

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

HABITACIONAL MATIZES

FLEXIBILIDADE - DIVERSIDADE - PRODUÇÃO SERIADA

Trabalho final de graduação apresentado para a obtenção do título de Arquiteto e Urbanista pela Universidade Federal do Ceará.

Orientador: Profº Drº Luís Renato Bezerra Pequeno

Fortaleza, abril/2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Email: yuripraca@hotmail.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Arquitetura, Urbanismo e Design

P912h Praça, Yuri de Freitas Guimarães

Habitacional matizes: flexibilidade – diversidade – produção seriada/ Yuri de Freitas Guimarães Praça . – 2014.

55f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura Urbanismo e Design, Curso de Arquitetura, Fortaleza, 2014.

Orientação: Prof. Dr. Luis Renato Bezerra Pequeno

1. Política habitacional - Pirambu, Fortaleza, (CE) 2. Habitação popular – Pirambu, Fortaleza (CE) – 3. Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) – Pirambu, Fortaleza, (CE) - I. Título.

CDD 363.55

Yuri de Freitas Guimarães Praça

BANCA EXAMINADORA

Profº Drº Luís Renato Bezerra Pequeno (orientador)
Universidade Federal do Ceará

Profº Drº Roberto Martins Castelo
Arquiteto convidado e ex-professor da Universidade Federal do Ceará

Profº Bruno Melo Braga
Universidade Federal do Ceará

Fortaleza, 11 de abril de 2014

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer aos meus pais, Celia e Pedro Jorge, por serem minhas grandes inspirações, por contribuírem de todas as formas possíveis na construção dos meus valores, sendo um dos principais o conhecimento, e pela forma dedicada e amorosa como fizeram isso. Da mesma forma incluo minhas irmãs, Georgia e Lúcia cujo carinho e atenção não poderia encontrar em mais ninguém. Patrick, meu cunhado, também não poderia estar fora dessa lista, o conheço a 16 anos, obrigado pela serenidade (é preciso muita), e dedicação da sua parte!

Agradeço à minha família em geral, pois ela é tão grande e querida, que poderia passar dias agradecendo a cada um dos avôs, tios, e primos, por sermos tão unidos e felizes.

A meus colegas de faculdade e grandes amigos, Caio Rafael, Carlinha, Ariadna, Cabo verde, Mãozinha, Lucas, Sheldon, Alysson, Breder, e muitos outros com quem tive contato, sou também grato pelas conversas, pelas viagens, e pelo convívio que, ao longo de quase seis anos, transformaram completamente a minha vida, profissional e pessoal. Esse tempo bom parece que é muito, mas foi pouco.

Também preciso agradecer ao meu orientador, Renato, impecável na maneira de ensinar tudo, de profundo conhecimento e extrema simplicidade. Agradeço pelas aulas que mudaram minha visão sobre cidade e edifício, e pelas conversas, das quais meia hora equivalia a dias de estudo.

Sou imensamente grato a todos os professores do departamento de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal do Ceará que de alguma forma contribuíram para minha formação. Em especial, agradeço ao professor Roberto Castelo, pela paixão no ensino da arquitetura. Ele me demonstrou, entre outras aptidões, o que significa sensibilidade nessa arte de conceber os espaços.

Obrigado a meu grande amigo e sócio, Thiago, irmão que nunca tive. Em minha vida tive a inspiração de tê-lo como grande amigo e companheiro, em bons e maus momentos. Enfrentar nossos primeiros projetos juntos foi uma decisão muito feliz, e de agora em diante, colheremos o nosso fruto.

Agradeço também a todos os meus chefes em estágios ao longo da faculdade, Joel, Napoleão, e Marcus, sem a vossa experiência e exemplo de vida, certamente, meu curso não teria sortido o mesmo resultado.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha namorada, Janaína, pelo carinho, e atenção indispensáveis a mim dedicados, sem os quais a minha luta pela conclusão do curso teria sido muito mais amarga. Conhecemos-nos a pouco tempo, porém a sensação é outra, a de que somos diferentes, e ainda assim, complementares em cada pequeno aspecto, e espero que ela apenas aumente!

*“Há pessoas que desejam saber só por saber, e isso é curiosidade;
outras, para alcançarem fama, e isso é vaidade;
outras, para enriquecerem com a sua ciência, e isso é um negócio torpe;
outras, para serem edificadas, e isso é prudência;
outras, para edificarem os outros, e isso é Amor !”*

São Tomás de Aquino

RESUMO

A demanda habitacional no Brasil é um assunto que merece atenção urgente. Desde a criação do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) nos anos 2000, a dinâmica urbana tem sido intensa devido aos incentivos dados à produção de habitações de interesse social e de mercado. É essencial repensar a produção atualmente feita, para que a longo prazo esta não comprometa a qualidade das cidades e moradias da população. Neste trabalho, propõe-se a análise e resposta a essa demanda na forma de um conjunto habitacional no bairro do Pirambu, em Fortaleza, Ceará, sendo este apenas um exemplo, pois a abordagem é global e poderia ser utilizada em diversos outros contextos. A democratização do projeto para os usuários finais e a utilização de técnicas de pré-fabricação e produção em série foram incorporados no trabalho como fontes para uma resposta precisa, econômica e ambientalmente sustentável ao programa de necessidades.

Palavras-chave: Habitação de interesse social, open-building, projeto participativo, pré-fabricação, produção em série.

ABSTRACT

The demand for housing in Brazil is a subject that deserves very urgent attention. Since the creation of the “Programa Minha Casa Minha Vida” in the 2000s, the urban dynamics have been intense due to the motivation on the production of market and social housing. It is essential to rethink the actual production, so that in long terms it doesn't compromise the quality of the cities and dwellings. In this work, it is proposed an analysis and answer to this demand in the shape of a housing block in the neighborhood of Pirambu, in the city of Fortaleza, Ceará. It is an example, since the approach given is global and could be used in many other contexts. The democratization of the project with the users and techniques of pre-fabrication and serial production were embedded to the work as sources for an accurate, environmental and economically sustainable answer to the program of necessities.

Keywords: Social housing, open building, participative project, pre-fabrication, serial production.

LISTA DE FIGURAS

FIG.1: Gráfico explicando as principais correlações entre os três temas escolhidos.....21

Fonte: Elaborado pelo autor.

FIG.2: Local onde estavam as famílias.....26

Fonte: BARBEIRO, 2012

FIG.3: Fotos das edificações recém entregues e com posteriores ampliações pelos moradores.....27

Fonte: BARBEIRO, 2012

FIGS.4 e 5: Perspectiva de estrutura das tipologias térreas e perspectiva da estrutura completa, térrea e superior, não expandidas.....28

Fonte: Site do escritório Elemental, acesso em 2013

FIG.6: Foto do conjunto.....28

FIGS. 7 e 8: Perspectivas da praça externa e interna do conjunto, respectivamente.....29

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

FIGS. 9 e 10: Situação do conjunto e esquema volumétrico indicando o acesso à praça interna.....30

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

FIG. 11: Vista aérea do conjunto.....30

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

FIG. 12: Planta do apartamento tipo.....31

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

FIG. 13: Implantação do conjunto.....31

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

FIG.14: Obras com estruturas convencionais pré-moldadas de concreto.....33

Fonte: <www.tea.com.br>, acesso em 2013.

FIG.15: Imagens de um sistema construtivo para produção seriada de habitações.....34

Fonte: Seminário da editora Pini "Inovação e sistemas construtivos para baixa renda", apresentado em Fortaleza-Ce, 2013.

FIG. 16: Estrutura de pilares contínuos.....38

Fonte: KONCZ, 1975, p. 16 e 18

FIG. 17: Estrutura de pilares superpostos.....38

Fonte: KONCZ, 1975, p. 16 e 18

FIG. 18: Peças porticadas em "L"39

Fonte: KONCZ, 1975, p. 21 e 23

FIG. 19: Pilar fungiforme.....39

Fonte: KONCZ, 1975, p. 21 e 23

FIG. 20: Painéis contínuos em "U"40

Fonte: KONCZ, 1975, p. 26 e 27

FIG.21: Pilares contínuos.....40

Fonte: KONCZ, 1975, p. 26 e 27

FIG. 22: Palazzetto dello Sport, concluído em 1959 - Roma.....41

Fonte: <<http://www.flickr.com/photos/eduardopompeo/5434935256/in/photostream/>> ,
Acesso em 2013.

FIG. 23: Hospital Sarah Kubitschek Brasília, projeto do arquiteto João Filgueiras Lima.....42

Fonte: <<http://manoelpioneiro.blogspot.com.br/>>, acesso em 2013.

FIG. 24: Perspectiva de conjuntos habitacionais em Salvador.....43

Fonte: <<http://www.metalica.com.br>>, acesso em 2013.

FIG.25: Croqui de João Filgueiras Lima.....44

Fonte: <<http://www.metalica.com.br>>, Acesso em 2013.

FIG.26: Croquis de João Filgueiras Lima.....44

Fonte: Revista AU - Arquitetura e Urbanismo - Ed. 208.

FIG.27: Planta de pavimento tipo do bloco.....45

Fonte: Revista AU - Arquitetura e Urbanismo - Ed. 208.

FIG. 28: Vista do acesso ao pátio interno do conjunto Molenvliet.....53

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

FIG. 29: Perspectiva do conjunto.....54

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

FIG.30: Planta baixa do que pode ser denominado como “*support*”, ou estrutura.....55

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

FIG.31 : Nesta planta, observa-se o resultado final com o “*infill*”55

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

FIG. 32 : Foto do edifício.....56

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013

FIG. 33: Foto do edifício.....56

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013

FIG. 34: Corte em perspectiva de um apartamento.....57

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013.

FIG. 35: Perspectiva esquemática da “rua tridimensional”	58
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm >, acesso em 2013.	
FIG. 36: Planta do apartamento. Antes e depois, respectivamente, da esquerda pra direita.....	58
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm >, acesso em 2013.	
FIG. 37: Perspectiva externa do apartamento.....	59
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm >, acesso em 2013.	
FIG. 38: Foto de detalhe na fachada.....	59
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm >, acesso em 2013.	
FIG. 39 e FIG. 40: Fotografias externas do edifício.....	60
Fonte: Disponibilizados no site < www.piniweb.com.br >, acesso em 2013.	
FIG. 41: Variações de plantas.....	61
Fonte: Disponibilizados no site < www.piniweb.com.br >, acesso em 2013.	
FIG. 42 e FIG. 43: Cortes longitudinal e transversal, respectivamente, da esquerda pra direita...	61
Fonte: Disponibilizados no site < www.piniweb.com.br >, acesso em 2013.	
FIG. 44 : Implantação das <i>core houses</i>	63
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.habitat.org >, acesso em 2013	
FIG. 45: Núcleo habitacional antes da expansão.....	63
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.habitat.org >, acesso em 2013	
FIG. 46: Núcleo habitacional depois da expansão.....	63
Fonte: Disponibilizados no site < http://www.habitat.org >, acesso em 2013	
FIG. 47: Mapa do macrozoneamento do município de fortaleza	66

Fonte: PDP-FOR, 2009

FIG. 48: Situação do terreno com limites da Zona de Orla (trecho I).....67

Fonte: Google Earth, acesso em 2014.

FIG. 49: Situação do terreno em escala maior.....68

Fonte: Google Earth, acesso em 2014.

FIGS. 50 e 51: Vista do pavimento superior de uma das habitações e vista do passeio do conjunto habitacional do Vila do Mar.70

Fonte: Imagem registrada pelo autor, em visita à obra em 2011.

FIG. 52: Situação de um dos conjuntos habitacionais do Vila do Mar.....71

Fonte: Google Earth, acesso em 2014.

FIG. 53: Entorno imediato do terreno e suas alterações.....80

Fonte: Imagem editada do Google Earth, acesso em 2014.

