno da barragem do canal IJ, por meio da inserção de um programa complexo que contempla a renovação de antigas edificações do bairro e construção de habitações combinadas à demanda social, espaços públicos, ateliês, escritórios, espaços comerciais e área de estacionamento.

Atentos às mudanças do mercado e à necessidade cada vez maior de diferentes tipos de espaços habitáveis, como reação a uma crescente individualização, aos novos núcleos familiares e às diversificadas formas de habitar – “diversidade em contraposição à repetição e flexibilidade ao invés de especialização” (GAUSA, 2002) –, o projeto do edifício de uso misto Silodam tem como partido diferentes tipologias de habitação agregadas a um programa diversificado e complexo. A combinação de atividades e interesses distintos que incorporavam a proposta inicial apenas se tornou viável devido a uma negociação entre diferentes clientes: um incorporador de projetos habitacionais, um escritório de desenvolvimento de projetos de habitação, um escritório especializado em projetos de escritórios e os órgãos administrativos da cidade de Amsterdã.

Para definição dos ‘bairros’ distintos que compõem o grande bloco sob as águas do Canal IJ, foram necessárias diversas reuniões para negociações políticas (Figura 30) com as partes público/privado envolvidas. Assim, diversos gráficos baseados na curva de Gauss colaboraram na definição de posicionamento, quantidade e qualidade dos elementos dentro da edificação. Nesse contexto, a arquitetura proposta pelo escritório MVRDV impõe aos participantes o trabalho em conjunto para compor a mistura e a sobreposição de programas. Assim, esse partido de projeto pode ser visto como uma reflexão sobre as características democráticas presentes na sociedade de Amsterdã (MAAS *et al.*, 2006, p. 535).

LOFTS	PATIO	PATIO	MAISONETTE	LOFTS	PATIO	PENTHOUSE	PATIO
PANORAMA	HOBBY	X-HOUSE	OFF-BEAT ROOM	ATELIERS	X-HOUSE	UNITE	PANORAMA
PANORAMA	?	BALCONY	X-HOUSE	PANORAMA	BALCONY	SMALL BALCONY	PANORAMA
?	UNITE	?	GARDEN HOUSES	PANORAMA	SENIOR	SENIOR	X-HOUSE
BALCONY	STUDIOS	LOFTS	?	HOBBY	STUDIOS	LIVE & WORK	MAISONETTE
VENETIAN WINDOW	HALL + TRAY	MARINA	FAMILY HOUSE	VALERIUS PLEIN	STUDIOS	WORKLOFT	HOBBY
	STORAGE		LOFTS	VENETIAN WINDOW	HALL + TRAY	MARINA	FAMILY HOUSE
					STORAGE		LOFTS

HUTS	HUTS	PATIO	MAISONETTE	LOFTS	PATIO	PATIO	PENTHOUSE
PANORAMA	HOBBY	X-HOUSE	OFF-BEAT ROOM	PANORAMA	UNITE	X-WONING	PANORAMA
PANORAMA	UNITE	BALCONY	PANORAMA	PANORAMA	MAISONETTE	MAISONETTE	PANORAMA
HOBBY	SENIOR	SENIOR	GARDEN HOUSES	PANORAMA	SENIOR	SENIOR	TOWER
VALERIUS PLEIN	STUDIOS	LIVE & WORK	STUDIO	HOBBY	STUDIO	LIVE & WORK	MAISONETTE
	STUDIOS	WORKLOFT	BEDROOM FLAT	VALERIUS PLEIN	STUDIO	WORKLOFT	FAMILY HOUSE
VENETIAN WINDOW	HALL + TRAY	MARINA	FAMILY HOUSE	VENETIAN WINDOW	HALL + TRAY	MARINA	LOFTS
	STORAGE		LOFTS		STORAGE		

Figura 30: Gráficos das negociações.

(Fonte: MAAS *et al*, 2006, p. 542/543)

Esse complexo programa composto por 165 unidades, que mesclam escritórios, ateliês, áreas comerciais e espaços públicos foi acomodado em um bloco de 20 metros de profundidade e 10 andares, cuja fachada, composta por diferentes materiais, cores e dimensões, reflete a diversidade social, cultural e econômica das diversas ‘unidades de vizinhança’.

Habitações

Os apartamentos diferem quanto a tamanho, custo e organização, devido à diversidade de superfícies e posições que ocupam na edificação; para viabilizar a acomodação desses elementos, definiu-se uma série de ‘bairros’ – ou unidades de vizinhanças - compostos por blocos de 8 a 12 apartamentos (Figura 31). A largura dos apartamentos varia de 5 a 15 metros e a profundidade de uma unidade habitacional pode ser de meio bloco ou bloco inteiro, ou ainda em diagonal, ocupando dois andares. Foram empregadas diferentes técnicas construtivas para definição dos espaços e blocos, e para diferenciação de espaços externos (varandas, pátios, galerias, entre outros), altura de pé-direito (2,80m e 3,60m), acessibilidade (escada, sacada, corredor ou ponte), a quantidade de dormitórios, que pode variar de 1 a 5, e a relação pavimentos/vazios entre os andares.

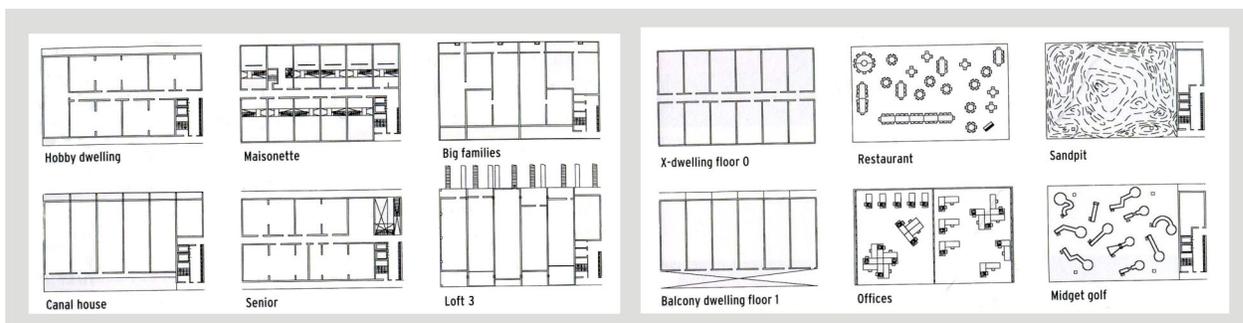


Figura 31: Configuração dos “bairros” do edifício Silodam.

(Fonte: MAAS *et al*, 2006, p. 536/537)

Em contraponto à organização dos ‘bairros’, alguns apartamentos exibem vista panorâmica, outros têm vista para as laterais ou para o porto, pé-direito duplo etc, o que torna cada habitação única e exclusiva (Figura 32). Dessa forma, a fachada do edifício exibe uma complexa organização e uma multiplicidade de programas por meio de um diversificado conjunto de caixilhos – necessários para atender diferentes requisitos de iluminação, orçamento e configurações de cada unidade.



Figura 32: Interior dos apartamentos.

(Fonte: MAAS *et al*, 2005, p. 968/969)

Espaços públicos, semipúblicos e privados

Parte do edifício Silodam está implantado sob as águas do Canal IJ, originando, dessa forma, uma grande varanda pública que abriga um restaurante e permite uma perspectiva de 270 graus com vista para o centro velho, o que, segundo os autores, restaura o caráter perdido do cais (MAAS *et al*, 2005).

A partir da sobreposição e da mescla dos ‘bairros’, foi possível a criação de uma sequência inesperada de vias semipúblicas conectando os blocos com outros elementos, como varanda, pátios, administração, jardim e churrasqueira, materializando, assim, um contêiner de casas, que funciona como uma interpretação literal do entorno do porto. Essa complexidade também pode ser notada nas particularidades de cada bloco (ou bairro) – alguns circundam um corredor, outros, um jardim, uma galeria e assim por diante ou na grande variedade de materiais que compõem a fachada do edifício – definidas de acordo com as exigências econômicas e diferenciação das tipologias.

Metodologia de projeto

Ao considerar a arquitetura uma profissão que envolve diretamente o planejamento, os autores destacam a importância de introduzir a investigação como parte da prática arquitetônica, permitindo, desse modo, uma aproximação em relação ao objeto de estudo por meio de explorações baseadas em hipóteses e especulações. Assim, cabe ao arquiteto desenvolver a capacidade de gerar um conhecimento mais aprofundado do campo de atuação da disciplina e das áreas de conhecimento correlatas.

Durante décadas, o governo holandês tentou impedir o uso misto de espaços com a intenção de prover segurança e higiene, resultando em áreas de trabalho e habitação monótonas e monoculturais. No entanto, a transformação transcorrida nos espaços de trabalho, com indústrias pesadas cedendo lugar para oficinas de pequeno porte, por exemplo, possibilitou novas oportunidades para a implantação de complexos mistos, hoje, uma necessidade requerida tanto pelo governo holandês quanto pelo mercado imobiliário (MAAS *et al.*, 2006, p. 1262).

A mescla de funções, ou a sobreposição de programas diferentes, requerem uma mudança de paradigma como alternativa para a escassez de espaços livres e de áreas monofuncionais nos Países Baixos. Nesse contexto, surgem questionamentos acerca de modelos capazes de criar entornos mais vivos coexistindo com maiores densidades e diversidade espacial, integrados às exigências ambientais, econômicas e sociais da sociedade contemporânea.

Dessa forma, considerando a complexidade envolvida no desenvolvimento do plano urbanístico no qual está inserido, percebeu-se a deficiência no mercado de softwares para auxiliar o arquiteto no processo de tomada de decisão e no desenvolvimento de projetos baseados em conceitos como multifuncionalidade, complexidade e flexibilidade. Por essa razão, o escritório MVRDV, em parceria com a empresa *cThrough*, especializada no desenvolvimento de produtos de computação gráfica e ferramentas, desenvolveram o software *Functionmixer*.

Functionmixer

Em colaboração com diversas instituições, municipalidades e especialistas de diferentes áreas de atuação, como economistas, sociólogos, planejadores urbanos e arquitetos, o escritório MVRDV desenvolveu o software *Functionmixer*, cujo objetivo é otimizar tomadas de decisão por municipalidades, planejadores e grupos de habitantes no desenvolvimento de bairros de uso misto e projetos multifuncionais.

O desenvolvimento do software remete ao ano de 2001 em decorrência de questionamentos e inquietações introduzidos no decorrer do projeto do edifício Silodam, objetivando contribuir no planejamento de espaços multifuncionais e diversificados (MAAS *et al*, 2002, p. 10). A partir de workshops e discussões entre os especialistas envolvidos, foram determinados parâmetros espaciais quantitativos (densificação e diversidade funcional) em relação a parâmetros qualitativos (sustentabilidade ambiental, economia e bem-estar social) traduzidos para a linguagem de programação C++, originando assim, o software *Functionmixer*. Dessa forma, definiu-se um modelo para a função de mescla de atividades tais como: parques, áreas comerciais e residenciais, escritórios, indústrias, dentre outros.

A criação do software objetivou possibilitar o desenvolvimento de processos multidimensionais para incitar a criação de ambientes sustentáveis, diversificados e multifuncionais, bem como permitir a discussão e a interação, a partir da geração de diversas urbanidades por meio do software, entre clientes e outras partes envolvidas em um dado projeto.

Segundo os autores, o uso de softwares como um instrumento para

auxiliar arquitetos e planejadores em tomadas de decisão no desenvolvimento de projetos levanta questionamentos fundamentais acerca do futuro e da área de atuação dessas disciplinas. Dentre outras questões, a utilização de softwares como o *Functionmixer*, ou a própria programação por computadores, estão se tornando parte essencial do campo de conhecimento da arquitetura? Quanto e como os computadores podem colaborar com os arquitetos? (MAAS *et al*, 2005, p. 1263)

O uso de softwares paramétricos na arquitetura vem sendo discutido amplamente por autores como Kolarevic, Greg Lynn, Mark Burry, André Chaszar, entre outros, assim como há um crescente número de escritórios de arquitetura e instituições de ensino introduzindo inovações tecnológicas em sua metodologia e prática projetuais. Dentro desse contexto, o desenvolvimento do software *Functionmixer*, segundo os autores, tem como objetivos: analisar a interação de cada parâmetro na função de mistura de atividades e sua interferência nos outros; verificar os benefícios alcançados no que tange ao planejamento e à organização do espaço por meio do uso do software e estudar a utilização de softwares como uma ferramenta extremamente versátil na comunicação com clientes e outras partes envolvidas (MAAS *et al*, 2005, p. 1263).

Para o desenvolvimento do software, escolheu-se trabalhar com pixels pela facilidade para relacioná-los com determinado número de atributos que permitam certos cálculos e pela comodidade para agregá-los ou desagregá-los. Os parâmetros são atributos, ou regras de comportamento, que podem ser atribuídos a um pixel específico ou a uma combinação de pixels (MAAS *et al.*, 2005, p. 1264).

Deve ser considerado que o uso do *Functionmixer* não intenta definir desenhos definitivos, e sim esquemas abstratos que favorecem e auxiliam definições no decorrer do processo de projeto. Considerou-se um pixel como a menor unidade espacial, que ocupa uma função e será definido como um cubo tridimensional, sendo cada função definida por uma determinada cor: vermelho para a categoria habitação, amarelo para serviços, e assim por diante (Figura 33). Fornecida determinada categoria, o software procura um “vizinho” ideal para cada função dentro de um intervalo de parâmetros, e o resultado é desenvolvido como uma complexa interação de diferentes objetivos. Dessa forma, uma solução bem resolvida

depende de uma ótima combinação de funções.

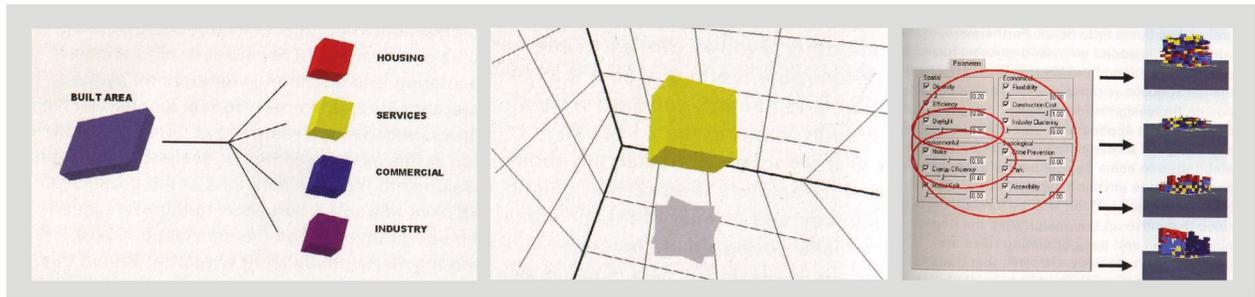


Figura 33: Cubos tridimensionais – cores definem a função.

(Fonte: MAAS *et al*, 2005, p. 1264)

Para a definição das categorias (habitação, serviço, indústria, dentre outros), determinam-se regras ou preferências; dessa forma, o software calcula mudanças contínuas em relação às funções envolvidas, registrando os resultados em um diagrama de pontuações anexo.

O uso do software *Functionmixer* em projetos de planejamento urbano mostrou-se uma interessante estratégia para exploração e simulação de diferentes modelos para geração de diversidade funcional em espaços para intervenção. Por meio de parâmetros sociológicos, ambientais e econômicos, é possível gerar diversidade espacial dentro de um novo paradigma de mescla de funções – ou sobreposição de programas, definindo-se, assim, novas possibilidades quanto ao uso de softwares paramétricos no processo de projeto arquitetônico e urbanístico.

Sobre os autores do projeto

O escritório de arquitetura MVRDV, sigla composta pela abreviação dos nomes dos arquitetos Winy Maas, Jacob van Rijs e Nathalie de Vries, foi fundado em 1991. Os três jovens são graduados pela Universidade Técnica de Delft, com a qual ainda mantêm vínculo por meio de parcerias em pesquisas e palestras. Os fundadores passaram pelos escritórios mais renomados da Europa, como o OMA (*Office for Metropolitan Architecture*), criado pelo arquiteto Rem Koolhaas, e outros como Mecanoo, Martinez Lapeña e Torres.

Hoje, sua significativa obra pode ser considerada como aquela que melhor expressa as transformações ocorridas na sociedade holandesa durante a década de 1990

(LOOTSMA, 2000). O escritório tornou-se conhecido ao ganhar o primeiro prêmio na competição do concurso *Europan-2*, em Berlim, com o projeto habitacional chamado *Berlin Voids*. Ainda que o projeto não tenha sido executado, já expressava significativas características presentes na obra do MVRDV, cujos trabalhos incluem projetos residenciais, comerciais, institucionais, estudos urbanos, pesquisa em softwares e publicações, dentre os quais destacam-se: o edifício residencial WoZoCo's (um acrônimo formado pelas palavras holandesas: *Woon, Zorg, Complex*), vencedor do prêmio *Merkelbach* do Fundo das Artes de Amsterdã; a sede de escritórios de mídia, TV e rádio Villa VPRO; o plano urbanístico para Paris 2030, dentre outros diversos prêmios em concursos internacionais (como o pavilhão de acesso ao Parque Nacional Hoge Veluwe, o projeto urbano para Lyon-Vaise, a reconstrução do Centro Bergane Grond) (MEDRANO, 2000).

4.3.1.3. Métrica de Inovação: Projeto Silodam

A partir do método desenvolvido por Achten (2009), definido como *Métrica de Inovação*, foram analisados os tópicos referentes a *Partido*, *Aspecto* e *Fase* envolvidos no processo de projeto do edifício Silodam e definiram-se as matrizes com a pontuação referente a cada item avaliado.

Partido

A matriz NPP referente às categorias inseridas em *Partido* registrou a seguinte pontuação:

- Arquiteto (pontuação +2) – considerou-se o conceito de “altamente inovador” para esse item, tendo como referência o processo de projeto do escritório MVRDV no desenvolvimento do edifício. Segundo Mass *et al* (2005, p. 534; 2006, p. 966), as transformações no mercado imobiliário e a procura por uma grande variedade de tipos de habitação direcionou o projeto para a definição de um programa misto de 157 habitações, incluindo escritórios, ateliês e espaços comerciais, combinados em pequenos bairros. Dessa forma, o edifício Silodam apresenta inovação em relação à mescla de funções, ou sobreposição de programas diferentes, materializando, assim, um contêiner de casas, que formam uma interpretação literal do entorno do porto, bem como na variedade de materiais que compõem a fachada do edifício – enfatizando a complexidade, flexibilidade e multifuncionalidade como partido do processo projetual do escritório.

- Contratantes (pontuação +2) - definiu-se o conceito de “altamente inovador” ao considerar a negociação envolvendo os contratantes (um incorporador de projetos habitacionais, um escritório de desenvolvimento de projetos de habitação, um escritório especializado em projetos de escritórios e os órgãos administrativos da cidade de Amsterdã) e seu posicionamento referente às decisões de projeto. De acordo com Maas *et al* (2006, p. 535), como estratégia para responder às necessidades impostas por cada cliente, foram realizadas reuniões para discussão da

qualidade, quantidade e posições de cada unidade de vizinhança.

O edifício pode ser visto como um resultado ‘congelado’ das negociações e, portanto, como um espelho da situação política e econômica em Amsterdã no final do século XX (MAAS *et al*, 2006, p. 535)⁴⁵

Com o intuito de favorecer a divisão das áreas de cada ‘vizinhança’, o escritório definiu uma divisão ‘ótima’ desejada, descrita por uma curva de Gauss (Figura 32), permitindo discussões que aliassem as considerações econômicas às necessidades impostas por cada investidor.

Os itens *Engenheiro* e *Gestão de administração* não foram avaliados, uma vez que não foi possível analisá-los devido à ausência de dados e informações disponíveis na literatura consultada. O mesmo procedimento foi adotado por Achten (2009) ao analisar os estudos de caso descritos no artigo *Experimental Design Methods – A Review*.

Aspecto

A matriz NPP referente às categorias inseridas em *Aspectos* registrou a seguinte pontuação:

- Comunicação (pontuação +1): considerou-se neste item a comunicação entre a equipe de projeto do escritório MVRDV, seus contratantes e outros profissionais envolvidos durante o processo de projeto. Segundo Maas *et al* (2006), os arquitetos utilizaram recursos gráficos – tabelas, gráficos e curvas de Gauss (Figura 34) – para auxiliar as negociações econômicas e políticas entre as partes interessadas, representando um esforço em utilizar técnicas que permitam a interação e comunicação para as tomadas de decisão. Segundo Maas *et al* (2006, p. 534), as definições referentes à sobreposição de programas foram discutidas em reuniões com os profissionais, os órgãos e os investidores envolvidos; processo esse que provou ser de extrema

⁴⁵ No original: “The building can be seen as a ‘frozen’ result of the negotiations and therefore as a mirror of the political and economical situation in Amsterdam at the end of the twentieth century”.

importância para definição do partido de projeto na concepção do edifício Silodam por parte dos arquitetos.

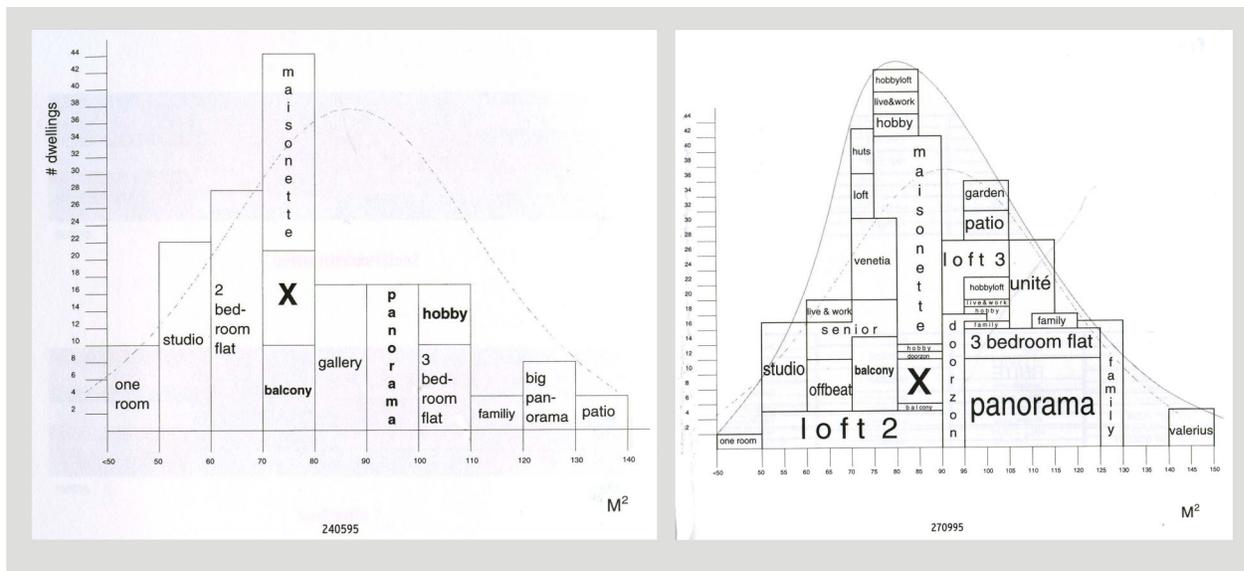


Figura 34: Divisão ‘ótima’, descrita por uma curva de Gauss

(Fonte: MAAS *et al*, 2006, p. 540/541)

Uma vez que o projeto envolvia interesses diversos – públicos e privados – criar ferramentas que auxiliassem as negociações e a sobreposição de programas era uma premissa para o desenvolvimento do projeto, refletindo, dessa forma, a concepção do edifício.

Os itens referentes à *Produção e Modelo de dados* não foram avaliados, uma vez que não foi possível analisá-los devido à ausência de dados e informações disponíveis na literatura consultada, conforme define Achten (2009, p. 24).

- Simulação e previsão (+1): para este item foi atribuído o conceito de “inovador”, considerando a utilização de modelo geométrico digital e a introdução de novas ferramentas para auxiliar o processo de simulação e previsão do projeto. De acordo com Maas *et al* (2006, p. 552-555), foi utilizado modelos digitais para estudo da volumetria e simulação do edifício no entorno (figuras 35 e 36), bem como a introdução do software *Functionmixer* (Figura 36) no desenvolvimento do projeto urbanístico, no qual o edifício está inserido. Essa ferramenta objetivou colaborar na definição de parâmetros quantitativos e qualitativos, possibilitando

simulação, previsão e visualização de diferentes propostas na área de intervenção. Segundo Maas *et al* (2005):

(...) determinou-se que um modelo para a função de mistura deve essencialmente concernir em uma medida de mudança dos parâmetros quantitativos espaciais (densificação e diversidade funcional) em relação aos parâmetros qualitativos (sustentabilidade ambiental, economia e saúde social). Para ilustrar a interdependência desses parâmetros foi desenvolvido um sistema dinâmico, interativo, que ilustra e dá introspecção em diversas relações e resultados que são possíveis dentro de uma esfera distinta da função de mistura (MAAS *et al*, 2005, p. 1262).⁴⁶



Figura 35: Modelo geométrico digital – simulação, previsão e visualização.

(Fonte: MVRDV, FARMAX, 2006, p. 554/555)

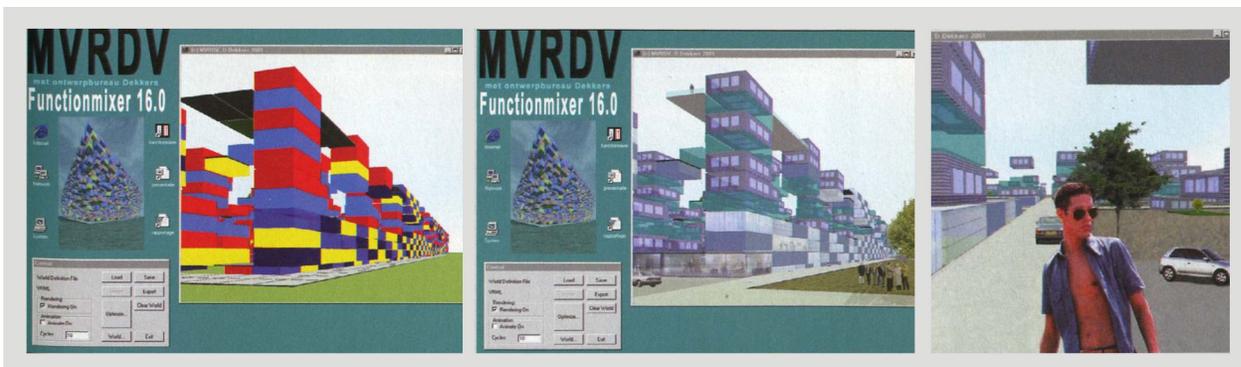


Figura 36: Software Functionmixer – simulação, previsão e visualização.

(Fonte: MVRDV, KM3, 2005, p. 1275)

- Visualização (pontuação -1): atribuiu-se o conceito “pouco inovador” a partir dos dados levantados na literatura disponível em relação à visualização do projeto Silodam. De

⁴⁶ No original: “(...) it was determined that a model for function-mixing should essentially concern a measure of the change of quantitative spatial parameters (densification and functional diversity) in relation to qualitative parameters (environmental sustainability, economy and social health). To illustrate the interdependence of these parameters an interactive, dynamic system has been developed that illustrates and gives insight into the diverse relationships and outcomes that are possible within a distinct realm of function-mixing”.

acordo com Achten (2009, p. 10), os campos de experimentação em método de projeto referentes à visualização oferecem múltiplas possibilidades de recursos e tecnologias, como utilização de técnicas de Realidade Virtual ou Realidade Aumentada, *rendering* para apresentação de projeto e BIM (*Building Information Model*). No entanto, baseando-se na literatura disponível, observou-se apenas a utilização de técnicas de *rendering* para apresentação de projeto, caracterizando, conforme os parâmetros para avaliação, a pontuação -1.

- Ensino (+2): a avaliação deste item caracterizou o conceito de “altamente inovador” ao analisar o vínculo entre pesquisa, ensino e prática projetual do escritório MVRDV. Segundo os autores, o desenvolvimento de cada projeto – sem distinção de escala – instiga pesquisa e experimentações sobre novas ferramentas e métodos de projeto, o que fica claro quando declaram:

Para nós, a combinação de prática e investigação é imprescindível e, durante os últimos anos, essa relação se intensificou gradualmente. (...) sem o Silodam nunca teríamos conseguido elaborar o *Functionmixer*... Até os projetos em escala menor possuem qualidades que geram informações e ferramentas aplicáveis em contextos mais amplos (MAAS *et al*, 2002, p. 10).⁴⁷

A formação acadêmica dos arquitetos fundadores do escritório MVRDV na Universidade Técnica de Delft (*Delft University of Technology* – TU Delft) contribui significativamente na pesquisa e na produção do escritório. Uma vez que o arquiteto Winy Maas é professor nesta universidade, algumas parcerias são consolidadas com estudantes, como exemplo, no desenvolvimento do software *Functionmixer*, criado em colaboração com a empresa *cThrough* – constituída por estudantes da TU Delft, demonstrando, assim, um esforço em agregar pesquisa e ensino à prática profissional e introduzir novas abordagens metodológicas por meio das ferramentas computacionais.

- Desempenho da equipe de projeto (-1): para avaliação deste aspecto foi considerado o desempenho do trabalho em equipe no desenvolvimento do software, cujo processo reuniu

⁴⁷ No original: “Para nosotros la combinación de práctica e investigación es imprescindible, y durante los últimos años, esa relación se ha intensificado gradualmente. (...) sin Silodam nunca habríamos llegado a idear *Functionmixer*...Hasta los proyectos de menor escala poseen cualidades que generan información y herramientas aplicables em ámbitos más amplios”.

profissionais de diferentes áreas – economistas, ambientalistas, sociólogos, planejadores urbanos e arquitetos (MAAS *et al*, 2005, p. 1262) – clientes com interesses diversos, como um incorporador de projetos habitacionais, um escritório de desenvolvimento de projetos de habitação, um escritório especializado em projetos de escritórios e os órgãos administrativos da cidade de Amsterdã (MAAS *et al*, 2006, p. 534) e a equipe do escritório MVRDV. Sobre a importância da pesquisa e trabalho interdisciplinar:

Em qualquer projeto ou concurso, é essencial realizar esforços de pesquisa que permitam explorar as possibilidades de um tema específico. Alguns desses exercícios se tornam parte de um catálogo mais amplo de questões e interesses, ou do domínio de uma ampla pesquisa. O que começa a ser específico torna-se relevante para propósitos mais gerais. Desde dois anos atrás, um grupo de trabalho do nosso escritório, se dedica permanentemente a tarefas de pesquisa. São pesquisas financiadas por escolas, universidades, governos locais ou nacionais, e empresas privadas, ou editoriais (MAAS *et al.*, 2002, p. 10).⁴⁸

Para o desenvolvimento do projeto Silodam, os arquitetos Winy Maas, Jacob van Rijs e Nathalie de Vries contaram com uma equipe do escritório MVRDV de nove profissionais: Tom Mossel, Joost Glissenaar, Alex Brouwer, Ruby van den Munckhof, Joost Kok (fase de competição) e Frans de Witte, Eline Strijkers, Duzan Doepel e Bernd Felsing (fase projetual); bem como trabalhou com parceiros para o projeto de estrutura - Pieters Bouwtechniek; escritório contábil - Bouwkunde e acústica, serviços e construção - Cauberg Huygen.

Fase

- Análise (pontuação +2): para atribuição do conceito “altamente inovador” de acordo com a tabela definida, considerou-se a utilização de técnicas de gráficos das negociações (figura 30) e gráfico de curva de Gauss (figura 33), bem como a utilização do software *Funcionmixer* para análise dos dados do projeto urbanístico e interação das áreas de decisão, de acordo com o trecho a seguir:

⁴⁸ No original: “Em cualquier proyecto o concurso nos resulta imprescindible acometer uns labor de búsqueda que permita explorar las posibilidades de un tema específico. Algunos de esos ejercicios pasan a formar parte de un catálogo más amplio de temas e intereses, o del dominio de una investigación de mayor alcance. Lo que comienza siendo específico se convierte en relevante para propósitos más genéricos. Incluso, desde hace dos años, un grupo de trabajo de nuestra oficina se dedica de modo permanente a tareas de investigación. Es una tarea financiada por escuelas, universidades, gobiernos locales o nacionales, y empresas privadas, o editoriales”.

O software pode lidar com grandes quantidades e complexidades de dados, incluindo os invisíveis, como ruído ou dimensões econômicas. O uso do software urbano como um instrumento para auxiliar o arquiteto e urbanista com atribuições multidimensionais levanta muitas questões interessantes sobre o futuro do planejamento urbano e da arquitetura (MAAS *et al*, 2005, p. 1263).⁴⁹

- Síntese (pontuação -1): atribuiu-se o conceito “pouco inovador” baseado no levantamento de dados realizado na literatura disponível. De acordo com Achten (2009, p. 17), podemos delinear algumas experimentações na fase de síntese, tais como: a utilização de gramática da forma (*shape Grammar*), autômatos celulares, *L-systems*, desenho paramétrico e análise morfológica. Para o desenvolvimento do projeto urbanístico no qual se insere o edifício Silodam, foi desenvolvido o software paramétrico *functionmixer* como ferramenta para agregar objetividade às fases de análise, síntese e avaliação, representando uma proposta de inovação na fase de síntese projetual, uma vez que os parâmetros qualitativos e quantitativos são especificados e resultam em diferentes configurações de mescla de funções, objetivando, dessa forma, critérios para avaliação.

- Avaliação (pontuação +1): para a análise deste item atribuiu-se o conceito “inovador” no que concerne à utilização de análise de multicritério por meio do software *Functionmixer*. A partir da simulação de parâmetros qualitativos (sustentabilidade ambiental, economia e saúde social) e quantitativos (densificação e diversidade funcional), os processos de avaliação e tomada de decisão, tornaram-se mais objetivos, permitindo, assim, uma exteriorização do processo projetual e, conseqüentemente, a participação de colaboradores internos e externos, como clientes, usuários e profissionais de outras áreas de conhecimento.

- Decisão (pontuação +2): de acordo com Achten (2009, p. 17), os campos de experimentação referentes à decisão concernem à utilização de sistemas de suporte à decisão, análise de multicritério, análise conjunta e visualização dos dados e informações. Para a avaliação desse aspecto, observou-se a utilização do software *Functionmixer* como um sistema de suporte à decisão e como uma proposta de inovar a visualização de informações e dados referentes ao projeto, pois permite facilmente a alteração dos parâmetros, resultando em propostas

⁴⁹ No original: “The software can deal with vast amounts and complexities of data, including invisible ones such as noise or economic dimensions. The use of urban software as an instrument to assist the architect and planner with multi-dimensional assignments raises many interesting questions concerning the future of urban planning and architecture”.

diversificadas, e que possibilitam, dessa forma, a escolha da solução que melhor corresponde às necessidades impostas pelo projeto:

(...) de um lado nós temos interesse em qual efeito específico os parâmetros da função de mescla têm uns sobre os outros. Por outro lado, procuramos quais os benefícios integrais para o planejamento espacial podem ser gerados. Em terceiro lugar, ficamos fascinados com a perspectiva de tornar o software uma ferramenta de comunicação útil para clientes e outras partes envolvidas (MAAS *et al*, 2005, p. 1263).⁵⁰

Grau de inovação_Projeto Silodam

Segundo Achten (2009, p. 26), consideraram-se, para aplicação da fórmula $D_{innov} = (i/22) * 100\%$, sendo i a soma do número de células nas matrizes referente a Partido, Aspecto e Fase, os itens avaliados que receberam pontuação +1 e +2. Assim, na avaliação por meio da métrica de inovação do projeto Silodam, foram consideradas apenas as pontuações das categorias: arquiteto (+2), contratante (+2), comunicação (+1), simulação e previsão (+1), ensino (+2), análise (+2), avaliação (+1) e decisão (+2), por fim, definindo um total de 8 células. Dessa forma:

$$D_{innov} = (8/22) * 100\% = 36\%.$$

Segundo o autor, é importante ressaltar que a métrica de inovação não deve ser utilizada como única ferramenta para indicação da profundidade de inovação em um processo de projeto, pois ignora as diferenças qualitativas e quantitativas em qualquer combinação entre os aspectos Partido-Aspecto-Fase, que têm a mesma importância, sem considerar os cálculos de influência entre os itens.