FIG. 54: Planta do terreno do projeto com via local proposta e curvas de nível.....81

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 55: Implantação esquemática do conjunto habitacional.....82

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 56: Pilares e vigas de concreto pré-moldado são fixados nas fundações.....85

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 57: Pilares são unidos às vigas de concreto pré-moldado.....85

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 58: Vigas de bordo e lajes de concreto pré-moldado.....85

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 59: Juntas das lajes são concretadas *in loco*.....85

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 60: Layout tipo 1, sem expansão.....	88
--	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 61: Layout tipo 1, primeira expansão.....	89
---	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 62: Layout tipo 1, segunda expansão.	89
---	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 63: Layout tipo 2, sem expansão.....	90
--	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 64: Layout tipo 2, primeira expansão.....	90
---	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 65: Layout tipo 2, segunda expansão.....	91
--	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 66: Layout tipo 3, sem expansão.....	91
--	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

FIG. 67: Layout tipo 3, sem expansão.....	92
--	----

Fonte: Elaborada pelo autor.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Dados básicos das tipologias.....	92
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Quadro comparativo para o grau de participação dos agentes no projeto.....	52
---	----

RELAÇÃO DE PERSPECTIVAS DO PROJETO

PERSPECTIVA 1.....	98
PERSPECTIVA 2.....	99
PERSPECTIVA 3.....	100
PERSPECTIVA 4.....	101
PERSPECTIVA 5.....	102
PERSPECTIVA 6.....	103
PERSPECTIVA 7.....	104
PERSPECTIVA 8.....	105
PERSPECTIVA 9.....	106
PERSPECTIVA 10.....	107
PERSPECTIVA 11.....	108

RELAÇÃO DE PRANCHAS

PRANCHA 1: Planta de situação, locação e coberta

PRANCHA 2: Plantas do térreo e 1º pavimento

PRANCHA 3: Plantas dos 2º e 3º pavimentos

PRANCHA 4: Plantas dos 4º e 5º pavimentos

PRANCHA 5: Plantas dos 6º e 7º pavimentos

PRANCHA 6: Cortes

PRANCHA 7: Fachadas norte e leste

PRANCHA 8: Fachadas sul e oeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Apresentação.....	20
Abordagem geral.....	20

CAPÍTULO 1 - A DEMANDA POR HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

1.1 A produção da habitação de interesse social.....	23
1.2 A demanda por habitação de interesse social.....	24
1.3 Estudo de caso 1 - Quinta Monroy.....	26
1.4 Estudo de caso 2 - Residencial Diogo Pires.....	29

CAPÍTULO 2 - A PRODUÇÃO SERIADA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1 A aplicação e resultados atuais da produção seriada na construção civil.....	33
2.2 Tecnologias existentes na pré-fabricação de concreto armado e protendido.....	36
2.3 Tecnologias existentes na pré-fabricação de argamassa armada.....	40

CAPÍTULO 3 - MÉTODOS PARTICIPATIVOS DE PROJETO

3.1 O método <i>Open Building</i> e a democratização do projeto.....	47
3.2 Métodos participativos no projeto da habitação de interesse social.....	48
3.3 Os níveis projetuais em métodos convencionais e métodos participativos.....	49
3.4 Estudo de caso 1 - <i>Molenvliet</i>	53
3.5 Estudo de caso 2 - Torre residencial <i>Next 21</i>	55
3.6 Estudo de caso 3 - Edifício Ourânia.....	59
3.7 Estudo de caso 4 - Core Houses.....	62

CAPÍTULO 4 - DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

4.1 A área de intervenção e suas principais características.....	65
4.2 Um caso à parte no Pirambu.....	70
4.3 Estudo da legislação.....	72
4.4 Conclusão do diagnóstico da área de intervenção.....	76

CAPÍTULO 5 - MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

5.1 Proposta de intervenção geral.....	78
5.2 O sistema construtivo proposto.....	85
5.3 As unidades habitacionais e a democratização de seu processo projetual.....	87

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....94

REFERÊNCIAS

Fontes acadêmicas.....	96
Documentos oficiais.....	97



INTRODUÇÃO



APRESENTAÇÃO

Para este trabalho, foi escolhida uma abordagem de cada um dos três temas que culminaram no projeto de graduação, são eles: a produção atual da habitação de interesse social, a produção seriada na construção civil, e métodos participativos de projeto. Por questões didáticas, separamos o referencial teórico em três capítulos, cada um referente a um desses temas. Cabe ressaltar, porém, que eles serão constantemente referenciados entre si, por serem complementares nos seus problemas e soluções, inclusive na problemática que irá tanger o projeto.

A ideia do trabalho surgiu através da escolha inicial do tema habitação social, tanto pela maior familiarização do autor com o mesmo em relação a outros temas, como pela discussão abrangente que esse traz, possibilitando a convergência de uma gama de outros temas. Por essa abrangência, algumas dificuldades iniciais ocorreram ao tentar afunilar a pesquisa, de forma que o trabalho não se tornasse vago demais, porém no final acreditou-se que os temas foram objetivos em tratar da problemática da proposta arquitetônica.

ABORDAGEM GERAL

No primeiro capítulo, será discutida a produção atual da habitação de interesse social. A discussão envolverá tópicos como programas e incentivos do governo para a construção de H.I.S., dados da Fundação João Pinheiro (FJP) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) sobre déficit habitacional no Brasil, a participação da iniciativa privada na produção do espaço, e o conseqüente resultado no ambiente urbano, de uma forma geral no Brasil. Em seguida, mostraremos um breve estudo de casos nos âmbitos local, nacional e internacional, sobre implantações bem sucedidas no objetivo de suprir a demanda por habitação de interesse social de qualidade.

No segundo capítulo, apresentaremos uma pesquisa mais prática sobre a tecnologia na construção e produção seriada de componentes construtivos, principalmente de concreto e argamassa armada. Será abordado o contexto geral nacional sobre o tema, as tecnologias existentes, como elas estão sendo, e como poderiam ser aplicadas. Na

sequência, faremos uma breve citação de sistemas utilizados no mundo inteiro, e casos específicos de utilização desses sistemas, inclusive no Brasil.

No terceiro capítulo, a relação entre os temas é arrematada com questões de metodologia de projeto. Visto que no primeiro capítulo compreendemos o programa de necessidades através da demanda, e no segundo compreendemos quais soluções tecnológicas podem ser dadas, passamos para a questão metodológica, que concilia as duas primeiras nas etapas de projeto, envolvendo a participação do indivíduo desde as etapas de concepção de sua unidade habitacional. O gráfico a seguir explica, de uma forma resumida, a relação entre os temas.

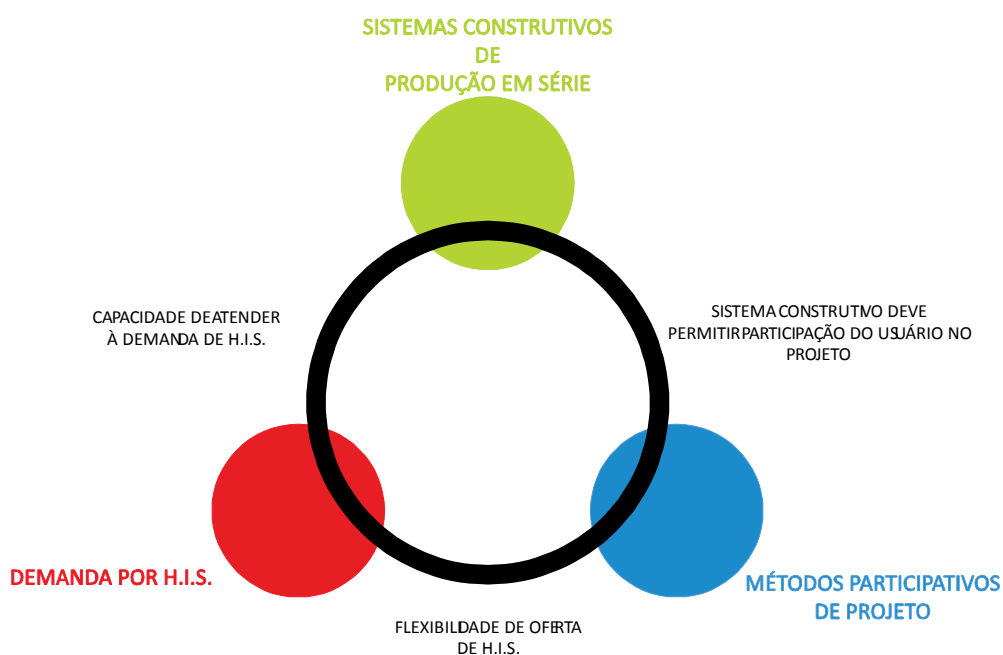


Fig.1: Gráfico explicando as principais correlações entre os três temas escolhidos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

The background of the entire page is a dense grid of small, square photographs of apartment windows. Each window shows a different interior scene, such as laundry hanging on a line, a person sitting on a bench, or various household items. The windows are arranged in a regular pattern, creating a complex, textured visual field. Overlaid on this grid are several large, semi-transparent colored rectangles in shades of purple, blue, yellow, green, and pink, which partially obscure the window views behind them. These colors are arranged in a somewhat rhythmic pattern across the grid.

CAPÍTULO 01

A DEMANDA POR HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

1.1 A PRODUÇÃO DA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Neste capítulo, tentaremos compreender a demanda por habitações de interesse social no Brasil. Partiremos de um breve histórico da produção de moradias para uma análise atual, isso é, saber como são feitas essas habitações, por quem, o que parte da iniciativa pública e o que parte da privada, quais os interesses envolvidos nisso, quais os resultados atuais visíveis e os possíveis resultados futuros no ambiente arquitetônico e urbano produzido ou modificado por conta dessas intervenções. Em seguida, a partir de alguns dados, analisaremos a configuração da demanda em si, como faixas de renda de famílias que mais carecem de habitações, quantidade e qualidade da necessidade. A partir desse diagnóstico será feito um estudo de casos, do qual soluções individuais poderão ser combinadas no resultado final do trabalho.

O incentivo público à erradicação do problema da falta de moradia tem um dos seus marcos históricos na década de 60, a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH). O BNH foi criado em 1964, com o intuito de estimular e orientar a iniciativa privada a construir habitações, principalmente para a população de baixa renda, por parte da iniciativa privada e financiar a venda desses imóveis. Há uma estimativa de que o órgão foi responsável por 25% das habitações construídas no país até a sua extinção, em 1986. (MEDEIROS)

A trajetória do BNH é marcada por diversas críticas, entre elas, o fato dele ter sido criado no período da ditadura militar no Brasil. Outras críticas diversas relacionam-se a fatores como o desvio dos objetivos do órgão, o abandono da questão social na habitação em função do desenvolvimento do setor econômico através da construção civil, a repetição de tipologias arquitetônicas, e a criação de espaços urbanos de má qualidade. Com a extinção do banco, decretada pelo governo Sarney em 1986, muitas de suas funções foram repassadas à caixa econômica federal e distribuídas entre outros órgãos.

Vale ressaltar que no Brasil, antes da criação do BNH, não havia um órgão de nível nacional para o planejamento urbano. Isso também foi alvo de críticas como a de Maricato, que defendeu que o banco deveria ter se mantido na questão habitacional, ao mencionar que existem outras formas de investimento no planejamento urbano, senão o relacionado com os conjuntos habitacionais. (MARICATO, 1987 p.36 *apud* MEDEIROS)

Hoje, no Brasil, através do financiamento da Caixa Econômica Federal e da regulamentação do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) um enorme volume de construções de habitação de interesse social preenche as paisagens urbanas em direção ao horizonte. O momento é propício a uma produção em massa das mesmas, por iniciativa pública e pela iniciativa privada. Porém, em sua maioria, o investimento que está sendo feito por ambas iniciativas e fortemente apoiado pelas gestões governamentais ainda é mal empregado quando se trata da qualidade do espaço urbano e arquitetônico produzido.

Pela falta de métodos eficientes de análise e controle da expansão urbana, novos conjuntos habitacionais são comumente implantados em periferias, distantes e descontextualizados da cidade. Isso tende a aumentar os fluxos migratórios pendulares, a segregação sócio-espacial, a degradação e subutilização de espaços públicos e infraestrutura, e acaba por elevar o custo de viabilização dos próprios conjuntos, por demandar um maior esforço na implantação de serviços e infraestruturas completamente novos, em detrimento dos existentes em malhas urbanas consolidadas.