A estimativa, portanto, só pode ser usada como uma primeira indicação experimental do grau de inovação. Serve em particular quando se comparam dois métodos de projeto diferentes. Especialmente quando uma

⁵⁰ No original: “(...) on one hand we have been interested in what effect specific function-mixing parameters have upon each other. On the other hand we pursued what integral benefits to spatial planning can be generated. Thirdly, we have been fascinated with the prospect of the software becoming a useful communication tool for clients and other involved parties”.

grande diferença pode ser notada, as categorias da métrica ajudam para promover uma investigação mais aprofundada das diferenças entre os dois métodos de projeto (ACHTEN, 2009, p. 23).⁵¹

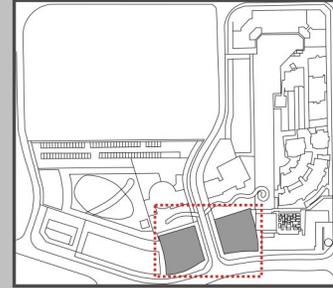
Assim, a aplicação da métrica de inovação para avaliação dos estudos de caso abordados é válida como exercício que objetiva apenas indicar a quantidade de aspectos que podem ser considerados inovadores ou experimentais dentro do processo de projeto, não influenciando uma avaliação sobre o resultado final da obra.

⁵¹ No original: “The estimate therefore, can only be used as a first tentative indication of degree of innovation. It serves in particular when comparing two different design methods. Especially when a large difference can be noted the categories of the metric help with further investigation of the differences between two design methods”.

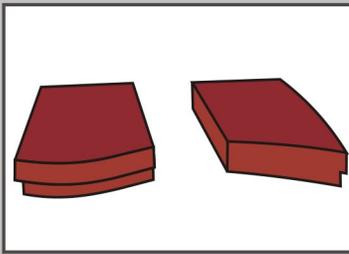
4.3.2. Nexus Housing

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

Arq. Rem Koolhaas; Arq. Fuminori Hoshino; Arq. Ron Steiner, Arq. Maartje Lammers; Arq. Marc Peeters; Arq. Xaveer de Geyter; Arq. Ramon Klein; Arq. Leo van Immerzeel; Arq. Jaap van Heest; Arq. Shin-ichi Kanefuji; Arq. Yoshikazu Kawamura.



- Cliente Fukuoka Jisho Co.Ltd.



Tipologia

Imagem aérea entorno
(fonte: google earth)

Implantação
(fonte: google earth)



■ Métrica de Inovação

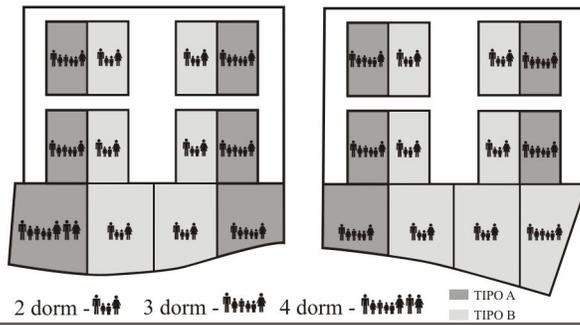
Partido	-2	-1	+1	+2
A				
C				
E				
G				

Aspecto	-2	-1	+1	+2
Co				
P				
M				
S				
V				
En				
Dp				

Fase	-2	-1	+1	+2
An				
St				
Av				
D				

Legenda:

- A - arquiteto
- C - contratante
- E - engenheiro
- G - gestão de administração
- Co - comunicação
- P - produção
- M - modelo de dados
- S - simulação e previsão
- V - visualização
- En - ensino
- Dp - desempenho equipes de projeto
- An - análise
- St - síntese
- Av - avaliação
- D - decisão



Projeto

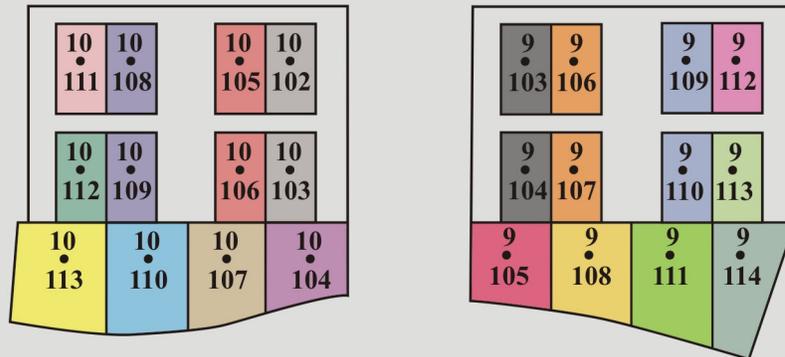
- 2 modelos de planta ("padrões oscilantes")
- 24 habitações
 - 50% - 2 dormitórios
 - 45,8% - 3 dormitórios
 - 4,1% - 4 dormitórios
- 4 lojas
- ano do projeto -
- ano da construção - 1991
- área construída - 1.791 m² + 1.706 m² = 3.497 m²
- Dinnov - 13%

Tabela 6: Quadro de informações e Métrica de Inovação – Projeto Nexus Housing/Rem Koolhaas.

(Fonte: autor).

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

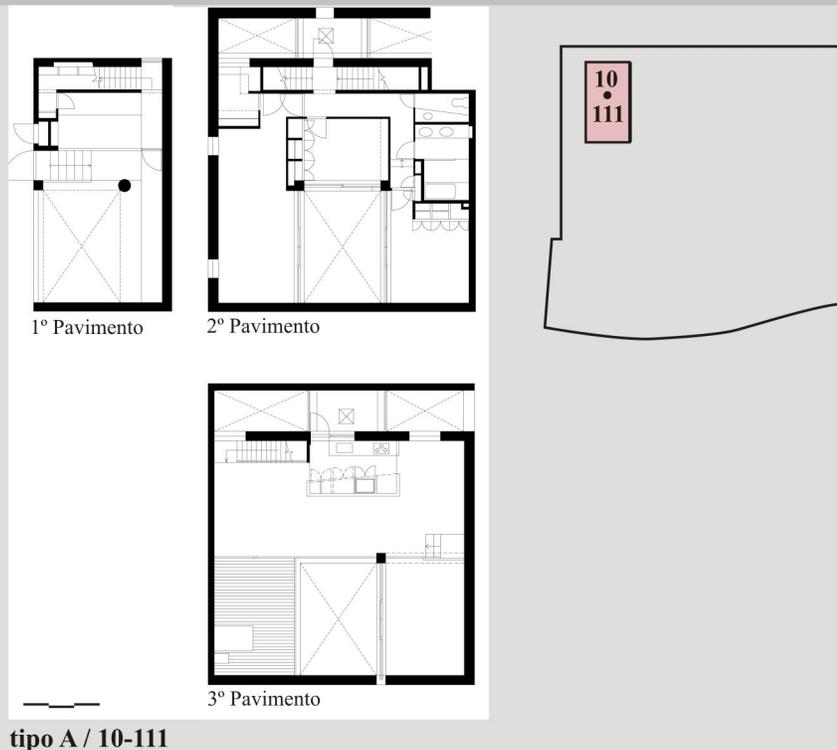
■ Configuração dos pavimentos



■ Configuração das unidades

■ TIPO A5

n° unidades
10-111



tipo A / 10-111

Tabela 7: Quadro de configuração dos pavimentos e das unidades – Projeto Nexus Housing.⁵²

⁵² Continuação do “Quadro de configuração dos pavimentos e das unidades – Nexus Housing” no Apêndice B.

4.3.2.1. Contexto

Dilema do arquiteto europeu construindo no Japão: o projeto deve ser "tão ocidental quanto possível"? Trata-se apenas de exportação como um van Gogh, um Mercedes, ou uma bolsa Vuitton? Ou deve refletir o fato de que existe no Japão? (KOOLHAAS, 1995, p. 80)⁵³

O projeto aqui abordado como estudo de caso é parte do plano urbanístico de grande escala *Nexus World*, desenvolvido pelo arquiteto Arata Isozaki para a cidade de Fukuoka, no Japão. A população dessa cidade se expandiu rapidamente, resultando em uma ocupação anônima e amorfa (MORTEO, 1991), com graves problemas relacionados ao déficit habitacional e levando à urgência de concretizarem-se planos urbanísticos e projetos habitacionais para a área (MEDRANO, 2000, p. 232).

O empreendimento *Nexus World* foi concebido por um grupo local de investidores chamado *Fukuoka Jisho*, sendo o arquiteto Arata Isozaki o escolhido para desenvolver a operação urbana em uma área de cinco hectares no bairro de Kashii, ao leste da cidade, localizada no sul da ilha de Kyushu. Para o planejamento das edificações, Isozaki contou com a participação de seis arquitetos reconhecidos internacionalmente: Oscar Tusquets, de Barcelona; Christian de Portzamparc, de Paris; Mark Mack, de São Francisco; Rem Koolhaas, de Roterdã; Steven Holl, de Nova York, e Osamu Ishiyama, do Japão (KOOLHAAS, 1995; MEDRANO, 2000). No entanto, os projetos não foram isentos do regulamento de planejamento para as cidades japonesas, como por exemplo, definições de altura para as edificações e um número definido de horas de luz solar para cada habitação (MORTEO, 1991).

Segundo Koolhaas (1995, p. 84), o caráter inovador do projeto urbanístico de Isozaki tinha como objetivo introduzir um “novo estilo de vida urbano” no Japão. Para tanto, mesmo que o processo de desenvolvimento do projeto do bairro tenha envolvido várias reuniões com os arquitetos escolhidos e considerações gerais sobre o plano como um todo, as decisões sobre a relação formal, urbanística, tipológica e utilitária foram definidas individualmente por cada

⁵³ No original: “Dilemma of European architect building in Japan: should the project be “as Western as possible”? Is it just another export like a van Gogh, a Mercedes, or a Vuitton bag? Or should it reflect the fact that it exists in Japan?”

arquiteto – dado o caráter experimental e inovador do empreendimento - instigando, dessa forma, a criação de uma estrutura urbana que priorizasse a diversidade (MEDRANO, 2000, p. 233).

A partir do início, Isozaki colocou duas perguntas aos seus convidados: a internacionalização arquitetônica é realmente possível? Uma nova forma de vida coletiva - e, portanto, a criação de um espaço urbano correspondente - é possível? (MORTEO, 1991, p. 79)⁵⁴

Diante dos questionamentos colocados pelo plano urbano *Nexus World*, uma investigação projetual acerca da possibilidade de leituras diversificadas proposta por cada arquiteto fortalece o papel da arquitetura enquanto resultado e compreensão do conceito de cidade contemporânea. Para a presente pesquisa, interessa-nos abordar o processo de projeto do conjunto *Nexus Housing*, projetado pelo arquiteto holandês Rem Koolhaas e seu escritório OMA (*Office of Metropolitan Architecture*) para Fukuoka, e principalmente estabelecer, por meio da *métrica de inovação* proposta por Achten (2009), em quais etapas do processo de projeto ocorreram inovações metodológicas ou tecnológicas.

4.3.2.2. Sobre o projeto

Ao contemplar a proposta do plano urbanístico, enfatizando a individualidade de cada projeto, o arquiteto Rem Koolhaas e seu escritório OMA encarregaram-se de projetar um complexo de vinte e quatro habitações, todas compostas por três pavimentos, agrupadas em dois blocos denominadas *Nexus Housing*. Ainda que o conjunto residencial *Nexus World* seja limitado a um reduzido número de habitações, pontuados pela diversidade e liberdade de criação de cada arquiteto convidado, Koolhaas enfatiza em seu projeto uma proposta habitacional que pode ser qualificada como genérica e universal, construindo uma malha ampla que poderia se estender infinitamente, se as circunstâncias o permitissem (MONEO, 2008, p. 314).

Apesar da busca por uma identidade individual para cada habitação, o conceito do conjunto está longe de ser individualista. Muito pelo contrário, o projeto busca uma composição de habitações próxima ao conceito de uma “cooperativa”, distanciando-se intencionalmente da simplória formação de uma coleção de residências individuais. Para tanto, sua organização por entre os dois grandes blocos deflagra uma dicotomia instigante, resultante da maneira como, ambivalentes, permanecem extremamente introspectivas

⁵⁴ No original: “As of the outset, Isozaki put two questions to his guests: Is real architectural internationalization possible? Is a new form of collective life – and thus the creation of a corresponding urban space – possible?”

e, simultaneamente, são incapazes de refletirem sua individualidade no conjunto (MEDRANO, 2000, p. 234).

A proposta foi criar 24 casas-pátios, cujo diferencial é priorizar, por meio do pátio vertical privado, a iluminação e a ventilação de cada unidade habitacional. Um muro revestido por concreto negro imitando pedras (Figura 37) envolve o exterior dos blocos e atua, segundo o autor, como “pedestais” para as torres de grande porte projetadas por Arata Isozaki, idealizador do plano *Nexus World*.



Figura 37: Fachada: pedras falsas (Fonte: Fukuoka Jisho, 1991, p. 10/11)

A cobertura das “células japonesas” é revestida com grama, pontuando, segundo Moneo (2008), uma vontade de “construir natureza”, também presente na expressão dos materiais utilizados, que remetem às mais diversas técnicas – concreto armado, elementos metálicos, caixilharia de alumínio, paredes de concreto e até mesmo elementos *kitsch* (como por exemplo, as pedras falsas da fachada) (MEDRANO, 2000) (Figura 38). Plasticamente, sob os muros dos blocos, destacam-se as coberturas das células, dotadas de grandes planos de vidro, originando formas sinuosas como grandes ondas – “ressoando com as montanhas que rodeiam a bacia da cidade” (KOOLHAAS, 1995, p. 113).



Figura 38: Material da fachada: pedras falsas. (Fonte: Fukuoka Jisho, 1991 p. 10/11)

Habitações

O complexo *Nexus Housing* possui dois tipos de habitações diferentes, definidas como Tipo A e Tipo B. As unidades Tipo A ocupam as laterais da edificação e possuem maiores dimensões, sendo os apartamentos Tipo B localizados no centro dos blocos (Figura 36). As habitações apresentam, sistematicamente, a seguinte configuração: o térreo do apartamento conduz a portas dianteiras individuais e a um pátio com seixos brancos. Uma escadaria contínua direciona aos dormitórios e banheiros localizados no segundo pavimento e o terceiro pavimento inclui uma ampla área social composta pela sala de estar, cozinha/copa e um dormitório adicional. Diferentes configurações coexistem no terceiro pavimento, permitindo a personalização e flexibilidade dos espaços por meio do uso de telas e cortinas, caracterizando-se, dessa forma, um ambiente mais extrovertido em contraposição à postura intimista do segundo pavimento, em que os dormitórios possuem aberturas para ventilação e iluminação, reservando a intimidade da habitação para o pátio interior de cada unidade (Figuras 39 e 40) (KOOLHAAS, 1995; MEDRANO, 2000).

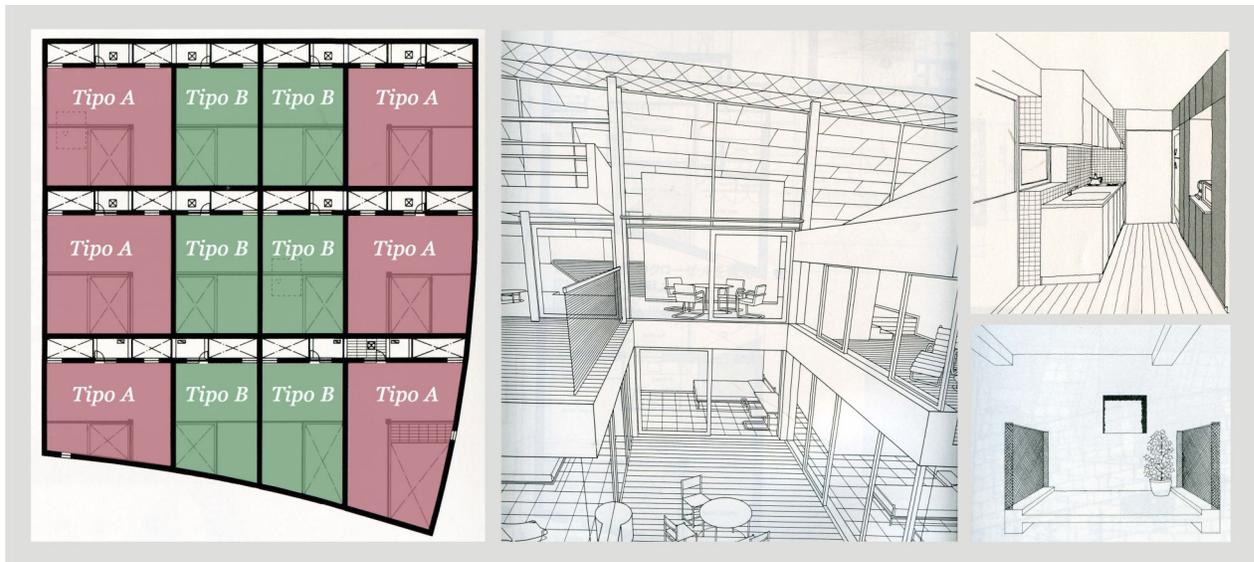


Figura 39: Configuração do pavimento.

(Fonte: Fukuoka Jisho, 1991 p. 56)

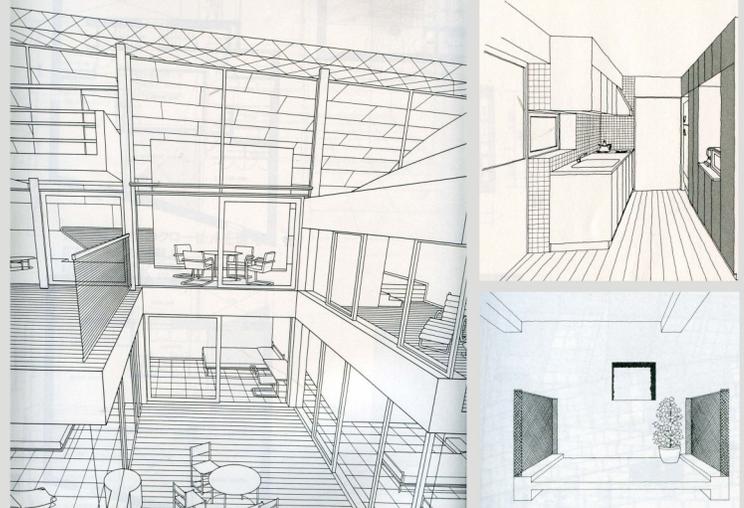


Figura 40: Perspectiva interna

(Fonte: Fukuoka Jisho, 1991 p. 23)

Cada casa oferece uma variedade de condições espaciais e contrastes tectônicos: incluso versus explosão, íntimo contra aberto, público versus privado, alto versus baixo, escuro versus claro, concreto versus abstrato (KOOLHAAS, 1995, p. 113).