1.2 A DEMANDA PELA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Segundo dados do Ministério das Cidades, de 2007 para 2008, houve uma redução do déficit habitacional brasileiro de 6,3 milhões para 5,8 milhões de domicílios, uma queda de 8%. No entanto, houve um aumento no número de domicílios com infraestrutura inadequada em 500 mil unidades, somando 11 milhões de unidades nessa situação, que representa 22% dos domicílios urbanos. Esses dados mostram que existe uma grande demanda não só por novas habitações, mas também por infraestruturas. (MONTEIRO,2012)

Fatores demonstrados pelo estudo do déficit habitacional no Brasil no ano de 2006 (FJP, 2008), são que a complexidade da problemática habitacional vai muito além dos aspectos físicos, alcançando as raízes da sociedade e suas interações. Isso significa que o problema da habitação não se resolve apenas construindo ou reformando lares. A preocupação deve ir além, alcançando a diversidade tipológica, incluindo o comércio, os serviços públicos, e o lazer, e focando na coexistência dessas atividades com a moradia, tornando cidades monofuncionais mais dinâmicas e otimizadas. Além disso, outras

políticas urbanas, como de transporte, esgotamento sanitário, distribuição de energia elétrica e água devem ser integradas ao processo (AZEVEDO, 1996 *apud* FJP, 2008). A resolução do déficit habitacional não deve ser entendida como uma demanda padronizada, atemporal e neutra. Porém, decompondo o déficit habitacional no que se diz respeito a apenas o uso residencial, livre da visão sistemática de outros usos, podemos citar o déficit quantitativo e o déficit qualitativo. (FJP,2008).

Para o déficit quantitativo, a demanda é originária de moradores que vivem em domicílios rústicos ou improvisados, em coabitação, com ônus excessivo do aluguel, ou com adensamento excessivo. No caso dos domicílios rústicos são consideradas habitações cuja técnica construtiva é não normatizada ou vernacular e é precária. A coabitação ocorre quando mais de um núcleo familiar convive na mesma habitação. Como parâmetro para ônus excessivo do aluguel pode-se considerar um valor de aluguel acima de 30% da renda das famílias de inquilinos com renda familiar mensal de até três salários mínimos. Adensamento excessivo é considerado quando há mais de três habitantes por dormitório. É considerado déficit quantitativo a demanda de novas habitações para esses casos. (IPEA, 2013)

Para o déficit qualitativo, a demanda advém da inadequação de domicílios duráveis. Nessa classificação podemos enquadrar domicílios sem banheiro, domicílios em inadequação fundiária, carência de infraestrutura , e domicílios com cobertas inadequadas. Nesses casos, o déficit pode ser resolvido através da reurbanização de assentamentos precários e da adequação de habitações existentes.

Abordando um contexto mais local, pode-se ressaltar que no nordeste está localizado o maior déficit habitacional por domicílios rurais (60,8% do total brasileiro), e o segundo maior déficit habitacional por domicílios urbanos entre as regiões brasileiras, neste último ficando atrás apenas da região sudeste. Em números absolutos, o estado do Ceará é responsável por um déficit de 414.155 habitações urbanas e rurais, enquanto na região metropolitana de Fortaleza esse número é de 175.488 habitações. Sabe-se também que no Ceará, assim como nos outros estados brasileiros, quase que a totalidade das famílias (90,6%) inclusas no déficit habitacional têm renda média mensal de até 3 salários mínimos (FJP,2008), classificando como relativamente pequena a

demanda por habitações de mercado, que são habitações destinadas para famílias acima dessa faixa de renda pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

Tendo em vista este contexto, imaginava-se um cenário favorável à melhoria das cidades brasileiras, quando ao invés disso ele está piorando. A participação dos conjuntos habitacionais nisso é grande, e, portanto, aspectos como suas inserções urbanas e qualidade projetual devem ser bem observados. Para ilustrar isso, fazemos a seguir, alguns estudos de caso, como mencionado anteriormente, no qual expomos bons exemplos de qualidade do ambiente arquitetônico e urbano produzido.

1.3 ESTUDO DE CASO 1

Quinta Monroy – arquiteto Alejandro Aravena – Iquique, Chile , 2004

Este caso é importantíssimo para mostrar que tipo de iniciativa deve ser tomada frente a uma demanda habitacional em uma região central e valorizada quando se dispõe de poucos recursos.

O bairro denominado Quinta Monroy pertencia a uma periferia da cidade de Iquique, na década de 1960. Com o crescimento da cidade, o bairro passou a integrar uma região consolidada, porém que ainda carecia de uma certa infraestrutura. O terreno onde foi feito o projeto (fig. 2) não pertencia às famílias alojadas no local, e por isso, havia uma disputa entre os proprietários e os moradores.



Fig.2: Local onde estavam as famílias.

Fonte: BARBEIRO, 2012

Para resolver essa disputa, o governo Chileno comprou as terras sem a garantia, porém, de que as famílias permanecessem no local, pois ele era bastante valorizado para os padrões de empreendimentos de interesse social. O programa “Vivienda Social Dinámica Sin Deuda” disponibilizou um subsídio de apenas 7.500 dólares por família para construção de casas para essas famílias, o que a princípio teria inviabilizado a proposta.

O escritório Elemental, coordenado pelo arquiteto chileno Alejandro Aravena propôs que as habitações fossem construídas em parte, de forma que pudessem ser expandidas por seus moradores (fig. 3), e que fossem bastante adensadas, possibilitando que o custo de implantação das edificações fosse reduzido em benefício da manutenção das famílias no terreno onde se encontravam, mantendo assim as relações sociais e econômicas com o local. A proposta pode ser tida como um novo ponto de vista sob o qual a habitação social deixa de ser um gasto e passa a ser um investimento.

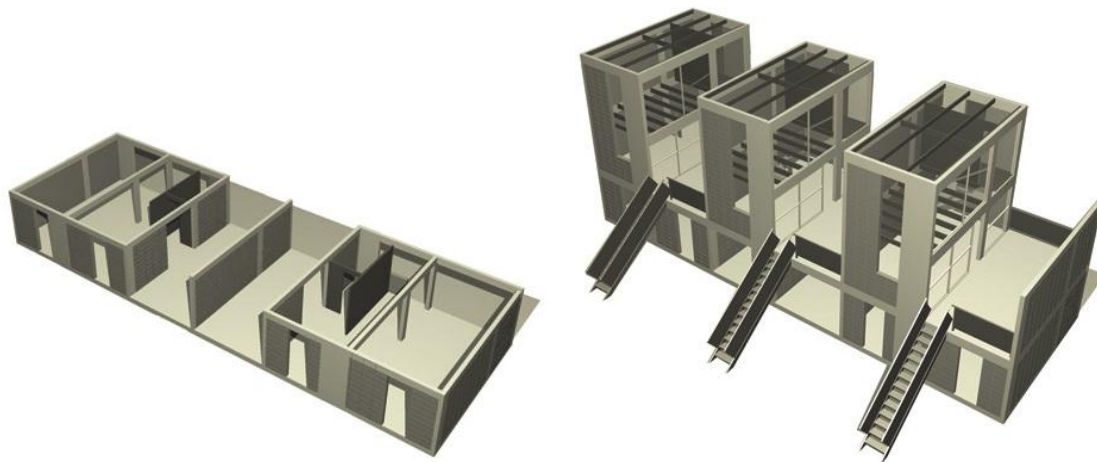


Fig.3: Fotos das edificações recém entregues e com posteriores ampliações pelos moradores.

Fonte: BARBEIRO, 2012

O desenho das casas sobrepostas possibilita expansões na vertical e na horizontal, tendo sido entregues às famílias as habitações com as vedações externas prontas e alguns compartimentos pré-definidos para colocação posterior de divisórias internas, por conta de cada proprietário. A tipologia térrea (fig.4) pode ser expandida horizontalmente em

direção ao quintal, e a tipologia superior (fig. 5) pode ser expandida para cima, utilizando os espaços entre os blocos existentes.



Figs.4 e 5: Perspectiva de estrutura das tipologias térreas e perspectiva da estrutura completa, térrea e superior, não expandidas.

Fonte: Site do escritório Elemental, acesso em 2013



Fig.6: Foto do conjunto.

Fonte: Site do escritório Elemental, acesso em 2013

1.4 ESTUDO DE CASO 2

Residencial Diogo Pires – Arquiteto Marcos Boldarini – São Paulo -SP, Brasil , 2011



Figs. 7 e 8: Perspectivas da praça externa e interna do conjunto, respectivamente.

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

A interação entre espaço público e privado é algo fundamental para a identificação de uma sociedade com o seu meio e, se bem sucedida, essa relação irá promover a manutenção e evitar a degradação dos espaços públicos, de modo a diminuir problemas como a violência, a poluição, e o vandalismo. Todos esses fatores contribuem para uma valorização do local, e aumento da qualidade de vida dos moradores e usuários dos estabelecimentos da área em questão.

O Residencial Diogo Pires foi escolhido como estudo de caso por apresentar uma implantação bem resolvida nos aspectos citados acima (fig.9). Trata-se de 240 unidades habitacionais e 14 comerciais, localadas em um terreno triangular de esquina, onde se localizava uma favela que fora destruída por um incêndio. A implantação é formada por edifícios em lâmina que formam um triângulo, um dos lados do triângulo é interrompido por uma ligação com o outro lado que ao mesmo tempo que abriga apartamentos a partir do primeiro pavimento, mantém uma área livre para acesso de uma praça interna e permite a interação da mesma com uma praça externa de tamanho semelhante (fig.10). O pequeno bloco de ligação possui ainda uma praça coberta no último pavimento, que é um espaço contemplativo de uso comum dos moradores.



Figs. 9 e 10: Situação do conjunto e esquema volumétrico indicando o acesso à praça interna.

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7



Fig. 11: Vista aérea do conjunto.

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

A planta dos apartamentos (fig. 12) é bastante convencional, sendo que as aberturas dos quartos são para o lado de fora e a abertura dos ambientes comuns (sala e cozinha) são para a circulação que sombreia a fachada e interliga as unidades, lhes dando ainda certa interação visual com o que acontece nas praças internas. No térreo são posicionados

alguns comércios com fachada aberta para a praça externa, reforçando a diversificação tipológica do conjunto e uso do espaço público (fig. 13).

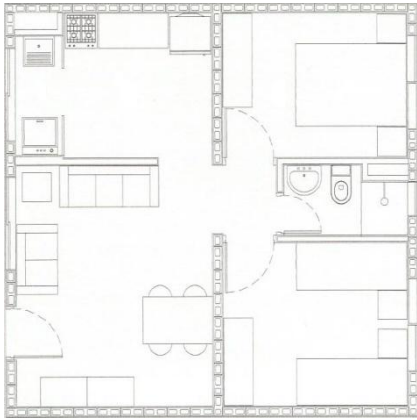


Fig. 12: Planta do apartamento tipo.

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7

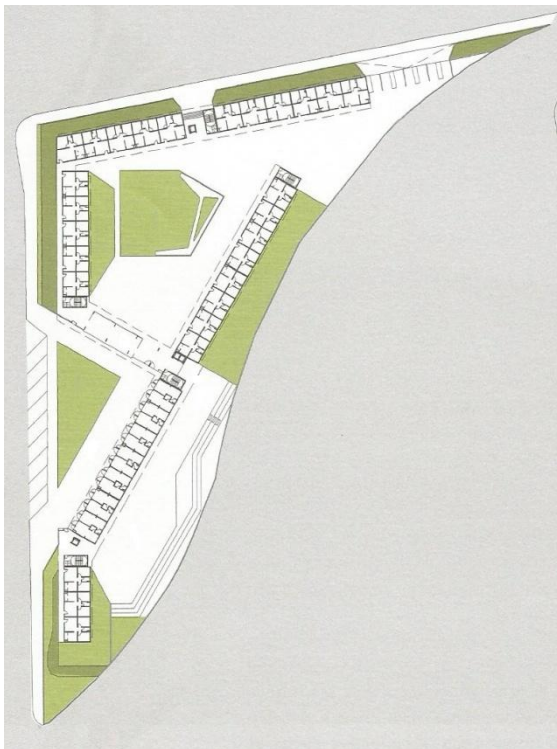


Fig. 13: Implantação do conjunto.

Fonte: Revista Monolito , Ed. 7



CAPÍTULO 02

A PRODUÇÃO SERIADA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1 A APLICAÇÃO E RESULTADOS ATUAIS DA PRODUÇÃO SERIADA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste capítulo, abordaremos assuntos que se referem à produção em série em larga e pequena escala de elementos construtivos na área da construção civil, principalmente os de concreto armado e argamassa armada. Como foco do estudo, será debatida a conjuntura geral nacional relativa ao tema, porém também será abordada a internacional. Além disso, será apresentada uma pesquisa das tecnologias existentes no ramo, com o intuito de extrair soluções para a aplicação no projeto.

Sistemas pré-fabricados de concreto têm características bastante diferentes daqueles moldados *in loco*. Elas podem ser positivas quando se menciona fatores como redução nos custos e desperdícios durante a obra, confiabilidade de orçamentos e diminuição de riscos e imprevistos. Contudo, podem ser negativas quando se observa que a repetitividade de soluções descontextualizadas não supre demandas diversas, e que falta adaptabilidade nos edifícios, posteriormente à conclusão de suas obras.



Fig.14: Obras com estruturas convencionais pré-moldadas de concreto, produzidas pela T&A, empresa local, do município de Maracanaú-CE. Acima e à esquerda, a sede da transportadora LDB, em Fortaleza-CE. Acima e à direita, o estaleiro atlântico sul do porto de Suape-PE. Abaixo, o hospital IMIP, em Recife-PE.

Fonte: <www.tea.com.br>, acesso em 2013.

Nas últimas décadas, diversos sistemas que envolvem produção em série ou industrializada de elementos construtivos se consolidaram no mercado. Esses sistemas, inicialmente atribuídos à construção de indústrias, foram incorporados à produção massificada de tipologias idênticas de habitações de interesse social e aplicados de uma forma repetitiva e monótona em diversas situações, muitas vezes descontextualizada e, por isso, inadequada.

Ao incorporar sistemas inflexíveis (fig. 15) para tentar suprir uma grande demanda habitacional, exclui-se em parte a capacidade de resolver as particularidades em questão, gerando demandas secundárias posteriormente, e acabando por não resolver o problema. Isso ocorre pois nem sempre pode-se fazer um projeto igual e em meio termo para dois ou mais usuários diferentes, esperando-se que uma oferta homogênea supra uma demanda heterogênea.



Fig.15: Imagens de um sistema construtivo para produção seriada de habitações. O sistema consiste de uma fôrma de alumínio, que dura até 1000 ciclos de concretagem, produzindo unidades idênticas de paredes estruturais e lajes de concreto armado. O resultado é uma obra enxuta, eficiente e rápida, a grande desvantagem é a total inflexibilidade tipológica, pois o sistema não permite nenhuma variação construtiva.

Fonte: Seminário da editora Pini "Inovação e sistemas construtivos para baixa renda", apresentado em Fortaleza-Ce, 2013.

“O déficit habitacional brasileiro é um problema que afeta principalmente a parcela mais pobre da população. Sua solução passa não somente pela execução de grandes programas habitacionais ou pelo desenvolvimento de sistemas construtivos, mas também pela avaliação destes por meio da análise de sua construtibilidade. Sistemas construtivos de menor custo, adaptados às realidades locais e que possam garantir às famílias conforto, segurança e qualidade de vida são essenciais quando se trata de projetar e executar habitações de interesse social - HIS.” (MONTEIRO,2012)

Demandas secundárias pela não resolução completa da demanda habitacional podem ser geradas por uma baixa diversidade tipológica nos conjuntos habitacionais, na qual dificilmente se pode expandir ou adaptar uma moradia existente, e, quando se pode, isso é muitas vezes feito de uma maneira irregular ou insuficiente, pois os projetos não incluem adaptabilidade, e por consequência, dificilmente serão vistos aplicados sistemas construtivos que permitam isso.

Estatísticas da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT) revelaram que, em 2008, nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, 80% das moradias necessitavam de algum tipo de reforma ou adequação, especialmente na sala, no quarto, cozinha e banheiro. Desse total, 40% das famílias indicavam que iriam realizar obras em regime de autoconstrução, sem a participação de profissionais. (MORADO,2010)

Após observar dados como esses, deparamos uma questão de ordem técnica : Como podemos conciliar flexibilidade com produção em série em um sistema construtivo? Para responder essa pergunta, precisamos analisar quais são as problemáticas existentes na pré-fabricação e as tecnologias utilizadas para resolver isso, o que faremos a seguir.

2.2 TECNOLOGIAS EXISTENTES NA PRÉ-FABRICAÇÃO DE CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO

Analisaremos, primeiramente, os sistemas em concreto armado, e posteriormente os sistemas em argamassa armada, sendo que, em relação à pré-fabricação, ambos têm características semelhantes. Existem três etapas que devem ser bem observadas na construção com pré-fabricação, que seriam a fabricação, o transporte e a montagem. Gastos adicionais em uma etapa podem justificar economias em outra. A produção de peças que sejam mais caras e pesadas, por exemplo, podem encarecer as duas primeiras etapas, porém podem compensar ao serem de montagem mais prática, economizando na mão de obra, ou vice-versa.

Segundo Tihamér Koncz, em seu manual da construção pré-fabricada, as condições impostas para uma fabricação eficiente são as seguintes: (KONCZ, 1975)

- 1.** As peças menos complexas geralmente são mais econômicas, pelo seu tempo de fabricação, do que as mais complexas, mesmo que isso signifique um aumento de peso. Pode-se avaliar a complexidade de uma peça através da geometria da sua seção transversal. Geralmente, quanto maior for o perímetro em relação a uma mesma área na seção, maior é a complexidade e a quantidade de fôrmas usadas.
- 2.** Quanto mais as peças forem repetidas, e menor o seu número, maior é a economia na fabricação, devido ao número reduzido de moldes.
- 3.** Os elementos devem ser pensados de forma que peças diferentes possam ser feitas com um mesmo molde.
- 4.** A forma dos elementos deve permitir, se possível, uma produção mecanizada.

Já em relação à montagem, as premissas são:

- 1.** As uniões e juntas devem poder ser feitas de uma forma simples e rápida, para garantir um processo fluido.

2. Não deve ser necessário que haja uma grua fixa para colocação dos componentes, e de preferência que hajam andaimes e equipamentos de fácil mobilidade, às vezes o ideal é que não seja necessário nenhum maquinário pesado.

3. O peso dos elementos deve variar pouco entre eles, para que haja um bom aproveitamento da capacidade do guindaste ou grua. (KONCZ, 1975)

Estabelecidos esses parâmetros gerais para pré fabricação das peças em geral, podemos partir para idealização do sistema portante, ou seja, a estrutura do edifício. O tipo de estrutura pode ser determinado por fatores como:

1. A altura do edifício.

2. A capacidade do maquinário de transporte e montagem.

3. O lugar da pré-fabricação, se é na obra ou na fábrica.

4. Altura dos pavimentos, aberturas e vãos.

5. As sobrecargas atribuídas às lajes, de acordo com a atividade à qual o edifício é destinado. (KONCZ, 1975)

A partir daí, temos diversos tipos de estruturas, sendo que não existe uma ideal para todos os casos, elas devem ser escolhidas de acordo com seus atributos e as necessidades de cada programa. Dentre as mais comuns, podemos destacar as estruturas de pilares contínuos, as estruturas de pilares superpostos, as estruturas de peças porticadas, estruturas com elementos fungiformes, estruturas portantes superficiais, e estruturas com núcleos rígidos.

As estruturas de pilares contínuos (fig. 16) são limitadas na altura de seus pilares pela capacidade do equipamento utilizado para fazer a montagem, ou pelo tipo de transporte utilizado, se estes forem fabricados fora da obra. Geralmente, estas construções chegam a uma altura máxima de 30 m, no entanto o por serem contínuos, o tamanho dos pilares pode ser muito maior que o restante das peças, o que pode subaproveitar equipamentos de montagem.

Nas estruturas de pilares superpostos (fig. 17), as peças são menores, e têm aproximadamente o mesmo tamanho. Uma grande vantagem é que os pilares podem ter uma seção variável, dependendo do tamanho da planta, para que nos pavimentos superiores o alívio das cargas existentes nos pavimentos inferiores traga uma economia de material.

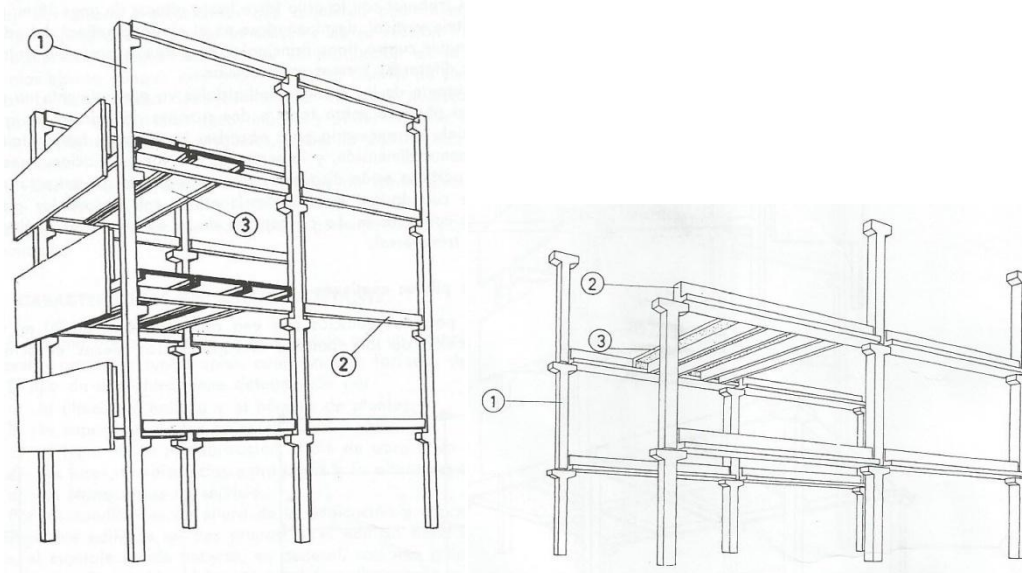


Fig. 16: Legenda: 1- Estrutura de pilares contínuos; 2- vigas; 3- elementos de piso. Fig. 17: Legenda: 1- Estrutura de pilares superpostos; 2- vigas; 3- elementos de piso.

Fonte: KONCZ, 1975, p. 16 e 18

Nas estruturas de peças porticadas (fig. 18), se tem a vantagem das juntas não necessitarem ser rígidas, o que facilita e traz mais rapidez à execução das mesmas. Em contrapartida, os elementos em pórtico não maiores e mais complexos de serem fabricados e transportados, principalmente se forem fabricados fora do canteiro.

Estruturas com elementos fungiformes (fig. 19) são variantes tridimensionais das estruturas porticadas. Em sua maioria, são pré-fabricados dentro do canteiro de obras, devido ao seu tamanho e peso, e muitas vezes necessitam de guias de grande capacidade para a sua montagem. Dentre as vantagens desse sistema estão a quantidade reduzida de pilares e a uniformidade do teto, que não precisa de vigas.

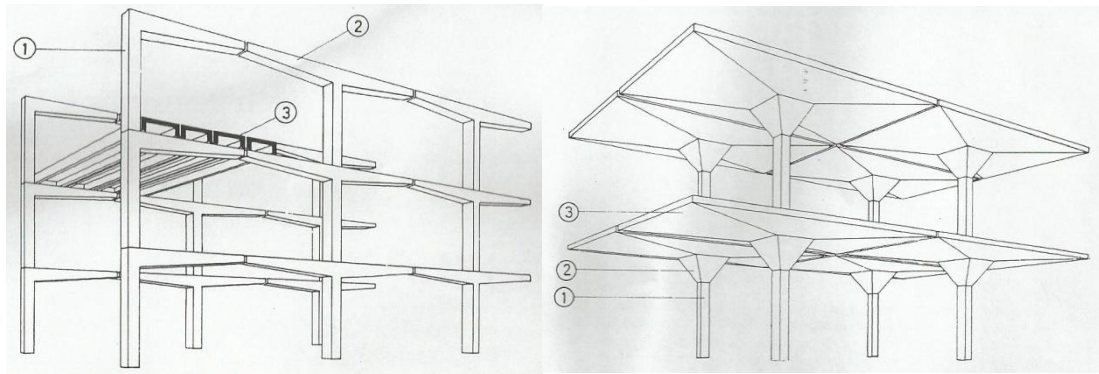


Fig. 18: Legenda: 1- Peças porticadas em "L"; 2- peças porticadas em "T"; 3- elementos de piso. Fig. 19: Legenda: 1- Pilar fungiforme; 2- capitel; 3- placas retangulares em mísula.