Segundo Moneo (2008), Koolhaas aproveita a oportunidade para propor uma habitação coletiva que pode ser caracterizada como genérica e universal, pois aceita a congestão japonesa, mas ao mesmo tempo objetiva a autonomia do indivíduo, evidenciando o paradoxo de conciliar densidade e independência. Devido às condições de centralidade do terreno, o arquiteto adotou como partido projetual a casa-pátio, permitindo que os pátios habitáveis estejam lado a lado, localizados no terceiro pavimento, estabelecendo, dessa forma, devidas condições de ventilação e iluminação dos apartamentos e uso intensivo e contínuo do solo (Figuras 41 e 42).

(...) bairros como o *Nexus World* não promovem conceitos de autonomia ou segregação, pelo contrário, buscam uma integração; porém muito além dos limites regionais ou metropolitanos e mais identificados com um conceito de cidade, capaz de superar seus limites físicos para assim adquirir uma dimensão global e intercultural (MEDRANO, 2000, p. 239).



Figura 41: Cobertura das unidades habitacionais em grama. (Fonte: www.oma.eu)



Figura 42: Planos de vidro sob o muro de concreto negro. (Fonte: www.oma.eu)

Espaços públicos, semipúblicos e privados

Os dois blocos que compõem o complexo *Nexus Housing* localizam-se em esquinas opostas cuja área externa é constituída por um largo passeio arborizado que delimita todo o perímetro do empreendimento *Nexus World* (Figura 43).

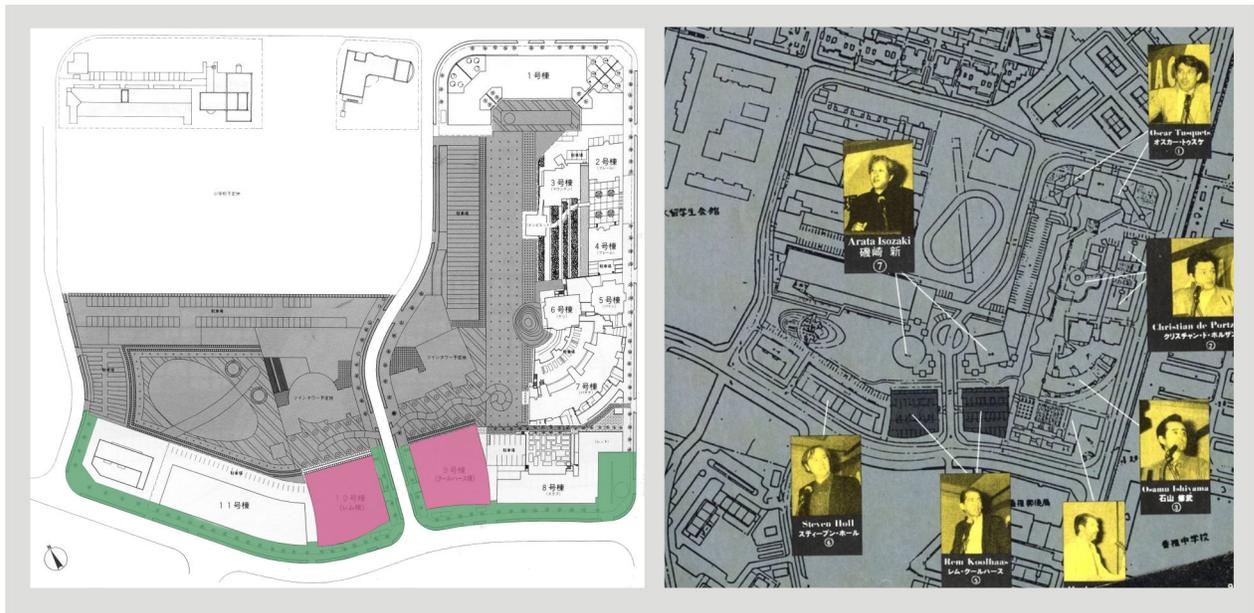


Figura 43: Implantação plano Nexus World.

(Fonte: Fukuoka Jisho, 1991 p. 4, KOOLHAAS, 1995, p. 85)

O muro de “pedras” que contorna a edificação distingue nitidamente os espaços interno e externo, constituindo um limite entre público e privado; no entanto, são os grandes planos de vidro, que avançam em formas sinuosas sob o muro, que conferem leveza à expressão monolítica dos blocos habitacionais. Podemos definir como espaço semipúblico as áreas de estacionamento das bicicletas, cujo acesso é definido por rampas que constituem as áreas sociais do edifício. No térreo dos blocos localizam-se lojas, definindo um espaço de transição semipúblico, com acesso ao largo passeio que circunda o perímetro do edifício.

O plano urbanístico de Isozaki define grandes áreas verdes que permeiam espaços entre os blocos habitacionais, definindo áreas de transição, convivência e circulação. Medrano (2000) defende que os blocos reforçam seu caráter introspectivo e, acentuados por suas formas monolíticas, atuam como “portais” às grandes torres projetadas por Isozaki. Essa intenção é reforçada pelo fato de os blocos estarem implantados, quase como formas espelhadas, na entrada da principal rua de acesso às torres, atuando como “pedestais” delas, segundo Koolhaas (1995).

Metodologia de projeto

Devido à ausência de informações a respeito da metodologia adotada por Rem Koolhaas e pelo escritório OMA no desenvolvimento do complexo habitacional *Nexus Housing*, foram feitas inferências baseando-se na literatura disponível. O processo de projeto manifesta-se, inclusive na maneira em que foi conduzido – conforme já mencionado –, como desenvolvimento do plano urbanístico *Nexus World*, cujo processo contou com várias reuniões para apresentação do projeto e definição de instruções gerais para os seis arquitetos envolvidos (KOOLHAAS, 1995; MEDRANO, 2000). Contudo, cada escritório/arquiteto desenvolveu seu projeto individualmente, dado o caráter experimental e inovador do empreendimento; assim, cada abordagem foi desenvolvida com autonomia.

Partindo do conceito de introduzir um “novo estilo de vida urbano” na cidade de Fukuoka, a ideia de globalização nesse processo – compondo diferentes afinidades conceituais advindas de escritórios de diversos países – acentua-se, ao passo que a integração entre as propostas para o conjunto é, propositadamente, inexistente, propondo-se, dessa forma, uma sobreposição de abordagens culturais, estéticas, tipológicas e urbanísticas que coexistem coletivamente.

Sobre os autores do projeto

O arquiteto Rem Koolhaas é considerado uma personalidade do meio arquitetônico internacional e sua obra é fundamental para o entendimento das transformações na sociedade holandesa do final do século XX. Seu escritório, OMA (*Office for Metropolitan Architecture*), atualmente em parceria com Ellen van Loon, Reinier de Graaf, Shohei Shigematsu e Victor van der Chijs, destaca-se pelo pragmatismo da prática profissional expresso em abordagens inovadoras e experimentais, cujo processo de investigação projetual estabelece um conceito de cidade contemporânea enquanto leitura fragmentada da cidade, não-historicista, futurista e que emerge da experiência da cidade enquanto estrutura latente, “uma arquitetura global, universal, não relacionada a determinadas condições de lugar” (MONEO, 2008, p. 290; MEDRANO, 2000).

O escritório ganhou notoriedade após desenvolver projetos para grandes concursos, como *Parc de la Villette*,(1982), *Tres Grande Bibliotheque* e duas bibliotecas para Universidade Jussieu (1993). Durante esse período, o OMA também realizou projetos ambiciosos, incluindo de residências privadas - como a *Villa dall'Ava*, em Paris – a planos urbanísticos de grande porte, como o projeto do complexo *Nexus Housing* em Fukuoka, Japão, aqui abordado.

4.3.2.3. Métrica de Inovação: Nexus Housing

A partir do método desenvolvido por Achten (2009), definido como *Métrica de Inovação*, foram analisados os tópicos referentes ao *Partido*, *Aspecto* e *Fase* envolvidos no processo de projeto do complexo *Nexus Housing* e definiram-se as matrizes com a pontuação referente a cada item avaliado.

Partido

A matriz NPP referente às categorias inseridas em *Partido* registrou a seguinte pontuação:

- Arquiteto (pontuação +2): conferiu-se o conceito “altamente inovador” ao processo de projeto do arquiteto Rem Koolhaas e seu escritório OMA no desenvolvimento do estudo de caso abordado. Embora o conjunto habitacional *Nexus Housing* seja limitado a um reduzido número de moradias, Koolhaas define dois tipos de unidades diferentes, utilizando “padrões oscilantes” – ou seja, ainda que as unidades estabeleçam um mesmo fundamento conceitual, são diferentes, apresentando alterações no programa, células de dois, três ou quatro dormitórios e possibilidades múltiplas para as configurações de layout. Portanto, ainda que restrito, o projeto contempla uma nova abordagem em relação ao programa, considerando as questões de flexibilidade, multifuncionalidade e diversidade dos espaços.

Outra questão importante diz respeito ao contexto da concepção do bairro *Nexus World*. Segundo Koolhaas (1995, p. 84), o caráter inovador do projeto urbanístico de Isozaki tinha como objetivo introduzir um “novo estilo de vida urbano”; para isso, as decisões sobre

a relação formal, urbanística, tipológica e utilitária foram definidas individualmente por cada arquiteto, dado o caráter experimental do empreendimento, instigando, dessa forma, a criação de uma estrutura urbana que priorizasse a diversidade. Dessa forma, o projeto *Nexus Housing* busca soluções projetuais inovadoras enquanto manifestação da dicotomia contemporânea entre globalização e regionalismo e, assim, por meio de referências formais inusitadas, confere ao projeto resultados estéticos inovadores, novas especificidades e novas singularidades (MEDRANO, 2000, p. 240).

- Contratante (pontuação +1) – Para este tópico foi concedido o conceito “inovador” ao analisarmos na literatura disponível as questões relacionadas ao contratante, cujo resultado influenciou o desenvolvendo do projeto *Nexus Housing*. Segundo Morteo (1991), Koolhaas (1995), Medrano (2000), durante o processo de desenvolvimento do projeto urbanístico, o arquiteto Isozaki (autor do plano geral) convocou diversas reuniões presenciais com os seis arquitetos envolvidos, com o intuito de definir considerações gerais sobre o empreendimento, embora cada projeto tenha sido desenvolvido de forma autônoma pelos escritórios, propondo, assim, uma abordagem projetual experimental e inovadora, caracterizada pela diversidade. Partindo da ideia de introduzir um “novo estilo de vida urbano” em Fukuoka, a ideia de globalização, nesse processo – compondo diferentes afinidades conceituais advindas de escritórios de diversos países –, acentua-se, ao passo que a integração entre as propostas para o conjunto é, propositadamente, inexistente, propondo-se, desse modo, uma sobreposição de abordagens culturais, estéticas, tipológicas e urbanísticas que coexistem coletivamente.

Os itens *Engenheiro* e *Gestão de administração* não foram avaliados, uma vez que não foi possível analisá-los devido à ausência de dados e informações disponíveis na literatura consultada. Esse mesmo procedimento foi adotado por Achten (2009) ao analisar os estudos de caso da casa Citron, do arquiteto Greg Lynn, casa Moebius, do escritório UN Studio e da residência desenvolvida pelo escritório LSL Architects, descritos no artigo *Experimental Design Methods – A Review*.

Aspecto

A matriz NPP referente às categorias inseridas em Aspectos registrou a seguinte pontuação:

- Comunicação (pontuação +1): considerou-se neste item a comunicação e o entrosamento entre o arquiteto Rem Koolhaas e sua equipe de projeto do escritório OMA, seus contratantes e outros profissionais envolvidos durante o processo de projeto. Segundo Koolhaas (1995; 2010), o desenvolvimento do complexo *Nexus Housing* contou com uma equipe de oito arquitetos do escritório OMA, bem como de colaboradores (consultores de interiores e consultor estrutural) e o arquiteto local responsável pelo projeto em Fukuoka. Segundo Koolhaas (1995, p. 82-83) utilizaram-se técnicas de levantamento e de documentação digital; no entanto, devido à ausência de informações a respeito de quais ferramentas computacionais foram utilizadas no processo de processo entre as equipes localizadas em diferentes países, foram considerados apenas os dados referentes ao trabalho que reunia a equipe do escritório OMA.

- Produção: este item não foi avaliado devido à ausência de informações que registrassem a etapa de produção do edifício analisado.

- Modelo de dados: este item não foi avaliado devido à ausência de informações que registrassem a utilização de tecnologias ou inovações nos modelos de dados referentes ao desenvolvimento do complexo *Nexus Housing*.

- Simulação e previsão (pontuação -1): Neste aspecto, foram analisadas informações baseadas na literatura disponível sobre o uso de tecnologias para simulação e previsão do projeto *Nexus Housing*. Segundo Achten (2009, p. 17), a etapa definida como simulação e previsão consiste tanto em explorar o futuro comportamento da solução (parcial) de projeto, por meio da utilização de técnicas de prototipagem rápida e modelo geométrico digital para simulação da construção, como em utilizar modelos de comportamento das pessoas para a evacuação e em

introduzir novas ferramentas para auxiliar na simulação e na previsão do projeto, como, por exemplo: Método dos elementos finitos (FEM) para simulação de estruturas e Dinâmica de fluidos computacional (CFD) para simulação de movimento de ar ou simulação de luz por radiosidade. Segundo Koolhaas (1995), foram utilizados modelos tridimensionais no desenvolvimento do projeto (Figuras 42 e 43), ainda que não tenham sido especificadas as tecnologias utilizadas. Dessa forma, atribuiu-se o conceito de “pouco inovador”, considerando-se apenas a utilização de modelo geométrico digital no processo de projeto do estudo de caso analisado.

- Visualização (pontuação -1): neste item, concedeu-se o conceito de “pouco inovador”, uma vez que, por meio das imagens disponíveis em Koolhaas (1995), Morteo (1991), Medrano (2000), Moneo (2008) e no catálogo de lançamento do empreendimento (desenvolvido pela empresa Fukuoka Jisho Co.), podemos inferir que a etapa de visualização contemplou a apresentação do projeto por meio de modelos físicos (figuras 44 e 45) e digitais (figuras 46 e 47), bem como perspectivas (figuras 48 e 49). Essa análise demonstra a utilização de técnicas convencionais no que tange à visualização da proposta projetual, constituindo a pontuação -1 conforme os critérios definidos.

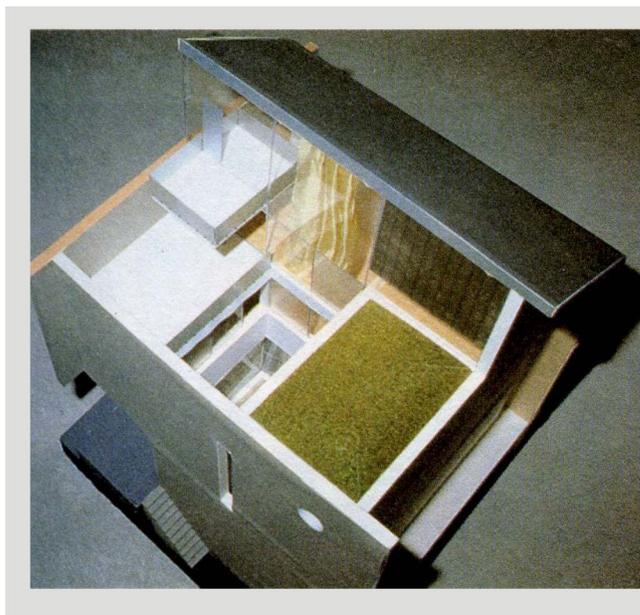


Figura 44: Modelo físico da unidade habitacional do complexo *Nexus Housing* (Fonte: catálogo Fukuoka Jisho, 1991, p. 08).

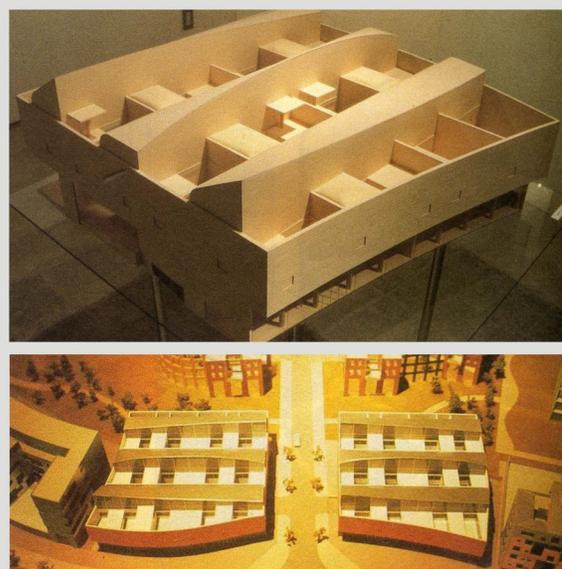


Figura 45: Modelo físico de um dos blocos do complexo *Nexus Housing* (Fonte: catálogo Fukuoka Jisho, 1991, p. 07).