Fonte: KONCZ, 1975, p. 21 e 23

Pode-se considerar as estruturas portantes superficiais (fig. 20) práticas em execução e econômicas, embora os casos de sua aplicação sejam limitados. Isso porque se tratam de elementos de fachada que suportam o edifício e servem de vedação externa ao mesmo tempo, e portanto, não podem ser usados internamente para dividir um vão, sendo, todavia, compatíveis com outros sistemas.

É comum que as forças horizontais às quais estão sujeitas as megaestruturas dos edifícios serem absorvidas por pilares e vigas, através da rigidez de algumas junções ou da interação entre os mesmos. Porém, é sempre mais econômico, na concepção estrutural, absorver esses esforços utilizando paredes internas fixas, como por exemplo em uma caixa de escada. Estas podem ser chamadas de estruturas com núcleo rígido (fig. 21), e vale ressaltar que só são viáveis em casos nos quais não serão necessárias mudanças futuras na disposição interna do edifício envolvendo esses núcleos.

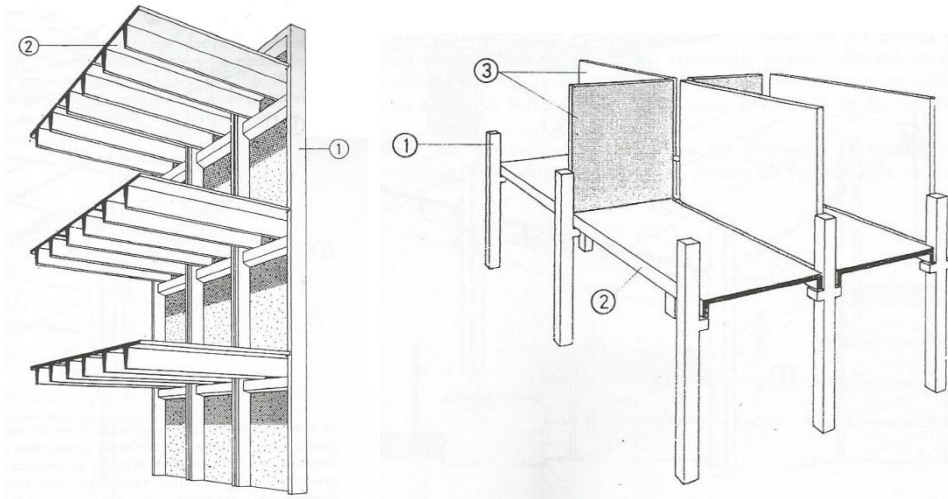


Fig. 20: Legenda: 1- Painéis contínuos em “U”; 2- peças de piso em “T”. Fig.21: Legenda: 1- Pilares contínuos; 2- lajes; 3-painéis internos enrijecedores.

Fonte: KONCZ, 1975, p. 26 e 27

Tipos de ligações e emendas entre elementos pré-moldados também são decisões importantes na definição de uma estrutura, pois podem significar um aumento de 25 a 40% de tempo de montagem da estrutura. As uniões podem ser concretadas *in loco*, que é um método mais demorado, porém que confere à estrutura um caráter monolítico, sendo capaz de absorver alguns esforços que outras estruturas não seriam. Uma segunda opção seriam ligações soldadas ou aparafusadas, que são soluções mais rápidas, porém não dão o caráter monolítico, e, às vezes, se torna necessária alguma estrutura de amarração, como um núcleo rígido, para a absorção de alguns esforços horizontais. Em casos de grandes vãos, as uniões também podem ser protendidas e concretadas *in loco*, comportando-se da mesma forma do primeiro caso, porém suportando cargas maiores. (KONCZ, 1975)

2.3 TECNOLOGIAS EXISTENTES NA PRÉ-FABRICAÇÃO DE ARGAMASSA ARMADA

O uso da argamassa armada, ou microconcreto em peças pré-moldadas também se mostra como uma boa opção por proporcionar peças mais leves e delgadas, porém com características semelhantes ao concreto armado convencional. A tecnologia é

semelhante ao concreto armado, mas em vez da armação convencional, com espaçamentos maiores entre os ferros da malha, são utilizadas telas de aço com espaçamento menor e ferros mais finos, e não se utiliza agregado graúdo (britas) na composição do concreto, caracterizando-o como argamassa. A argamassa tem uma plasticidade maior, portanto consegue penetrar entre os pequenos espaços da tela e preenchê-los.

A utilização da técnica se tornou bastante conhecida após seu emprego nas obras do engenheiro italiano Piero Luigi Nervi, na década de 50, porém sendo moldadas *in loco*.



Fig. 22: Palazzetto dello Sport, concluído em 1959 - Roma. Características marcantes são a pouca espessura da casca de argamassa armada e o enorme vão vencido.

Fonte: <<http://www.flickr.com/photos/eduardopompeo/5434935256/in/photostream/>> , Acesso em 2013.

No Brasil, o uso da argamassa armada foi difundido em grande parte pelas obras do arquiteto João Filgueiras Lima, conhecido como Lelé. O arquiteto desempenhou um papel importantíssimo ao conciliar pré-fabricação em concreto e argamassa armada, adequando-os às necessidades de suas obras. Grandes exemplos de sua atuação são a rede de hospitais Sarah Kubitschek (fig. 23), nos quais projetos o arquiteto, liderando

uma equipe multidisciplinar, foi responsável pela idealização de todas as peças de fabricação em série.



Fig. 23: Hospital Sarah Kubitschek Brasília, projeto do arquiteto João Filgueiras Lima, inaugurado em 1980.

Fonte: <<http://manoelpioneiro.blogspot.com.br/>>, acesso em 2013.

Mais recentemente, Lelé desenvolveu dois projetos em Salvador para o Programa Minha Casa Minha Vida, em Salvador, utilizando estrutura metálica e peças leves de argamassa armada, que podem ser montadas manualmente. Embora tenham sido enquadrados no PMCMV, os projetos (fig. 24) se adaptam bem às variáveis da cidade. Como Salvador é uma cidade de topografia acidentada, se tornaria inviável não contemplar tipologias que podem ser implantadas em encostas.



Fig. 24: Perspectiva de conjuntos habitacionais em Salvador, à esquerda tipologias em terreno plano, à direita implantações em encosta.

Fonte: <<http://www.metalica.com.br>>, acesso em 2013.

A este último caso daremos uma atenção especial, pois ele tangencia praticamente todos os aspectos abordados neste trabalho, não apenas no que se refere à produção seriada, mas também a uma resposta consciente à demanda habitacional e a possibilidade de sua execução em sistemas de mutirão. Segundo Lelé, não há necessidade de uma grande mão de obra especializada, e através de uma rápida capacitação, muitas pessoas poderiam participar do processo de montagem, que é integralmente planejado de forma a evitar decisões em obra (LIMA, 2011).

Como veremos no próximo capítulo, a possibilidade de sistemas construtivos serem executados pelos próprios usuários permite que estes também participem diretamente do projeto, dado que este seja flexível, e permita variações dentro de cada tipologia. Ainda que essa não tenha sido a intenção inicial do arquiteto, o projeto contemplaria esta flexibilidade se tivesse uma estrutura independente das vedações internas e externas.

A produção das peças seria feita em pequenas fábricas (fig.25) montadas no canteiro de obras, que poderiam ser desmontadas e transportadas para outro canteiro, quando a obra estivesse pronta. As peças mais pesadas, que são pré-moldados de laje, pesam no máximo 86 kg, permitindo que sejam carregadas por duas pessoas.

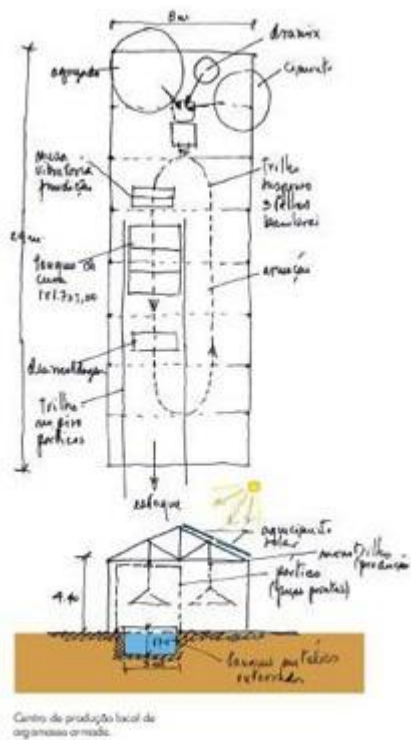


Fig.25: Croqui de João Filgueiras Lima, explicando a linha de produção das peças pré-moldadas, envolvendo fôrmas, produção da armadura, concretagem, e processo de cura em tanques de água.

Fonte: <<http://www.metallica.com.br>>, Acesso em 2013.

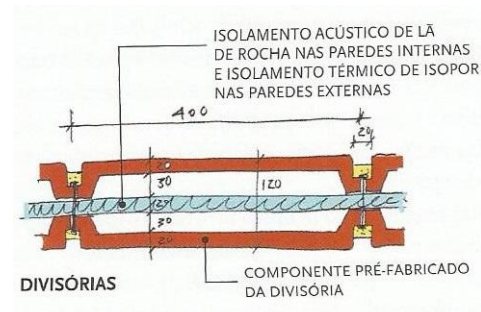
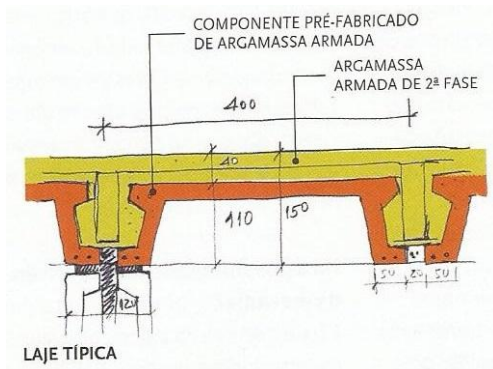


Fig.26: Croquis de João Filgueiras Lima. À esquerda seção da laje, formada em parte por pré-moldados e em parte por concretagem *in loco*. À direita, seção das peças de vedação entremeadas com isolamento de isopor nas paredes externas, ou de lã de rocha nas paredes internas. Em baixo, detalhe das vigas comum e de bordo, que consistem em perfis metálicos, preenchidos com argamassa.

Fonte: Revista AU - Arquitetura e Urbanismo - Ed. 208.

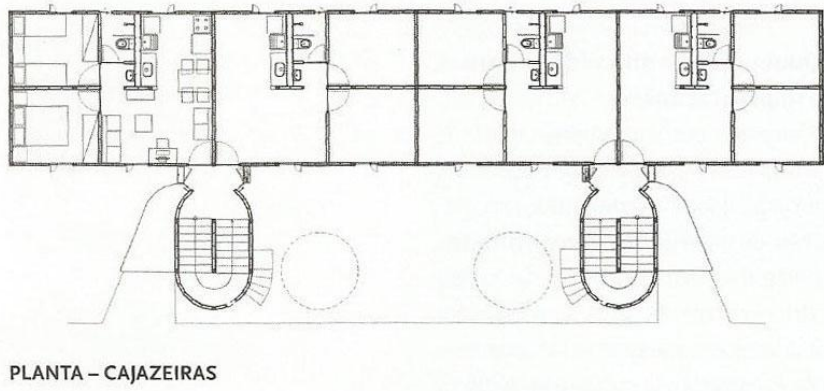


Fig.27: Planta de pavimento tipo do bloco.

Fonte: Revista AU - Arquitetura e Urbanismo - Ed. 208.



CAPÍTULO 03

MÉTODOS PARTICIPATIVOS DE PROJETO

WOLF, 2013

3.1 O MÉTODO *OPEN-BUILDING* E A DEMOCRATIZAÇÃO DO PROJETO

O objetivo deste capítulo é expor as questões relacionadas a métodos participativos de projeto, e como essas questões são refletidas em nossa realidade brasileira e em outros países. O tema explica como pode ser estreitada a relação entre o usuário e o ambiente idealizado e construído, como o usuário pode interferir e individualizar de forma mais participativa o seu habitat. Essa estratégia de relacionamento usuário/projeto/obra é denominada no exterior como *open building*.

Segundo o professor Dr. Stephen Kendall, coordenador da comissão de implementação do *open building* do conselho internacional de pesquisa e inovação em construção (CIB W104), a questão prática mais importante é: Como podemos desenhar um ambiente que apoie tanto a estabilidade (no que se refere ao interesse da comunidade), quanto a mudança, quando essa é de preferência do indivíduo usuário, ou seja, como pode ser implantado um ambiente construído regenerativo? (KENDALL). Essa será a pergunta que responderemos neste capítulo. E, por último, assim como no primeiro capítulo, apresentaremos um estudo de casos, de modo a exemplificar soluções na prática.

Ao mencionar ambiente construído regenerativo, partimos do pressuposto que a democratização dos processos projetuais poderá evitar a descaracterização dos edifícios. A descaracterização arquitetônica, muitas vezes, ocorre quando o usuário sem conhecimentos técnicos é forçado a adaptar de uma forma inadequada edifícios que não foram pensados com essa flexibilidade. Quando um edifício falha completamente em atender às particularidades de um usuário, existem duas alternativas para resolver esse problema. Na primeira o edifício tem que ser completamente demolido para a construção de um novo, o que implica em desperdício de materiais e de energia, na segunda o indivíduo terá de encontrar um novo habitat, o que significa perder o vínculo com o lugar, que pode acarretar no desuso ou degradação do entorno daquele ambiente.

Criando edifícios multifuncionais, de tipologia diversa, e de fácil adaptabilidade posterior à construção, garantimos uma vida útil maior aos mesmos. Seria bastante viável adquirir um apartamento com poucos compartimentos, porém com uma área extra e uma disposição que garanta a versatilidade da planta, tanto em termos de mudanças ao

longo do tempo como em adaptações na mudança de um proprietário para o outro. Isso diminuiria custos iniciais, pois embora o usuário tivesse que pagar por uma área maior, essa área não estaria totalmente construída ou equipada, e, em troca, ele teria todo o potencial construtivo a mais, com áreas de expansão futuras, para adicionar um quarto, ou um escritório, ou tornar um dos ambientes existentes mais acessível, conforme a demanda evoluísse simultaneamente com as circunstâncias socioeconômicas do indivíduo, grupo ou família.

A técnica construtiva é um fator determinante na adaptabilidade dos edifícios. Segundo as premissas do *open building*, se introduzirmos sistemas construtivos muito complexos, que demandem mão de obra especializada tanto na confecção do objeto como no ato projetual, seria mais improvável que os usuários conseguissem imaginar o seu habitat ideal, diferente de um esquema onde eles mesmos pudessem montar a sua casa, através de peças pequenas e recombináveis.

O segundo esbarro do *open building*, pode ser considerado como a técnica representativa. Métodos convencionais de representação e apresentação para o cliente/usuário final podem não instigar a participação dos mesmos, de modo que arquitetos e engenheiros tenham que recorrer a tecnologias mais recentes como a prototipagem rápida. Todavia, por questões de complexidade e abrangência de assuntos que envolvem representação, limitaremos a abordagem deste tema no presente trabalho.

3.2 MÉTODOS PARTICIPATIVOS NO PROJETO DA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Diante dos conceitos apresentados anteriormente, resta a pergunta: Por que relacionar o *open building* com o desenvolvimento da habitação de interesse social no Brasil?

Sabemos, através dos dados demonstrados, que o déficit habitacional é grande, porém também sabemos que ele é igualmente heterogêneo, pois, por mais que a sua maioria advinha de uma mesma classe social, as nuances são inúmeras. Variações como o número de integrantes do grupo de usuários, a natureza do grupo, se é um núcleo

familiar, se é um grupo de amigos, ou se não é um grupo, a relação entre os integrantes do grupo, a relação de cada integrante do grupo com a cidade, as atividades que exercem, tanto econômicas como sociais, e as características físicas e psicológicas de cada usuário são apenas algumas dessas nuances.

Há muito tempo, a produção habitacional no Brasil tem como principal resposta a essa demanda heterogênea, uma produção homogênea em grande escala, onde o que importa são os números e não a qualidade final, a durabilidade, a versatilidade. Para reverter esse quadro, é necessário não apenas reconhecer cada particularidade dessa demanda, mas criar uma metodologia para atendê-la, levando em conta sua constante transformação.

Experiências como a do arquiteto Frans van der Werf nos anos 70 na Holanda podem ser uma resposta para esse problema. O sistema conhecido como *“support and infill”* ou estrutura e enchimento, como descrito por Kendall, nos mostra como podem ser conduzidas as trocas de conhecimento entre corpo técnico e usuário. Por exemplo, o arquiteto pode ser responsável pela implantação de um conjunto habitacional, pela disposição geral e pela relação unidade/entorno urbano de um projeto, e em relação ao interior das unidades, isso pode ser idealizado através de uma troca de informações menos burocrática entre arquiteto e usuário final, através de reuniões ou oficinas. Da forma em que isso ocorre hoje, o arquiteto absorve as informações do cliente (que nem sempre é o usuário final) e aplica soluções gerais ao programa de necessidades de uma forma em que cada usuário não participa ativamente. (KENDALL)

3.3 OS NÍVEIS PROJETUAIS EM MÉTODOS CONVENCIONAIS E MÉTODOS PARTICIPATIVOS

O arquiteto John Habraken destaca, em seu artigo *“The uses of levels”*, três modelos de projeto com diferentes níveis de participação entre profissional e usuário, em diferentes escalas, sendo a mais alta delas abaixo da estrutura territorial nacional, que por motivos de escala bastante abrangente, não entrará neste estudo. Destacaremos a seguir cada um desses modelos e faremos um quadro interpretativo e comparativo dos mesmos.

Vale ressaltar que os modelos se referem ao projeto inicial dos objetos de estudo, e não ao uso e transformação dos mesmos ao longo do tempo, depois de construídos, essa avaliação requer diagramas diferentes de participação. (HABRAKEN, 2002)

Como primeiro modelo, temos os métodos mais convencionais, onde a organização e estruturação urbana são completamente idealizados por profissionais da área, na maioria das vezes, uma equipe multidisciplinar que capta, através de grandes pesquisas e rebatimento de dados, as problemáticas gerais de uma cidade e tentam solucioná-las através do desenho urbano. Nesta etapa, o público usuário serve como apenas uma base de dados para análise.

Nas escalas do edifício e da unidade habitacional, muitas vezes o usuário final também tem pouca ou nenhuma participação no projeto, ainda mais quando se trata de um conjunto habitacional destinado para famílias de baixa renda. À medida que se sobe o nível de renda dos usuários, estes ganham uma pequena flexibilidade em relação à planta das unidades, podendo, muitas vezes, trocar um gabinete por um quarto adicional, ou eliminar uma divisória entre a cozinha e a sala de estar, mas isso quando se adquire o imóvel antes da execução e, mesmo assim, essas pequenas variações estão sujeitas a cobranças adicionais excessivas, por parte da construtora. Ainda assim, incorporadoras e construtoras se utilizam, em campanhas de marketing, dessa pequena flexibilidade como uma maneira de dar a sensação de “total controle” para seus compradores. Na prática, a única escala na qual o usuário tem total controle é a escolha e disposição do mobiliário, sendo esta última ainda bastante limitada.

Em um segundo modelo, encontramos exemplos como as implantações chamadas “sites and services”. Esses casos podem ser utilizados para uma grande alocação de famílias a um baixo custo inicial, predominantemente usado em situações emergenciais. O desenvolvimento dessas propostas se dá em grande parte pelo próprio usuário, e o processo envolve uma flexibilidade maior, porém exige um esforço também maior para se alcançar a mesma qualidade construtiva que se obtém em construções entregues totalmente prontas.

Neste modelo é implantada *a priori* toda a infraestrutura urbana, no que se refere a redes de água potável e esgoto, distribuição de energia elétrica, malha viária e

transportes públicos, iluminação pública, etc. Posteriormente, os grupos de usuários e indivíduos ficam responsáveis pela concepção e execução do edifício e da unidade, além do mobiliário. Este modelo não necessariamente é o mais indicado, pois essa grande autonomia por parte dos usuários os sujeita a uma má qualidade construtiva, porém ele serve para nos indicar que é possível dividir as tarefas projetuais entre profissional e usuário, de uma forma que pelo menos não traga prejuízo à cidade, e que possa esta possa ser desenvolvida e melhorada a longo prazo.

No terceiro modelo mencionado por Habraken, as *core houses*, além da infraestrutura urbana mencionada anteriormente, profissionais ficam em parte responsáveis pela idealização e execução do edifício, e às vezes até de algumas disposições internas nas unidades. O restante, que envolve variações internas gerais, e expansões, permite uma gama de possibilidades no futuro para o beneficiário. Desse modo o usuário se torna capaz de adaptar o meio ao seu uso de diversas formas, com uma flexibilidade superior aos sistemas convencionais, porém sem comprometer a qualidade final do ambiente construído. (HABRAKEN, 2002)

As *core houses*, ou “casas núcleo” podem ser implantadas em módulos pequenos, de padrão construtivo ideal, inclusive mais elevado do que seria possível ao construir uma casa inteira, com os mesmos recursos. Tendo um núcleo sólido e bem provido de instalações, essas unidades permitem uma expansão ordenada, e ao mesmo tempo flexível, que pode ser feita pelo morador ao longo do seu uso e à medida do possível, dependendo da evolução de suas condições financeiras e necessidades.

Tendo em vista os três modelos mencionados anteriormente, apresentamos um quadro comparativo (quadro 1), que sintetiza a análise de Habraken sobre os mesmos. No quadro, destacamos quem é o agente idealizador em cada escala de intervenção (também chamados de níveis de projeto). Podemos observar o aumento da participação do usuário em ambos os métodos não convencionais, porém nas *core-houses* existe um equilíbrio ideal entre as diferentes participações, o que seria capaz de manter a qualidade do ambiente construído e tornar a produção da habitação de interesse social mais acessível, flexível e humana. Por esse motivo, tomaremos como referência

principal este último modelo, para incluirmos a metodologia entre as proposições finais deste trabalho. (HABRAKEN, 2002)

MÉTODOS CONVENCIONAIS/MÉTODOS PARTICIPATIVOS DE PROJETO			
NÍVEIS DE PROJETO	AGENTE IDEALIZADOR		
	CONVENCIONAL	SITES AND SERVICES	CORE HOUSES
ORGANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS			
MALHA VIÁRIA			
EDIFÍCIO			
UNIDADE			
MOBILIÁRIO			
	Legenda:		
	Profissional (Arquiteto/ Urbanista/ Engenheiro)		
	Usuário (Indivíduo/ grupo representante)		
	Profissional e usuário juntos		

Quadro 1: Quadro comparativo para o grau de participação do profissional e do usuário nos diferentes métodos projetuais.

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4 ESTUDO DE CASO 1

Molenvliet – arquiteto *Frans van der Werf* – *Papendrecht*, Holanda , 1977



Fig. 28: Vista do acesso ao pátio interno do conjunto Molenvliet.

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

Este caso é um exemplo perfeito de como funciona o sistema de estrutura e enchimento citado anteriormente. Projetado pelo arquiteto Frans Van der Werf, que já realizou vários projetos dessa natureza, o conjunto de habitações sobrepostas denominado *Molenvliet* foi pioneiro em sua implantação, ao seguir a metodologia do *open building*.

O conjunto é formado por alguns elementos principais em termos de estrutura. Dentre eles, uma malha quadrada de pilares de concreto moldado *in loco*, com uma distância de 4,8 metros entre eles, lajes com furos para a passagem de tubulações em locais pré-determinados, cobertas inclinadas a 45°, caracterizando sótãos habitáveis, tetos jardim nas lajes de cobertura do pavimento térreo, e circulações elevadas, para garantir o acesso ao nível superior.