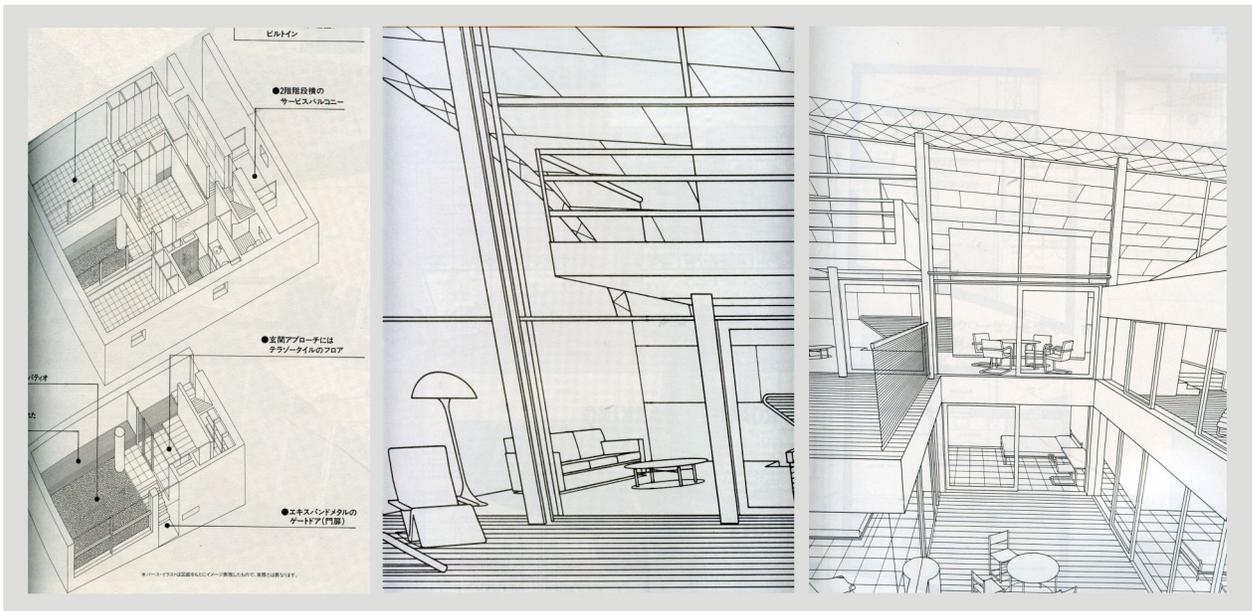


Figura 46: Modelo digital dos pavimentos.
(Fonte: catálogo Fukuoka Jisho, 1991, p. 17)

Figura 47: Modelo digital de uma das unidades.
(Fonte: catálogo Fukuoka Jisho, 1991, p. 4)

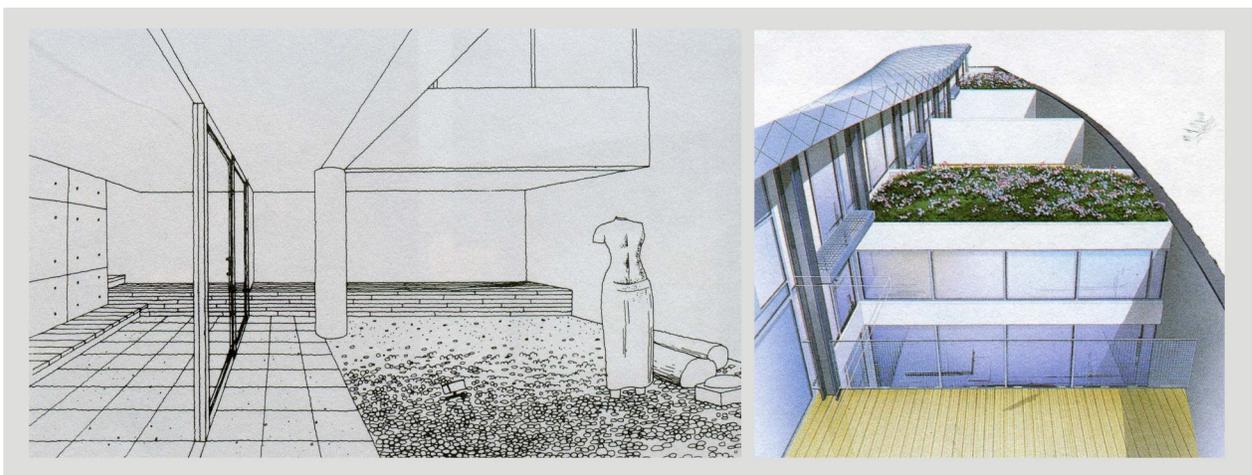


Figura 48: Perspectiva do interior do bloco habitacional *Nexus Housing*.
(Fonte: catálogo Fukuoka Jisho, 1991, p. 08)

Figura 49: Perspectiva do terceiro pavimento do bloco habitacional *Nexus Housing*.
(Fonte: catálogo Fukuoka Jisho, 1991, p. 08)

- Ensino: este item foi deixado em branco devido à ausência de informações que registrem parceria com instituições de ensino ou aplicação de tecnologias/métodos de projeto em

colaboração com estudantes.

- Desempenho da equipe de projeto (pontuação -1): Para analisar a importância deste item, foram pesquisadas na literatura disponível informações que revelassem o desempenho na prática projetual do arquiteto Rem Koolhaas, da equipe de projeto do escritório OMA e de outros profissionais envolvidos. Segundo o arquiteto, o desenvolvimento do projeto de habitações para o plano urbanístico *Nexus World*, contou com uma equipe de oito arquitetos do OMA: Ron Steiner, Maartje Lammers, Marc Peeters, Xaveer de Geyter, Ramon Klein, Leo van Immerzeel, Jaap van Heest e Shin-ichi Kanefuji, bem como colaboradores externos: Kyoko Ohashi e Petra Blaisse, consultores no projeto de interiores; a empresa Maeda Corp, consultoria estrutural, e Yoshikazu Kawamura, arquiteto local responsável pelo projeto em Fukuoka. No entanto, não foram encontradas informações sobre as tecnologias que mediaram o desenvolvimento do projeto em equipe, constituindo-se, dessa forma, somente a pontuação referente à equipe multidisciplinar, alcançando-se, conseqüentemente, o conceito de “pouco inovador”.

Fase

- Análise/Síntese/Avaliação/Decisão: considerando a bibliografia consultada, não foi possível estabelecer referências que descrevessem o processo de tomada de decisão ou a utilização de ferramentas que permitissem a avaliação de soluções projetuais de forma objetiva. Devido à ausência de informações que nortegassem essa avaliação – como croquis, infográficos, tabelas, etc. –, a matriz referente à Fase não foi avaliada. Esse mesmo procedimento foi adotado por Achten (2009, p. 24) ao analisar os estudos de caso (residências desenvolvidas pelos arquitetos/escritórios Greg Lynn, LSL Architects e UN Studio) descritos no artigo *Experimental Design Methods – A Review*.

Grau de inovação_Projeto Nexus Housing

A partir da aplicação da métrica de inovação (ACHTEN, 2009) para avaliação do processo de projeto do complexo *Nexus Housing*, desenvolvido pelo arquiteto Rem Koolhaas e pelo escritório OMA, foram somados os itens que receberam pontuação +1 e +2:

arquiteto (+2), contratante (+1) e comunicação (+1), definindo-se, dessa forma, um total de 3 (valor de **i**) células. Assim:

$$D_{innov} = (3/22) * 100\% = 13\%.$$

Durante o processo de definição da pontuação, muitas vezes não foi possível obter informações conclusivas sobre o uso efetivo da tecnologia em todos os aspectos definidos por Achten (2009). Nesses casos, foram feitas inferências a partir das evidências disponíveis publicadas na literatura, conforme indicado no protocolo de avaliação dos estudos de caso. Contudo, o exercício foi válido ao menos como ponto de partida, ou uma indicação provisória – nas palavras do autor –, para uma comparação mais objetiva referente a questões complexas que envolvem o projetar arquitetônico, não objetivando analisar a qualidade do projeto, conforme descreve Achten:

É necessário notar que uma maior pontuação da métrica não indica necessariamente que o produto do projeto de um método de projeto particular é mais inovador do que outro que tem uma pontuação menor. Pelo contrário, é muito possível criar projetos inovadores usando métodos de projeto menos inovadores. A métrica indica apenas a quantidade de aspectos que podem ser considerados inovadores ou experimentais – não diz absolutamente nada sobre o resultado (ACHTEN, 2009, p. 23).⁵⁵

⁵⁵ It is necessary to note that a higher score of the metric does not necessarily indicate that the design product of that particular design method is more innovative than another one which has a lower score. On the contrary, it is very well possible to create innovative designs using less innovative design methods. The metric only indicates the amount of aspects that may be considered innovative or experimental – it says nothing whatsoever about the result.

5. Considerações finais

A presente pesquisa objetivou discutir a prática arquitetônica na contemporaneidade considerando, o tema da habitação coletiva, a influência das TICs e a introdução de inovações metodológicas no processo de projeto. Uma vez que compreender o campo de conhecimento da arquitetura na atualidade requer considerar outros campos de conhecimento exteriores que tangem à disciplina e à prática projetual no século XXI, este estudo buscou delinear instrumentos, processos, referências conceituais e tecnológicas por meio da literatura disponível e dos estudos de caso propostos, com o intuito de colaborar na reflexão sobre os novos processos projetuais que confrontam cotidianamente a disciplina arquitetônica.

O trabalho, a respeito de novas definições arquitetônicas relacionadas ao *habitat* humano, longe de ser conclusivo, objetiva a compreensão no que concerne ao processo de projeto e a sua área de abrangência, buscando apontar novos caminhos, desdobramentos e percepções a respeito do tema. Ao centrar-se na abordagem proposta, definiram-se os estudos de caso baseados em arquitetos/escritórios contemporâneos: o arquiteto Rem Koolhaas (e seu escritório OMA) e o escritório MVRDV. Para a análise proposta, foi definido um protocolo de avaliação seguindo o método denominado como Métrica de Inovação, definido por Henri Achten (2009) no artigo intitulado *Experimental Design Methods - A Review*, publicado no *Journal of Architectural Computing* - conceituado jornal sobre investigações em colaboração e desenvolvimento de CAD aplicado à arquitetura - em dezembro de 2009. Dada a relevância acadêmica do autor – presidente do eCAADe (Educação e Pesquisa em Desenho assistido por Computador na Europa⁵⁶) e de suas publicações para o tema da presente pesquisa, buscamos utilizar o mesmo procedimento adotado por ele nos estudos de caso expostos no citado artigo.

⁵⁶ eCAADe - *Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe* – é uma organização sem fins lucrativos fundada em 1983, formada por instituições e indivíduos interessados em promover a divulgação de informações relacionadas à aplicação de tecnologias computacionais na pesquisa e no ensino de arquitetura e de profissões relacionadas.

Contexto

Para definição dos estudos de caso, procurou-se analisar escritórios e obras paradigmáticas e de grande relevância para o entendimento do atual contexto arquitetônico e das transformações sociais, econômicas e culturais decorrentes do final do século XX. O arquiteto Rem Koolhaas, e sua produção frente ao escritório OMA, representa hoje um importante marco tanto na arquitetura holandesa, como na mundial, cujos questionamentos e definições de novos paradigmas originou uma nova geração de arquitetos holandeses – também denominada *Superdutch* (LOOTSMA, 2000) –, na qual se insere o escritório MVRDV, estudo de caso também abordado. Esses arquitetos se diferem pela multiplicidade direcional e pela pluralidade conceitual, desvinculando-se de uma única verdade e constituindo uma arquitetura marcada pelo impulso transgressor e transformador dessa geração. A presente pesquisa buscou modelar, por meio dos estudos de caso escolhidos – projetos habitacionais da década de 1990 –, o processo de projeto de cada escritório, bem como analisar o contexto em que estão inseridos.

Considerando a complexidade que envolve a definição dos estudos, este trabalho foi norteado segundo os critérios definidos por Achten (2009), analisando projetos com temática em comum – habitação coletiva – e desenvolvidos na mesma década. Assim, a métrica aplicada mostrou-se importante, principalmente por permitir a distinção entre os diferentes processos de projetos, colaborando, assim, para uma posterior investigação mais aprofundada. No entanto, embora aplicada a projetos desenvolvidos no mesmo período, com menos de cinco anos entre ambos, notou-se uma grande disparidade entre os resultados obtidos por meio da métrica, principalmente no que tange a utilização das TICs e tecnologias digitais aplicadas ao processo de projeto.

Disponibilidade de informações e dados

Para a definição da pontuação das matrizes NPP (Novo Perfil do Produto), muitas vezes não foi possível obter informações conclusivas sobre o uso efetivo de tecnologias e métodos experimentais em todos os aspectos definidos por Achten (2009). Nesses casos, segundo esse autor, deveriam ser feitas inferências a partir das evidências disponíveis na

literatura ou, na ausência de informações, o item em questão não deveria ser avaliado. No estudo de caso do projeto habitacional *Silodam*, desenvolvido pelo escritório MVRDV, foi possível reunir dados referentes ao processo de projeto, como tabelas, infográficos, programa, contexto, informações referentes à negociação e ao desenvolvimento de ferramentas no auxílio de tomadas de decisão; contudo, a literatura disponível a respeito do projeto do complexo *Nexus Housing*, de autoria do arquiteto Rem Koolhaas e do escritório OMA, reuniu informações, em sua maioria, referentes ao projeto finalizado e peças gráficas detalhadas, mas pouco foi obtido sobre o processo de projeto, desempenho da equipe e método utilizado.

Dessa forma, tanto a disponibilidade como a ausência de informações a respeito dos estudos de caso influenciaram de forma decisiva o resultado da análise proposta. Contudo, o exercício se mostrou válido, como proposta para uma comparação mais objetiva, relacionando questões com alto grau de complexidade e múltiplos aspectos envolvidos na prática projetual. Segundo Achten (2009) a métrica não indica a profundidade da inovação e deve ser aplicada como uma indicação provisória do grau de inovação. Uma vez que este método objetiva avaliar as etapas em que ocorrem inovações metodológicas ou tecnológicas no processo de projeto, este trabalho busca propor apontamentos a partir dos estudos analisados a respeito das tecnologias utilizadas e dos métodos experimentais em cada etapa do desenvolvimento projetual.

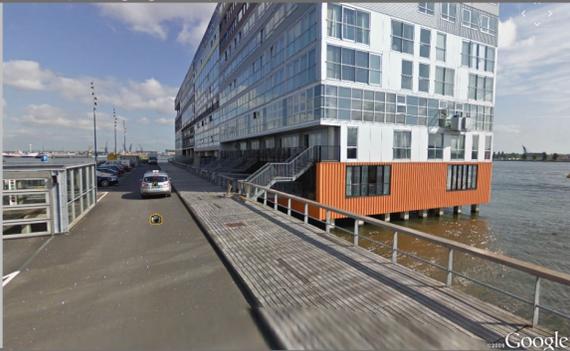
Para organização das informações e visualização da avaliação dos estudos de caso, definiu-se um quadro comparativo (tabela 8), com o intuito de pontuar as principais características de cada projeto e o resultado obtido por meio da métrica de inovação.

MVRDV | Silodam



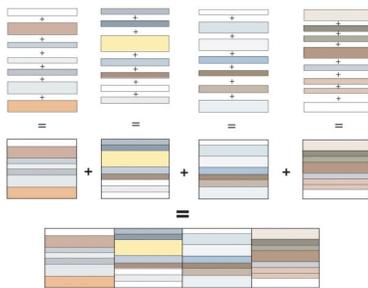
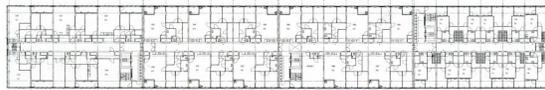
Localização

Westerdoksdiijk, Canal IJ, Amsterdã, Holanda
(Fonte: google earth)



Projeto

- 18 modelos de planta
- 157 habitações
 - 19,1% - 1 dormitórios
 - 69,4% - 2 dormitórios
 - 6,36% - 3 dormitórios
 - 5,09% - 4 dormitórios
- 600 m² área comercial
- ano do projeto - 1995
- ano da construção - 1998 - 2003
- área construída - 19.500 m²
- Dinnov - 36%



OMA | Nexus Housing



Localização

Kashiihama, Higashi-ku, Fukuoka, Japão
(Fonte: google earth)



Projeto

- 2 modelos de planta ("padrões oscilantes")
- 24 habitações
 - 50% - 2 dormitórios
 - 45,8% - 3 dormitórios
 - 4,1% - 4 dormitórios
- 4 lojas
- ano do projeto -
- ano da construção - 1991
- área construída - 1.791 m² + 1.706 m² = 3.497 m²
- Dinnov - 13%



Tabela 8: Quadro comparativo dos estudos de caso. (fonte: autor).

Discussão

Considerar a influência das tecnologias digitais e dos métodos experimentais nas diversas fases do projeto arquitetônico, da concepção à construção, suscita questões complexas sobre o processo de projeto e sobre a produção da arquitetura contemporânea, bem como resgata questionamentos fundamentais para a revisão da prática profissional. A importância de repensar o espaço citadino influenciado por essas abordagens também objetiva reconhecê-lo enquanto conjunto consistente em multiplicidades, coletividades e fragmentos – condição própria da contemporaneidade, propondo, dessa maneira, um novo entendimento a respeito da prática projetual.

Logo, como a qualidade e a quantidade das informações disponíveis foram fatores predominantes para viabilizar e validar a análise dos estudos de caso, outra questão igualmente importante está relacionada ao protocolo de avaliação definido, tendo como referência a avaliação proposta por Achten (2009). Entretanto, algumas definições e parâmetros utilizados pelo autor não foram expostos no artigo, dificultando a definição da pontuação atribuída nas matrizes dos estudos de caso aqui propostos. Desse modo, propõe-se um detalhamento dos critérios e dos parâmetros desenvolvidos por Achten (2009) na atribuição da pontuação das matrizes NPP, definindo-se, assim, uma avaliação mais aprofundada em futuras pesquisas.

É necessário, portanto, ressaltar que a aplicação da métrica de inovação nos projetos habitacionais *Silodam* e *Nexus Housing* não objetivou analisar o resultado estético como inovador ou convencional, uma vez que definir uma maior pontuação por meio da aplicação da métrica de inovação não indica necessariamente que a arquitetura resultante de um determinado método de projeto em particular seja mais inovadora do que outra que tenha obtido uma pontuação menor. Segundo Achten (2009), é possível criar projetos inovadores que utilizem um método de projeto convencional, como analisado no projeto *Nexus Housing*. Mais uma vez, a proposição de um estudo mais aprofundado se faz necessária, já que a métrica proposta por Achten indica apenas a quantidade de aspectos que podem ser considerados inovadores ou experimentais dentro do processo de projeto, não influenciando no resultado final da obra.

Enfim, esta pesquisa buscou reunir informações que pudessem auxiliar na avaliação de diferentes abordagens projetuais de habitação coletiva, a partir do estudo de inovações metodológicas e das TICs aplicadas ao processo de projeto. Além disso, a referência à análise de métodos de projeto a partir do paradigma das tecnologias digitais pressupõe, invariavelmente, uma análise sobre a prática profissional e confronta um debate acerca das questões tangentes à disciplina da arquitetura na contemporaneidade. Assim, a partir do cenário analisado, a pesquisa objetivou também contribuir com as discussões a respeito do papel do arquiteto frente à introdução das TICs e dos métodos experimentais na prática arquitetônica, uma vez que a discussão acerca do panorama que se estabelece frente às novas abordagens na disciplina se torna cada vez mais necessária e relevante para a definição de novos desdobramentos no campo da arquitetura.

Referências Bibliográficas

ACHTEN, H. Experimental Design Methods - A Review. *In: International Journal of Architectural Computing*. Volume 7, Number 4, December 2009.

ALLEN, S. Velocidades terminales: el ordenador en el estudio de diseño (1995). *In: La digitalización toma el mando*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2009. p. 39-57.

ALEXANDER, C. **Notes of the synthesis of form**. Cambridge, MA: Harvard Un. Press, 1964.

ALVES, J. E. D.; BARROS, L.F.W. **Domicílios unipessoais: características por sexo e idade da “Taxa de solidão”**. Apresentado no Programa “Sem Censura”, TV Brasil. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.tvbrasil.org.br/semcensura/> (Acesso em: 13/08/2009)

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

BERQUÓ, E. **A Família no séc.XXI: um enfoque demográfico**. Revista Brasileira de Estudos de População. Vol.6, 1989. p. 1-20.

BERQUÓ, E. ; CAZENAGHI, S. M. **Oportunidades e Fatalidades: Um estudo demográfico das pessoas que moram sozinhas**. In: 6o. Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Olinda. Anais do Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Olinda/PE : Abep, V.1, 1988.

BURRY, M. Parametric Design, Associative Geometry (2006). *In: Blurring the lines*. Londres: Wiley-Academy Press, 2006. p. 46-53.

CABRAL, C. P. C. **Grupo Archigram, 1961-1974. Uma Fábula da técnica**. Tese de doutoramento. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2002.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CATÁLOGO NEXUS HOUSING – FUKUOKA JISHO. Fukuoka, Japão, 1991.

CELANI, M.G.C. **Beyond analysis and representation in CAD: a new computational approach to design education**. Massachusetts, 2002. Tese (doutorado) – Massachusetts Institute of Technology (MIT).

CELANI, G.; CYPRIANO, D.; VAZ, C. **A Gramática da Forma como metodologia em Arquitetura**. In: Conexão: Comunicação e Cultura - Revista de Comunicação da Universidade Caxias do Sul. Vol.6, N.10, Julho-Dezembro, 2006.

CELANI, G.; PUPO, R. **Prototipagem Rápida e Fabricação Digital para arquitetura e construção: Definições e**

estado da arte no Brasil. Caderno de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2008.

CURTIS, W. J. R. **Arquitetura Moderna desde 1900.** Ed. Bookman, Porto Alegre: 2008.

DELEUZE, G.; GUATARRI, F. **Mil Platôs - Capitalismo e esquizofrenia. Vol. 1.** São Paulo: Ed. 34, 1997.

_____. **Mil Platôs – Capitalismo e esquizofrenia. Vol. 3.** Rio de Janeiro: Ed. 34, 1996.

_____. **Mil Platôs - Capitalismo e esquizofrenia. Vol. 5.** São Paulo: Ed. 34, 1997.

DUARTE, F. **Arquitetura e tecnologias da informação: da revolução industrial à revolução digital.** São Paulo: FAPESP: Editora da UNICAMP, 1999a.

DUARTE, F.; FIRMINO, R. **Cidade infiltrada, espaço ampliado: as tecnologias de informação e comunicação e as representações das espacialidades contemporâneas.** Revista Vitruvius Arquitectos. Maio de 2008. Disponível em http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq096/arq096_01.asp (Acesso em: 04/06/2009)

DUARTE, J.P. **Personalizar a habitação em série: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza.** Tese de doutorado. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2007b.

_____. **A System for providing customized housing: Integrating design and construction using a computer tool.** In: CAADFutures, 153-166, 2007d.

EL CROQUIS – Architecture Magazine. Madrid: Croquis editorial. n. 69, 1994.

EL CROQUIS – Architecture Magazine. Madrid: Croquis editorial. n. 111, 2002.

EL CROQUIS – Architecture Magazine. Madrid: Croquis editorial. n.131/132, 2006.

EL CROQUIS – Architecture Magazine. Madrid: Croquis editorial. n.79, 1998.

FEATHERSTONE, M. **Localismo, globalismo e identidade cultural.** Sociedade e Estado, Brasília: UnB: Relume Dumará, v. 11, n. 1, jan./jun. 1996.

FEATHERSTONE, M. **O desmanche da cultura: globalização, pós-modernismo e identidade.** São Paulo: Studio Nobel: SESC, 1997.

FISCHER, T.; HERR, C. M. **Teaching Generative Design.** In SODDU, C. (ed.). Proceedings of the 4th International Generative Art Conference, Generative Design Lab DIAP, Politecnico di Milano, dez. 2001. Disponível em: <http://www.generativeart.com>. Acesso em: 10 abril 2004.

FRAMPTON, K. **História crítica da arquitetura moderna.** São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2008.

FRAZER, J. Um modelo natural para la arquitectura, La naturaleza del modelo evolutivo (1995). In: **La digitalización toma el mando.** Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 2009. p. 29-38.

GAUSA, M.; SALAZAR, J. **Housing + Singular Housing**. Barcelona: Ed. Actar, 2002.

GAUSA, M. **Metapolis Dictionary of Advanced Architecture: City, Technology and Society in the Information Age**. Barcelona: Ed. Actar, 2003.

_____. **Habitatge, Noves Idees Urbanes**. In: "Quaderns". Número 211. 1996.

GERO, J. S. Preface (1994). In: **Formal Design Methods for CAD: Proceedings of the IFIP TC5/WG5.2**. Amsterdã: Elsevier.

HARAWAY, D. J., **Simians, cyborgs and women: the reinvention of nature**. New York: Routledge, 1991.

HARVEY, D. **A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo: Loyola, 1996.

HEARN, M.F. **Ideas que han configurado edificios**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2006.

HESSELGREN, L. Design at All Scales. In: **Blurring the lines**. Londres: Wiley-Academy Press, 2006. p. 16-27.

HSIAO, S.; CHEN, C. **A semantic and shape Grammar based approach for product design**. Design Studies 18, 1997, p. 275-296.

JAMESON, F. **Espaço e Imagem: teorias do pós-moderno e outros ensaios de Fredric Jameson**. Organização e tradução: Ana Lúcia Almeida Gazzola. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2006.

JENCKS, C. (Ed.). **The post-modern reader**. In: **The Postmodern Agenda 10**. New York: St Martin's Press, 1992.

JENCKS, C. **The New Paradigm in Architecture: The Language of Post-modernism**. New Heaven: Yale University Press, 2003.

JONES, J. C. **Design Methods: Seeds of Human Futures: A Review of New Topics**. N.Y.: Wiley & Sons, 1970.

_____. **A Method of Systematic Design**. In: JONES, J. C.; THORNLEY, D. G. (ed) Conference on Design Methods. Oxford: Pergamon Press, 1963.

KANE, A. Preface. In: **Contemporary Architecture and the Digital Design Process**. Amsterdam: Elsevier, 2005. p. viii-ix.

KOLAREVIC, B. **Architecture in Digital Age: design and manufacturing**. Londres: Routledge, 2005.

KIERAN, S.; TIMBERLAKE, J. **Refabricating Architecture. How Manufacturing Methodologies Are Poised to Transform Building Construction**. New York: Mc Graw Hill Companies, 2004.

KNIGHT, T. W. **Shape Grammar site**.

Disponível em:

http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/frameset_abstract.htm. Acesso em: 19/06/2009.

KOOLHAAS R.; MAU, B. **S,M,L,LX**. Nova York: The Monacelli Press, 1995.

KOOLHAAS, R. **La ciudad genérica**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2006.

KOTSOPOULOS, S. D. **Bridging the gap between design intuition and computation**. In: SIGRADI: XI Congreso de la Sociedad Iberoamericana de la Gráfica Digital: La Comunicación en la Sociedad Visual, 2007.

KWINTER, S. **Far from equilibrium: Essays on Technology and Design Culture**. Barcelona: Ed. Actar, 2007.

LAWSON, B. **How Designers Think: the design process demystified**. Oxford: Architectural Press, 1997.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: Ed. 34, 1990.

_____. **A inteligência coletiva: Por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

_____. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

_____. **A conexão planetária**. São Paulo: Ed. 34, 2001.

LOOTSMA, B. **SuperDutch: new architecture in the Netherlands**. London: Thames & Hudson, 2000.

LYNN, G. Una forma avanzada de movilidad (1997). In: **La digitalización toma el mando**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 2009. p. 107-111.

_____. Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple. In: **AD Profile 102: Folding in Architecture**, Londres: Academy Editions, 1993, p. 8-15.

LYOTARD, J. F. **A Condição Pós-Moderna**. Lisboa: Ed. Gradiva, 1987.

MAAS, W., VAN RIJS, J., KOEK, R., (ed). **Farmax: Excursions on Density**. Rotterdam: 010 Publishers, 2006.

MAAS, W., VAN RIJS, J., KOEK, R., (ed). **KM3 Excursions on Capacities**, Barcelona: Actar, 2005.

MANOVICH, L. The Poetics of Augmented Space. In: **Digitextuality**. Londres: Routledge, 2002.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. Trad. Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1969.

MEDRANO, L. **Notas sobre um bar, uma quadra de basquete e um cadáver**. Revista OCULUM Ensaios. SP, 2006. p. 69-86

_____. **Habitar no limiar crítico do**

espaço – Idéias urbanas e conceitos sobre

habitação coletiva. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

_____. **Novas Estruturas Urbanas.** *In:* Acervo: Revista do Arquivo Nacional 06/2004. Vol. 17, Fac. 01, pp.35-50, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2004.

_____. **Capitalismo e esquizofrenia. Gilles Deleuze, Félix Guattari e o ensino de projeto.** Rio de Janeiro: Projeter 2005, 2005.

MITCHELL, W. J. **A Lógica na arquitetura.** Campinas: Ed. Unicamp, 2008.

_____. The theoretical foundation of computer-aided architectural design. *In:* **Environment and Planning B**, 1975, v.2, p.127-150.

_____. **E-topia: a vida urbana, mas não como a conhecemos.** São Paulo: Ed. SENAC, 2002.

MITCHELL, W. J.; McCullough M. **Digital Design Media.** Nova York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

MONEO, R. **Inquietação teórica e estratégia projetual.** São Paulo: Editora CosacNaify, 2008.

MONTANER, J. M. **Sistemas Arquitectonicos Contemporaneos.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2008.

_____. **Después del Movimiento Moderno – Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1993.

MOREIRA, D. C. **Os princípios da síntese da forma e a análise de projetos arquitetônicos.** Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, 2007.

MUXI, Z. **La arquitectura de La ciudad global.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2004.

MORTEO, E. **Case di abitazione a Fukuoka.** *In:* Revista DOMUS, Setembro, 1991, p. 33-43.

NEGROPONTE, N. **Soft Architecture Machines.** Cambridge, MA: MIT Press, 1975.

NESBITT, K. (org) **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica (1965 – 1995).** São Paulo: Editora CosacNaify, 2006.

ORTEGA, L. (Ed.) **La digitalización toma el mando.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2009.

OXMAN, R. **Digital Design – Integrating Content, Models and Skill.** *In:* SIGRADI: XI Congreso de la Sociedad Iberoamericana de la Gráfica Digital: La Comunicación en la Sociedad Visual, p.93-96. 2007.

PICON, A. **Arquitectura, ciência, tecnologia y el reino de lo virtual.** *In:* **La digitalización toma el mando.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2009. p. 123-144.

_____. **La arquitectura y lo virtual. Hacia una nueva materialidad (2004).** *In:* **La**

digitalización toma el mando. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 2009. p. 67-83

RASHID, H. Entrevistado por Designboom, Nova York, USA, 02/03/2002. DesignBoom, Disponível em: <www.designboom.com/eng/interview/hanirashid.html>. Acesso em 05 mai. 2010.

ROWE, P. G. **Design Thinking.** MIT Press, Cambridge Mass, 1987.

SASS, L. **Materializing design: the implications of rapid prototyping in digital design.** Design Studies 27, 2006, p.325-355.

SCHJELDAHL, P. **The “7 Days” Art Columns, 1988-1990.** Great Barrington, MA: The Figures press, New York, 1990.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial.** Cambridge, MA: The MIT Press, 1969.

SZALAPAJ, P. **Contemporary Architecture and the Digital Design Process.** Amsterdam: Elsevier, 2005.

STEINER, H. A. **Bathrooms, Bubbles and System: Archigram and the Landscapes of Transience.** Tese (doutorado) - Department of Architecture, Massachusetts Institute of Technology, 2001.

TANGE, K. **1946-1969 Arquitectura y Urbanismo.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1970.

TSCHUMI, B. O Prazer da Arquitetura (1977). *In: Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica (1965 – 1995).* São Paulo: CosacNaify, 2006.

TSCHUMI, B. Introdução: Notas para uma teoria da disjunção arquitetônica (1988). *In: Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica (1965 – 1995).* São Paulo: CosacNaify, 2006.

VAN DER VOORDT, T. J. M.; VAN WEGEN, H. B. R. **Architecture in Use: An introduction to the Programming Design and Evaluation of Buildings.** Oxford: Architectural Press, 2005.

VIRILIO, P. **O espaço crítico.** Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

WALTERS, D. **The architect as superhero: Archigram and the text of serious comics.** *In: Architronic, vol.3, n. 2.* School of Architecture and Environmental Design, Ken State University, Disponível em: <<http://corbu2.caed.kent.edu/architronic/v3n2/v3n2.03.html>> Acesso em 10 fev. 2009.

Apêndices

Apêndice A - Quadro de configuração das unidades – Silodam

- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

■ **Configuração das unidades**

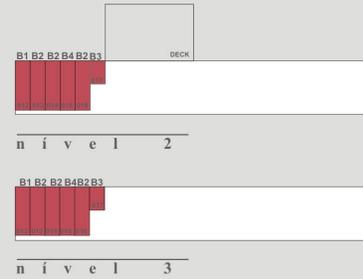
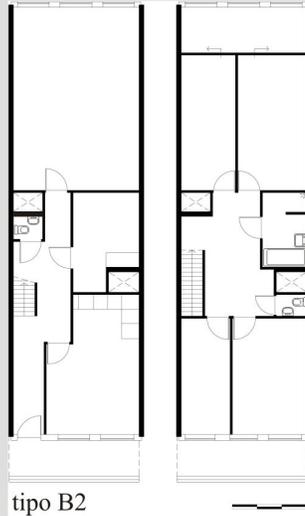
■ **TIPO B**

[B1 | B2 | B3 | B4]

nº unidades

012_013_014_015

016_017

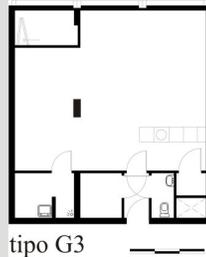


■ **TIPO G3**

[G2 | G3 | G5 | G6]

nº unidades

046_047_048_049



■ **TIPO T**

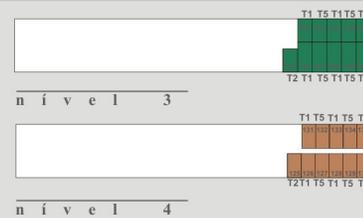
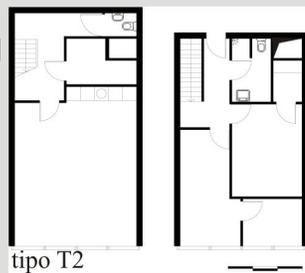
[T1 | T2 | T3 | T4|T5]

nº unidades

125_126_127_128

129_130_131_132

133_134_135



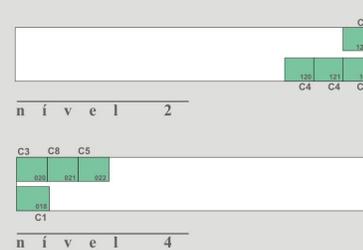
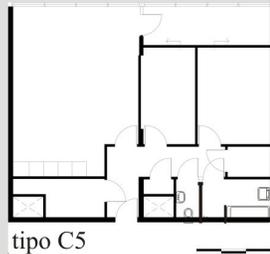
■ **TIPO C5**

[C1 | C3 | C4|C5|C6
C7|C8]

nº unidades

018_020_021_120

121_122_124



- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

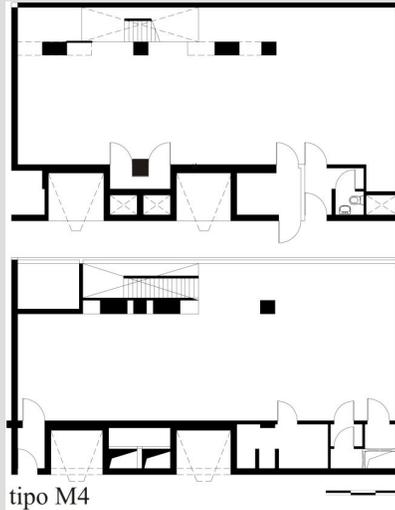
■ **Configuração das unidades**

■ **TIPO M**

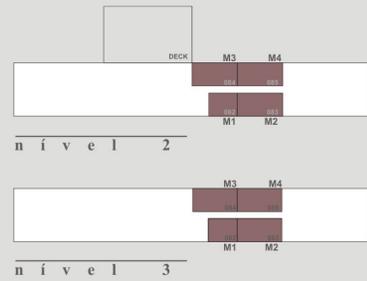
[M1 | M2 | M3 | M4]

nº unidades

082_083_084_085



tipo M4

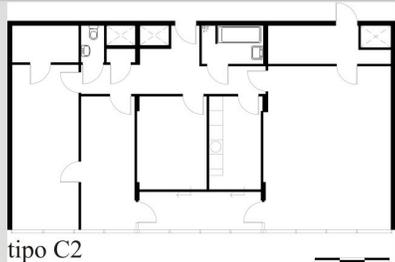


■ **TIPO C2**

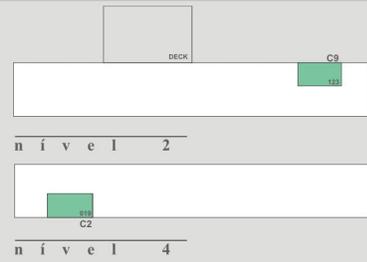
[C2 | C9]

nº unidades

019_123



tipo C2



■ **TIPO H**

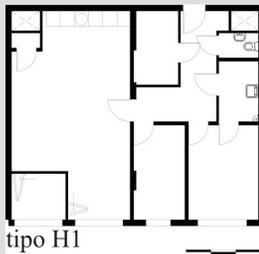
[H1 | H2 | H3]

nº unidades

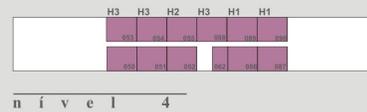
050_051_052_053

054_055_086_087

088_089_090



tipo H1



■ **TIPO D**

[D1|D2|D3|D4

D5|D6|D7|D8]