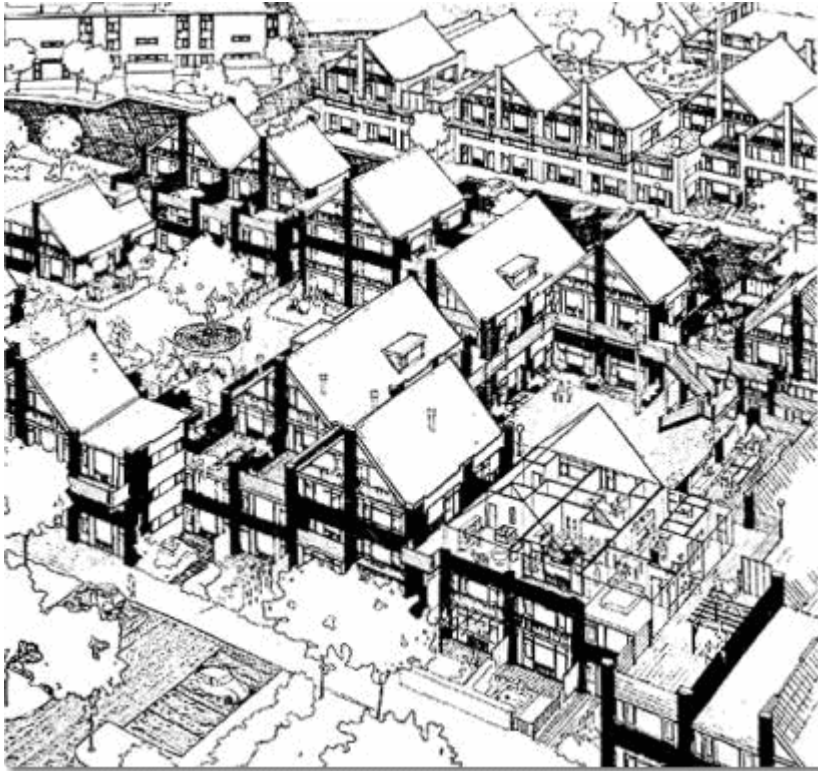


Fig. 29: Perspectiva do conjunto, no canto inferior direito um dos sótãos habitáveis pode ser visto sem o telhado.

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

Inicialmente, o planejamento passou pelo contexto geral do bairro, abrangendo a relação do conjunto com este, a organização dos espaços livres ,áreas verdes e espaços construídos, chegando ao nível de definição da estrutura (fig. 30). Posteriormente, cada morador se reuniu duas vezes com o arquiteto e um representante da associação de moradores para definir o enchimento, ou divisão interna de sua unidade (fig. 31). Nestas reuniões, a despeito de outras experiências nas quais o usuário escolhia dentre alternativas de divisões internas pré-estabelecidas, foi-lhes apresentada a planta vazia de cada unidade para contemplação da melhor possibilidade em cada caso. Graças a esses princípios, foi possível criar um complexo onde habitações prontas variam de 1 a 6 dormitórios.



Fig.30: Planta baixa do que pode ser denominado como “*support*”, ou estrutura, na qual estão determinadas as circulações, malha estrutural e shafts.

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

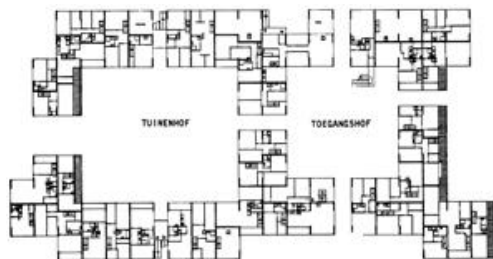


Fig.31 : Nesta planta, observa-se o resultado final com o “*infill*”, ou enchimento, já determinado pelos usuários.

Fonte: Disponibilizados via e-mail pelo arquiteto Frans van der Werf, em 2013.

3.5 ESTUDO DE CASO 2

Torre residencial *Next 21* – arquiteto *Yositika Utida* – *Osaka, Japão*, 1994

A torre residencial *Next 21* (figs. 32 e 33) pode ser considerada como um dos grandes exemplos para sintetizar os objetivos práticos deste trabalho. Isso pode ser dito no que se refere à extrema flexibilidade do layout interno das unidades e instalações, à técnica construtiva, e à correspondência entre ambiente construído e necessidade do usuário em decorrência desses aspectos.



Fig. 32 : Foto do edifício

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013



Fig. 33: Foto do edifício

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013

A técnica construtiva do edifício inclui pilares pré-moldados de concreto, lajes moldadas *in loco*, painéis de fachada em aço e divisórias internas de diversos materiais, de acordo com a especificidade de cada projeto de interiores (fig. 34). Os apartamentos foram, inicialmente, desenhados por 13 arquitetos diferentes (isso inclui todo o layout interno, de divisórias e instalações em geral, e inclusive dos elementos de fachada resultantes das disposições internas).

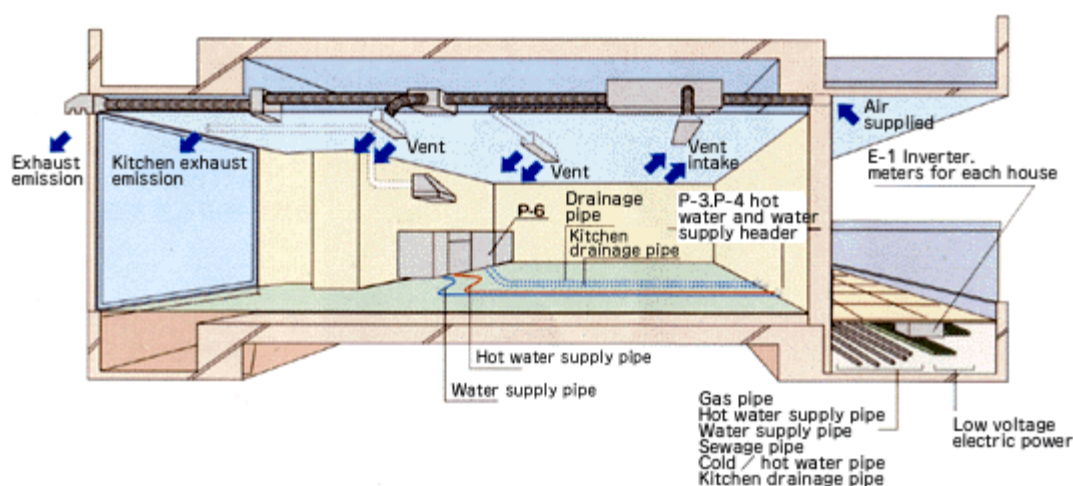


Fig. 34: Corte em perspectiva de um apartamento. Os pisos elevados permitem a mobilidade relativamente prática das instalações. No lado direito, a “rua tridimensional”, que interliga todas essas tubulações.

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013.

Uma grande inovação é o que se chama de “rua tridimensional” (fig. 35), que é uma circulação externa dos apartamentos, cujos níveis são interligados por escadas e elevadores. O diferencial desta circulação é que ela acomoda, em uma região entre o piso elevado e a laje, as principais instalações prediais, no caso, energia elétrica, esgoto, água quente e fria, e gás. Da mesma forma, os apartamentos têm um piso elevado da laje, permitindo a passagem da tubulação. Isso faz com que todos os apartamentos se assemelhem a uma casa no pavimento térreo, onde se pode modificar todo o layout interno, inclusive o das áreas molhadas, que pela questão das instalações hidrossanitárias sempre são um fator limitante a essa flexibilidade em edifícios verticais.

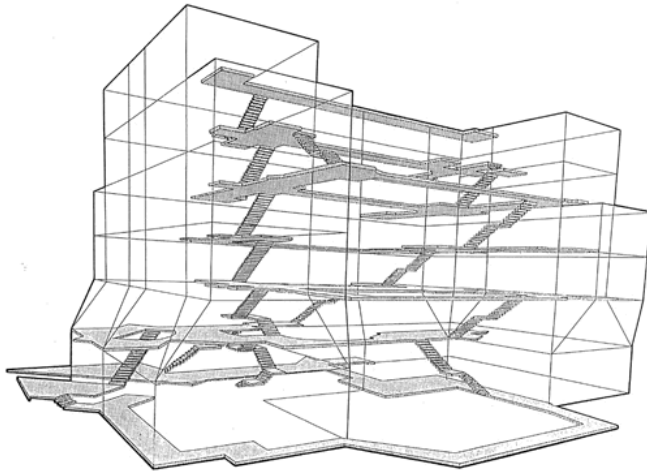


Fig. 35: Perspectiva esquemática da “rua tridimensional”.

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013.

O resultado dessas disposições são transformações como a demonstrada abaixo (fig. 36). A mudança foi feita de acordo com a necessidade dos novos usuários, que desejavam um apartamento que oferecesse mais conforto para os filhos. A cozinha e banheiros foram relocados e o layout interno mudou completamente, junto com ele, a fachada (fig. 37).

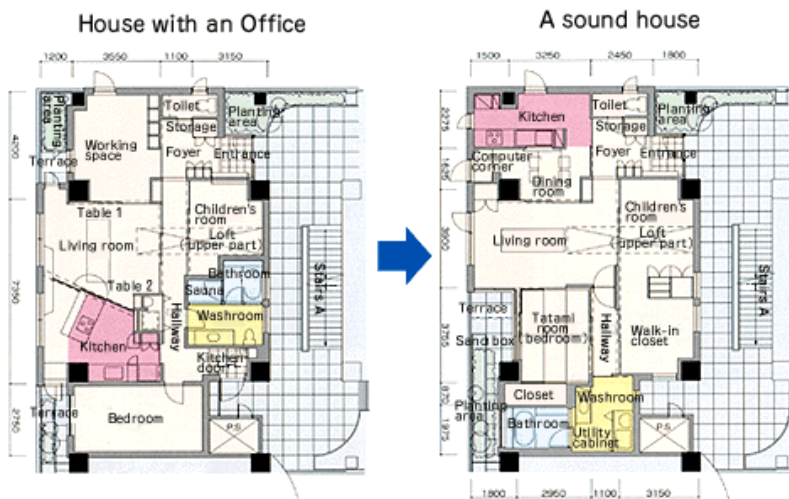


Fig. 36: Planta do apartamento. Antes e depois, respectivamente, da esquerda pra direita.

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013.

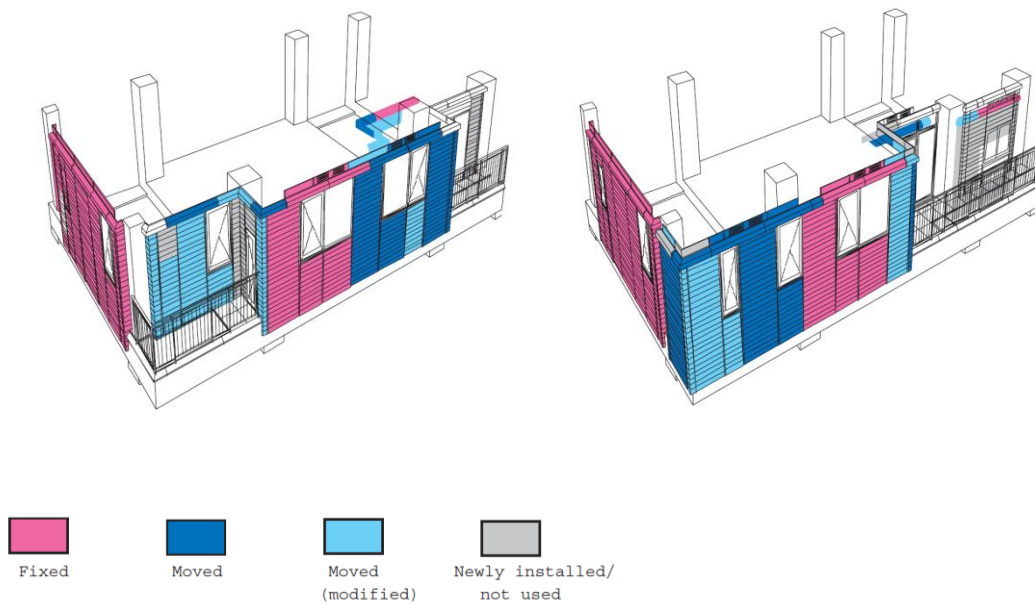


Fig. 37: Perspectiva externa do apartamento. Antes e depois, respectivamente, da esquerda pra direita.

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013.