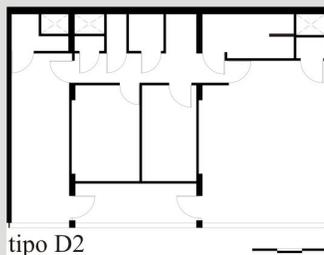
nº unidades

023_024_025_026

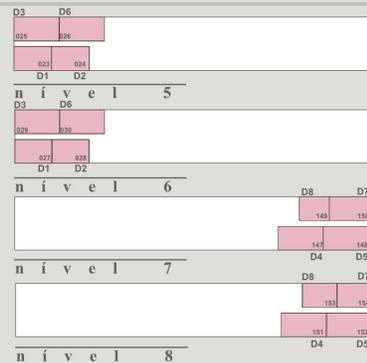
027_028_029_030

147_148_149_150

151_152_153_154



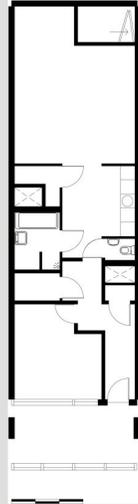
tipo D2



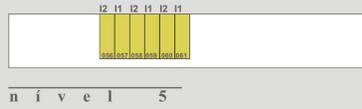
- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

■ Configuração das unidades

TIPO I
 [I1|I2]
 n° unidades
 056_057_058_059
 060_061

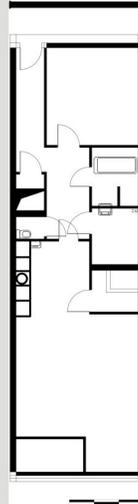


tipo I1



n í v e l 5

TIPO N
 [N1|N2]
 n° unidades
 091_092_093_094
 095

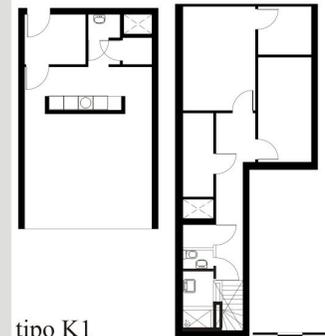


tipo N1

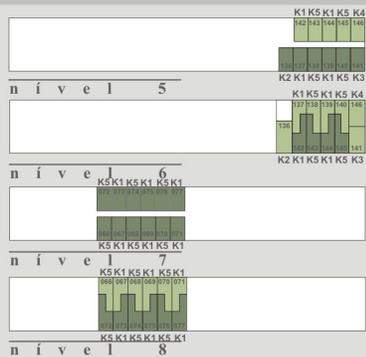


n í v e l 5

TIPO K
 [K1|K2|K3|K4|K5]
 n° unidades
 066_067_068_069
 070_071_072_073
 074_075_076_077
 136_137_138_139
 140_141_142_143
 144_145_146



tipo K1



n í v e l 5

n í v e l 6

n í v e l 7

n í v e l 8

- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

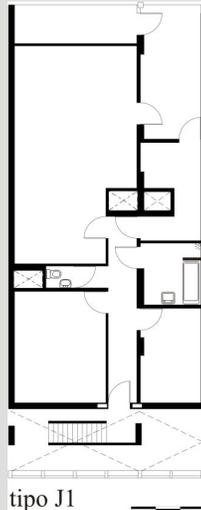
■ Configuração das unidades

■ TIPO J

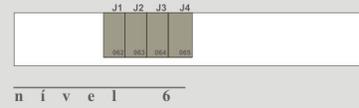
[J1|J2|J3|J4]

nº unidades

062_063_064_065



tipo J1



n í v e l 6

■ TIPO O

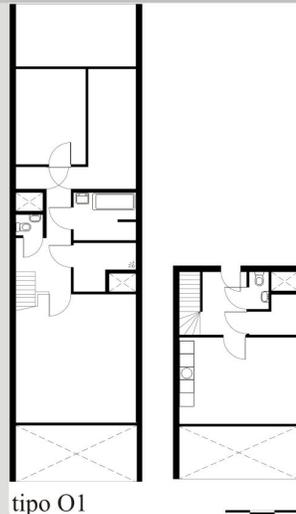
[O1|O2|O3|O4|O5]

nº unidades

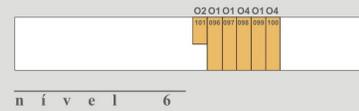
096_097_098_099

100_101_102_103

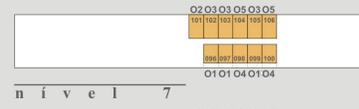
104_105_106



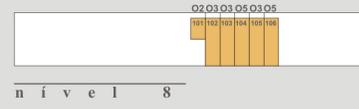
tipo O1



n í v e l 6



n í v e l 7



n í v e l 8

■ TIPO L

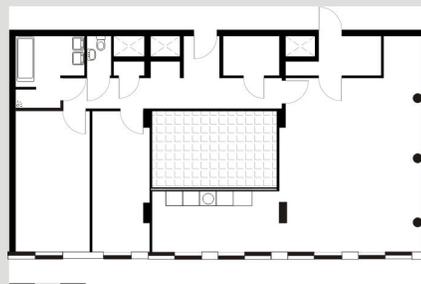
[L1|L2|L3|L4|

L5|L6|L7|L8]

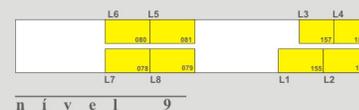
nº unidades

078_079_080_081

155_156_157_158



tipo L2

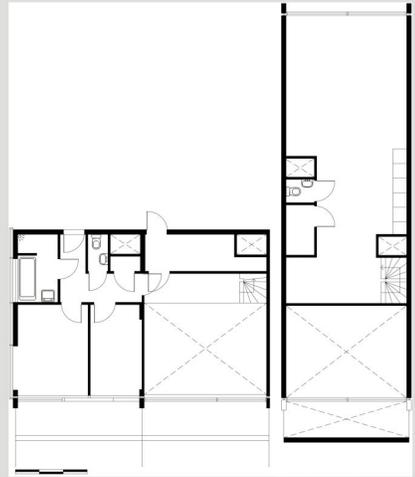


n í v e l 9

- 1995-2003
- Amsterdã, Holanda
- MVRDV | Silodam [Housing Silo]

■ **Configuração das unidades**

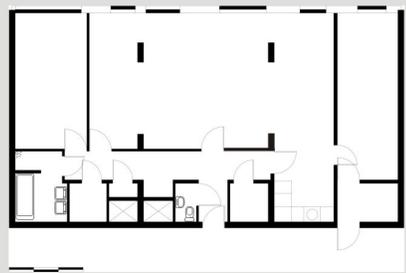
■ **TIPO E**
 [E1|E2|E3|E4|E5]
 n° unidades
 031_032_033_034
 035



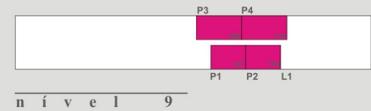
tipo E1



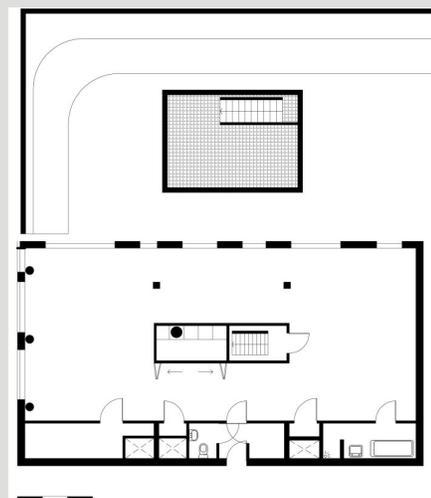
■ **TIPO P**
 [P1|P2|P3|P4]
 n° unidades
 107_108_109_110



tipo P4



■ **TIPO F**
 [F1|F2|F3|F4]
 n° unidades
 036_037_038_039



tipo F3



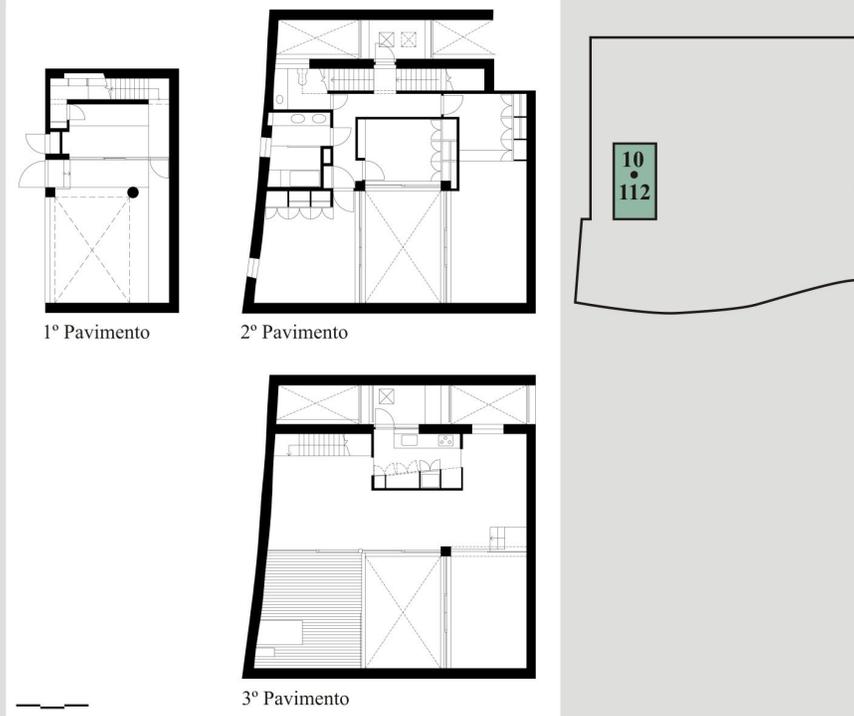
Apêndice B - Quadro de configuração das unidades – Nexus Housing

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

■ Configuração das unidades

■ TIPO A6

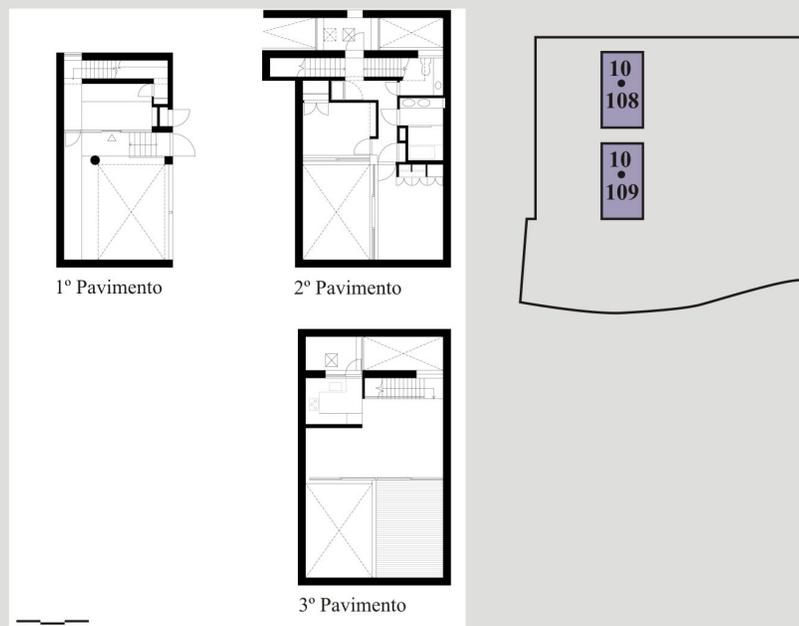
n° unidades
10-112



tipo A6 / 10-112

■ TIPO B

n° unidades
10-108 | 10-109



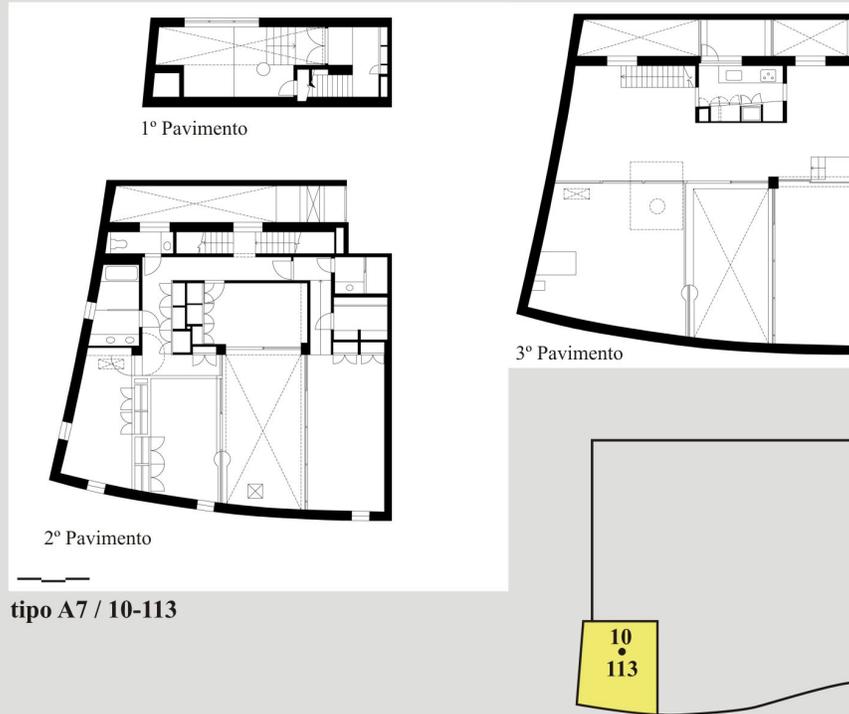
tipo B / 10-108 | 10-109

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

■ Configuração das unidades

■ TIPO A7

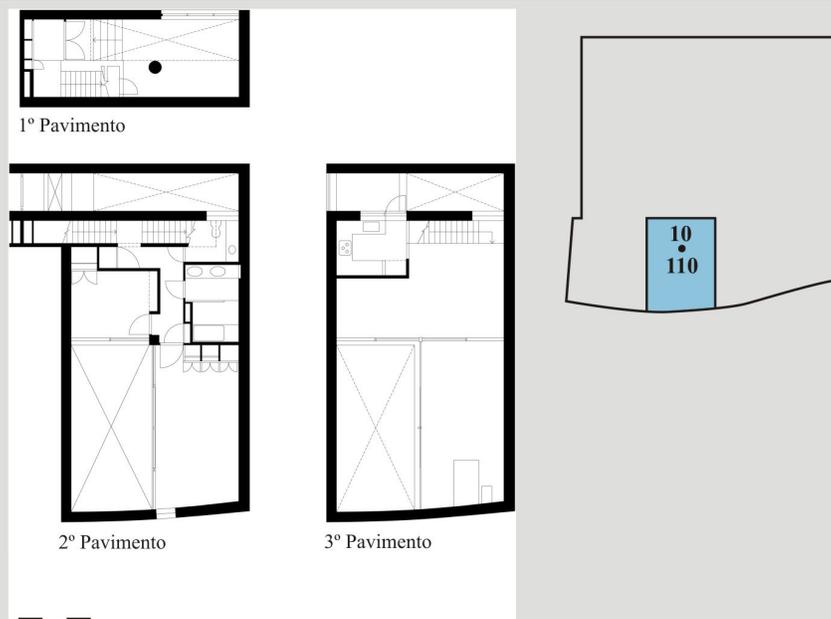
n° unidades
10-113



tipo A7 / 10-113

■ TIPO B6

n° unidades
10-110



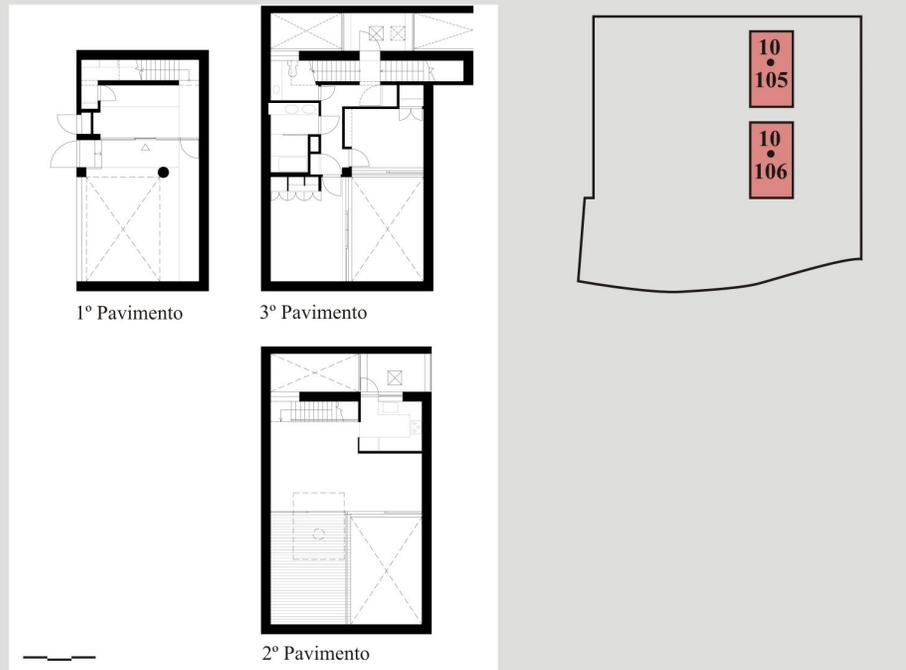
tipo B6 / 10-110

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

■ Configuração das unidades

■ TIPO B

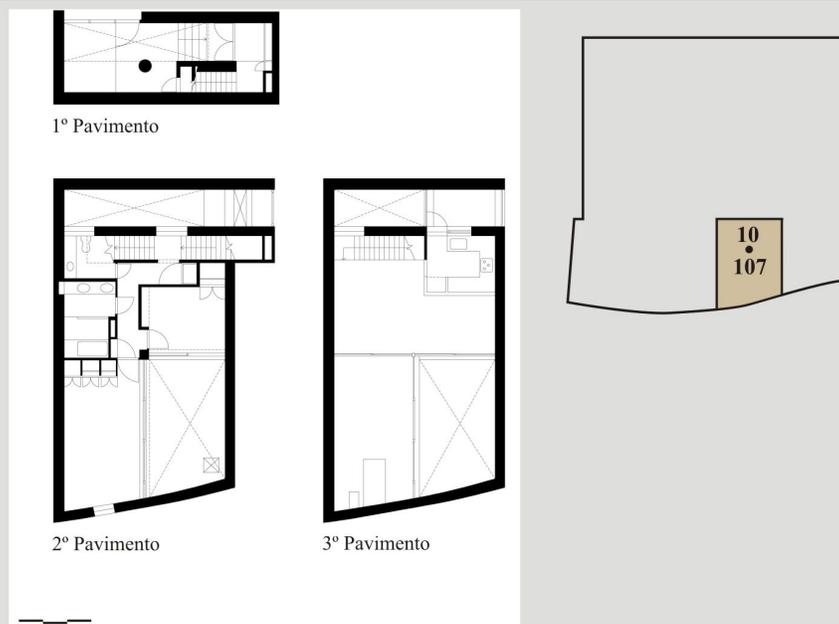
n° unidades
10-105 | 10-106



tipo B / 10-105 | 10-106

■ TIPO B5

n° unidades
10-107



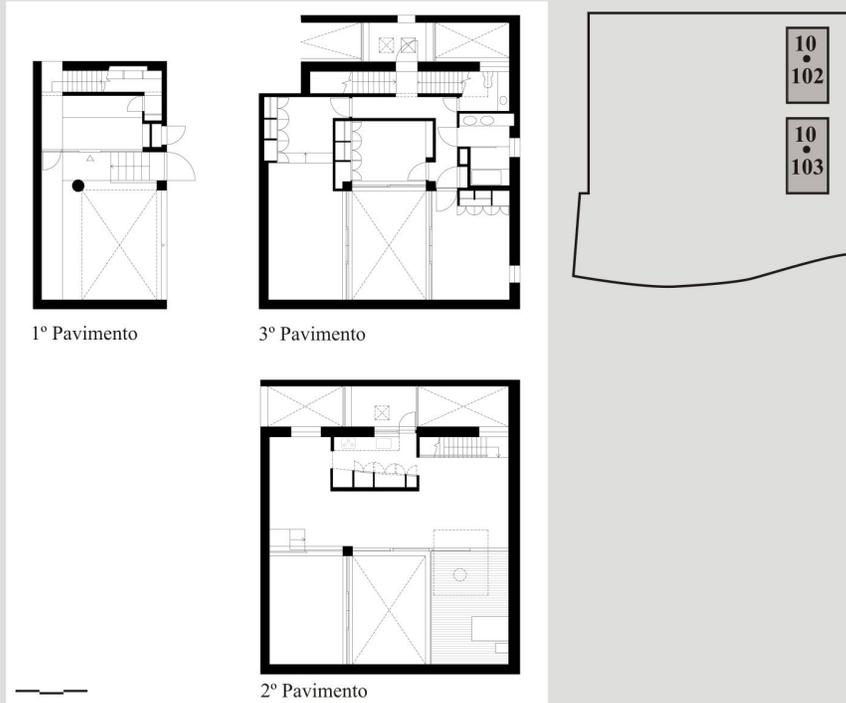
tipo B5 / 10-107

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

■ Configuração das unidades

■ TIPO A

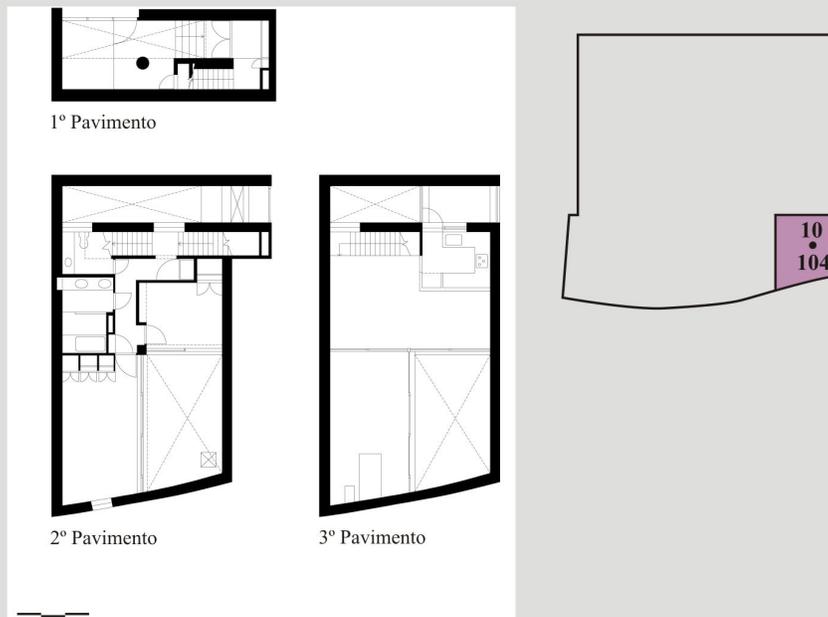
n° unidades
10-102 | 10-103



tipo A / 10-102 | 10-103

■ TIPO A4

n° unidades
10-104



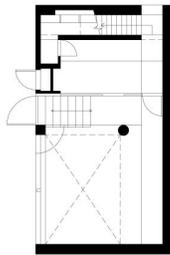
tipo A4 / 10-104

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

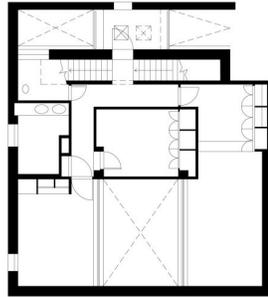
■ Configuração das unidades

■ TIPO A

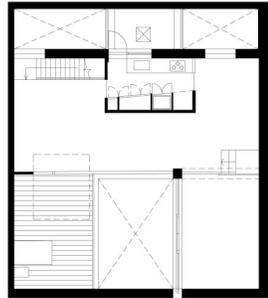
n° unidades
9-103 | 9-104



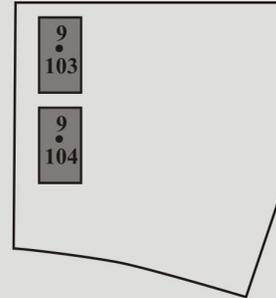
1º Pavimento



2º Pavimento



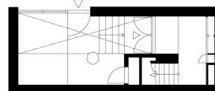
3º Pavimento



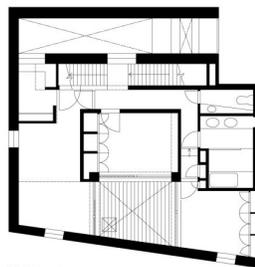
tipo A / 9-103 | 9-104

■ TIPO A2

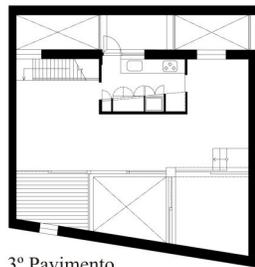
n° unidades
9-105



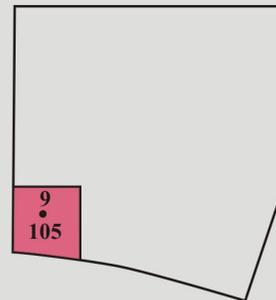
1º Pavimento



2º Pavimento



3º Pavimento



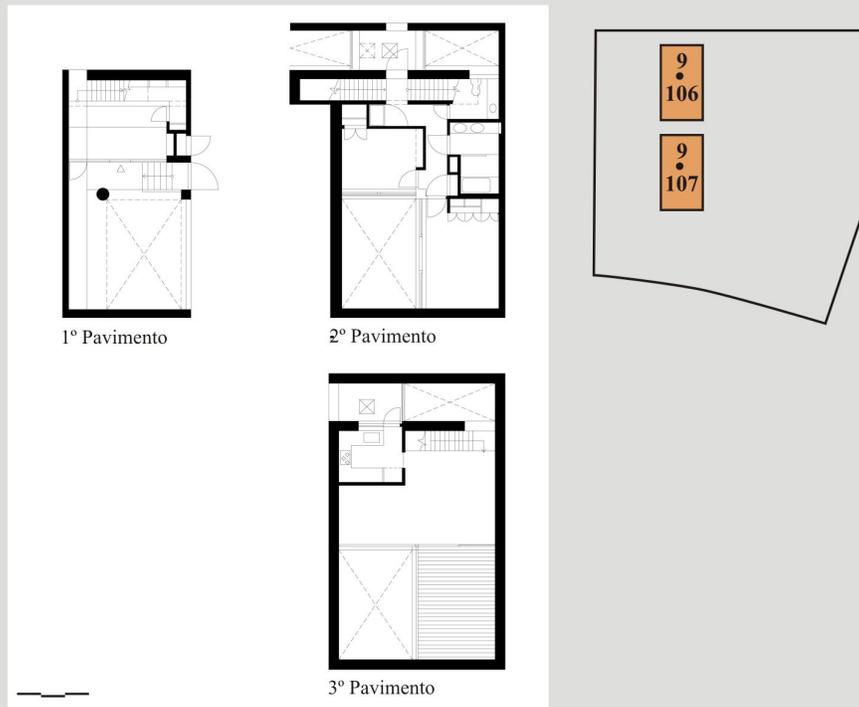
tipo A2 / 9-105

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

■ Configuração das unidades

■ TIPO B

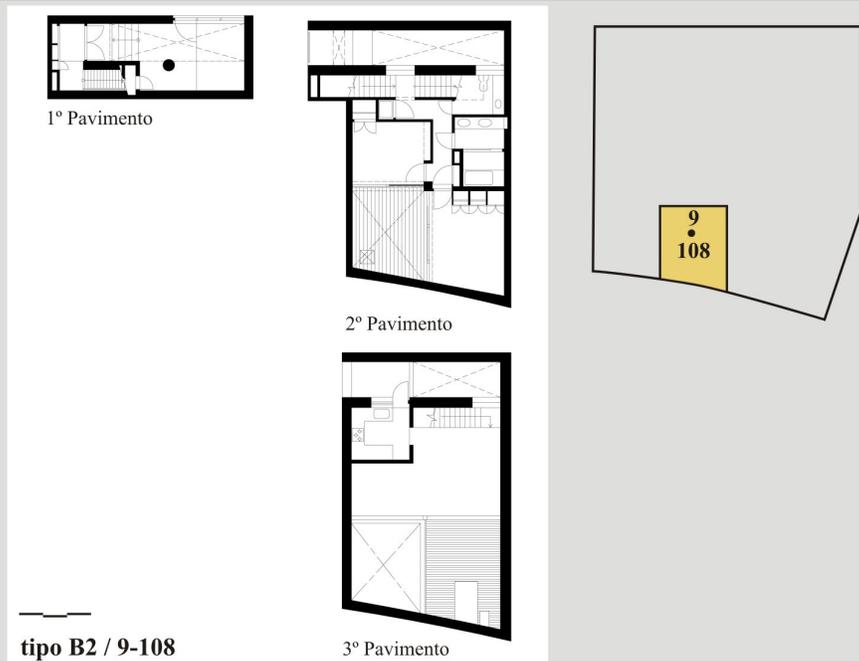
n° unidades
9-106 | 9-107



tipo B / 9-106 | 9-107

■ TIPO B2

n° unidades
9-108



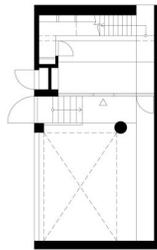
tipo B2 / 9-108

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

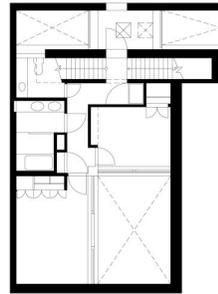
■ Configuração das unidades

■ TIPO B

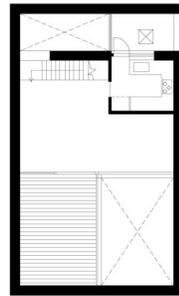
n° unidades
9-109 | 9-110



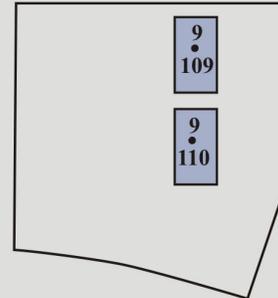
1º Pavimento



2º Pavimento



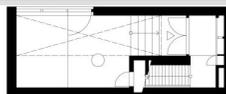
3º Pavimento



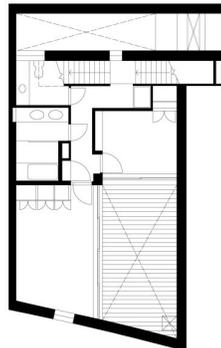
tipo B / 9-109 | 9-110

■ TIPO B3

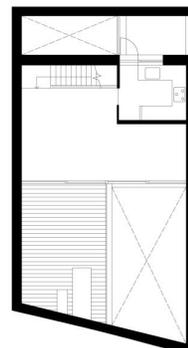
n° unidades
9-111



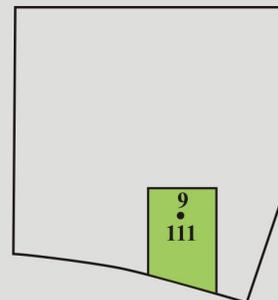
1º Pavimento



2º Pavimento



3º Pavimento



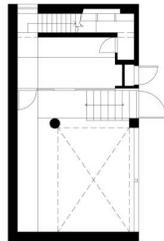
tipo B3 / 9-111

- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

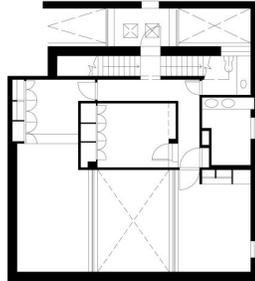
■ Configuração das unidades

■ TIPO A

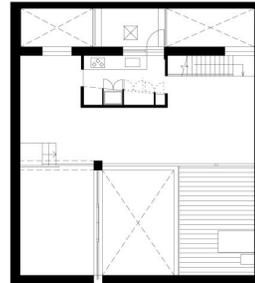
n° unidades
9-112



1º Pavimento

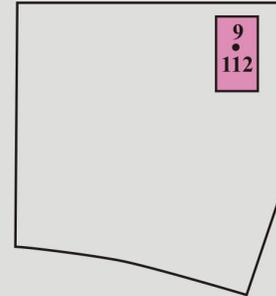


2º Pavimento



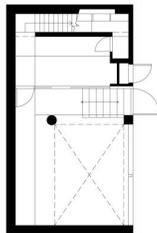
3º Pavimento

tipo A / 9-112

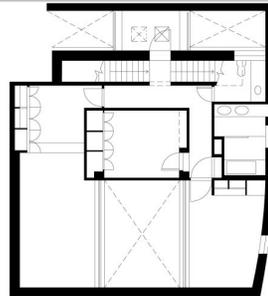


■ TIPO A3

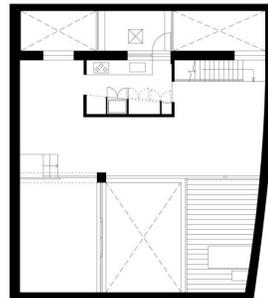
n° unidades
9-113



1º Pavimento

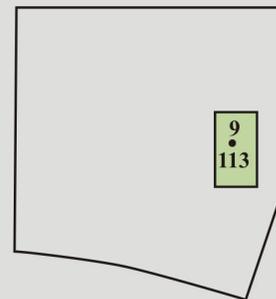


2º Pavimento



3º Pavimento

tipo A3 / 9-113



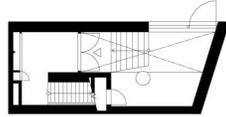
- 1991
- Fukuoka, Japão
- Rem Koolhaas (OMA) | Nexus Housing

■ Configuração das unidades

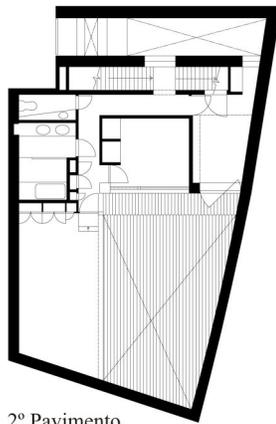
■ TIPO B4

nº unidades

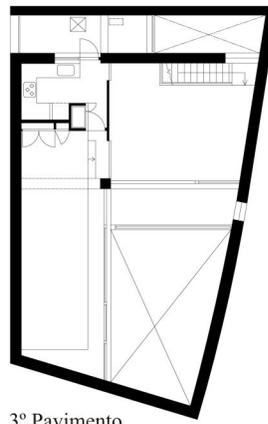
9-114



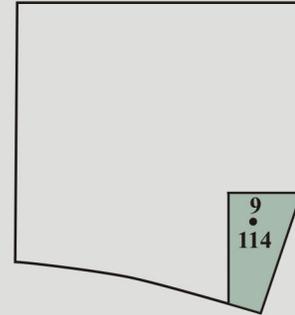
1º Pavimento



2º Pavimento



3º Pavimento



tipo B4 / 9-114