Fig. 38: Foto de detalhe na fachada

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.osakagas.co.jp/rd/next21/indexe.htm>>, acesso em 2013.

3.6 ESTUDO DE CASO 3

Edifício Ourânia – arquiteto *Gui Mattos* – São Paulo, Brazil , 2009

O edifício Ourânia (fig.39 e fig. 40) foi incluído neste estudo de casos pela sua diversidade tipológica e flexibilidade de planta. Porém, vale ressaltar, que embora ele seja um dos poucos exemplos que envolvem esse tipo de metodologia de projeto no Brasil, ele é um edifício de alto padrão construtivo, e portanto, destinado a uma faixa de

renda muito superior àquelas que envolvem o contexto da habitação de interesse social e do segmento econômico.

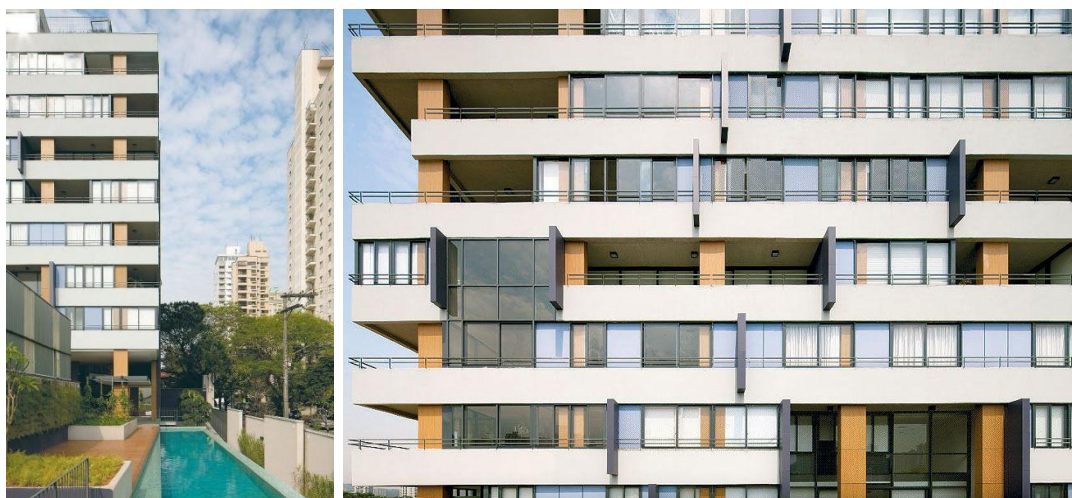


Fig. 39 e fig. 40: Fotografias externas do edifício. No lado direito, podemos observar mais de perto como as variações nas plantas de cada pavimento correspondem na fachada do edifício.

Fonte: Disponibilizados no site <www.piniweb.com.br>, acesso em 2013.

O método projetual utilizado permitiu a intervenção indireta dos usuários, de forma que estes definiram seus programas individualmente, porém não há registros sobre o grau de participação dos usuários no desenho. Como principal fator limitante da flexibilidade interna, as instalações de água e esgoto são concentradas próximo às caixas de circulação vertical, e isso já amarra, de certa forma, os layouts internos, mas permite várias disposições diferentes entre cozinha, sala e demais cômodos. Na figura 41, podemos observar as alternativas de plantas, que já foram definidas antes da construção inicial. Nas figuras 42 e 43, podem ser observadas as mesmas variações em corte.



Fig. 41: Variações de plantas.

Fonte: Disponibilizados no site <www.piniweb.com.br>, acesso em 2013

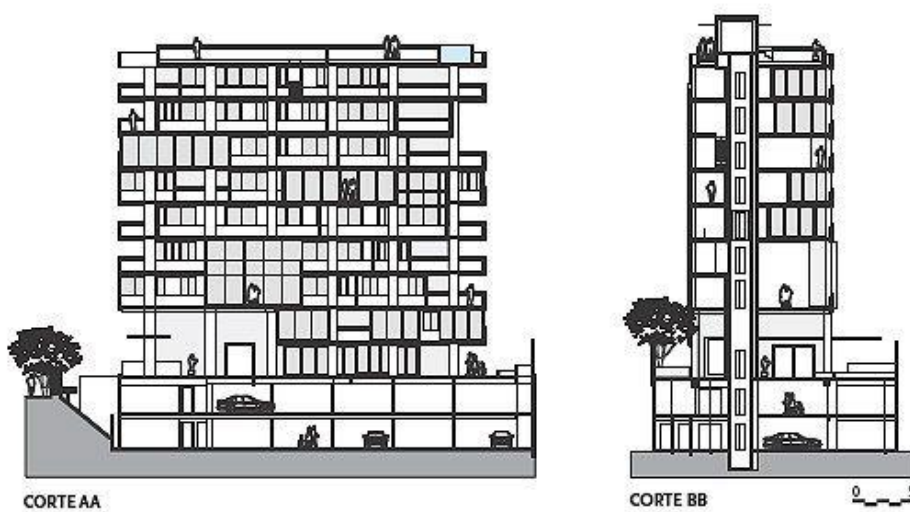


Fig. 42 e fig. 43: Cortes longitudinal e transversal, respectivamente, da esquerda pra direita.

Fonte: Disponibilizados no site <www.piniweb.com.br>, acesso em 2013.

3.7 ESTUDO DE CASO 4

Core Houses – Habitat For Humanity International – Haiti, 2011

A iniciativa vem da *Habitat For Humanity International*, uma fundação de origem americana que tem o importante papel de ajudar famílias desabrigadas em diversos lugares do mundo, tendo sido responsável, até hoje, por ajudar na construção e reforma de mais de 600.000 casas, e ter ajudado mais de 3 milhões de pessoas ao redor do mundo. Nessa experiência, estas casas foram utilizadas para suprir a demanda de famílias desabrigadas pelos terremotos que ocorreram no Haiti, em janeiro de 2010, das quais ainda restam 300.000 habitantes desabrigados até hoje. A contribuição da fundação já beneficiou mais de 50.000 famílias no país.

Nessa análise, destacamos não a estética, técnicas construtivas, implantação do conjunto ou organização interna dos espaços, mas sim como o fator progressivo do tempo foi introduzido nas premissas do projeto. O projeto também merece destaque pela simplicidade e baixíssimo custo da obra, o que não é tão comum nos exemplos de projetos flexíveis.

Para suprir a necessidade emergencial de milhares de famílias Haitianas, pensou-se em um habitat reduzido, que abrigasse as funções indispensáveis da moradia, mas que pudesse ser expandido futuramente. As tipologias são térreas e implantadas com recuos adicionais de uma para outra, como mostra a perspectiva de quatro tipologias, em variados estados de expansão (fig. 44). Essa minimização dos gastos iniciais permitiu que os núcleos fossem executados com reforços estruturais à prova de terremotos, o que garante que as mesmas famílias não ficarão desabrigadas no futuro. Essa é uma qualidade particular deste projeto, mas essa mesma minimização de gastos iniciais pode servir para suprir outras necessidades peculiares em outras circunstâncias.



Fig. 44 : Implantação das *core houses*

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.habitat.org>>, acesso em 2013

As habitações são primeiramente construídas com apenas um cômodo e um banheiro externo (fig. 45). Posteriormente podem ser feitas as expansões baseadas nas condições e possibilidades das famílias (fig. 46).



Fig. 45: Núcleo habitacional antes da expansão

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.habitat.org>>, acesso em 2013



Fig. 46: Núcleo habitacional depois da expansão

Fonte: Disponibilizados no site <<http://www.habitat.org>>, acesso em 2013



CAPÍTULO 04

DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

4.1 A ÁREA DE INTERVENÇÃO E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Para a aplicação dos conceitos apresentados anteriormente no referencial teórico em um projeto poderiam ser escolhidos diversos terrenos, inseridos em diversas realidades urbanísticas, devido aos aspectos, de certa forma, universais do trabalho. Teve-se isso como consideração inicial, pois situações em que se podem aplicar a construção de H.I.S, em um sistema de produção seriada de componentes construtivos, incluindo a democratização de processos projetuais são inúmeras. Elas podem ser encontradas em qualquer cidade brasileira, e em diversas zonas de cada cidade, inclusive do objeto de intervenção deste trabalho, a capital do Ceará: Fortaleza.

Dentro de um universo de terrenos disponíveis para tal experimento, deu-se prioridade aos terrenos inseridos em ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social), segundo o plano diretor participativo de Fortaleza (PDP-FOR, 2009). Os parâmetros da habitação de interesse social são abaixo de algumas tipologias que deveriam ser propostas para garantir a diversidade socioeconômica de um conjunto habitacional, com características de habitações de mercado. No entanto, como em alguns aspectos o projeto seria considerado objeto de análise especial pela Lei de uso e ocupação do solo do Município de Fortaleza (LUOS, 1996), teve-se como viável a proposta de tais tipologias, devido ao benefício comum que trariam.

O terreno escolhido está localizado no bairro do Pirambu, e incluso no trecho um da zona da orla (fig. 47), segundo o plano diretor (PDP-FOR, 2009). O bairro apresenta uma alta densidade habitacional, chegando a densidades superiores a 1.000 habitantes por hectare, em alguns pontos.¹

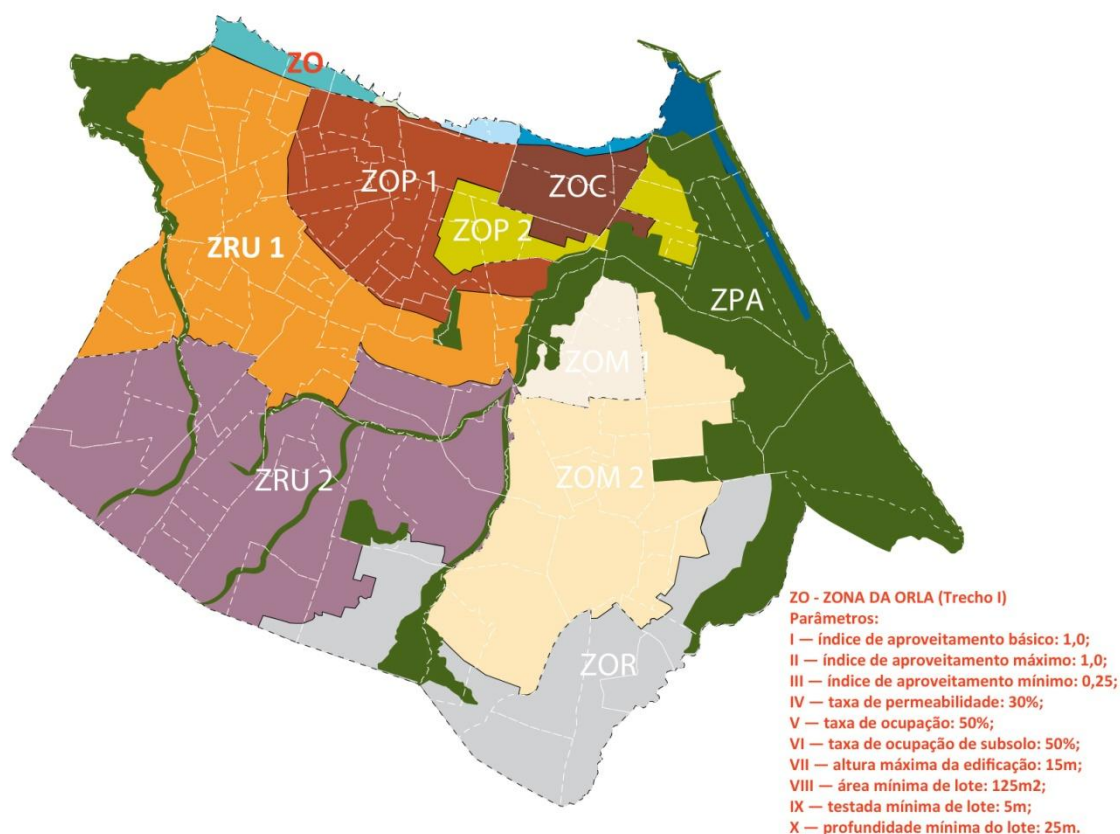


Fig. 47: Mapa do macrozoneamento do município de Fortaleza segundo o plano diretor participativo de Fortaleza. O terreno escolhido está incluído no trecho I da zona da Orla.

Fonte: PDP-FOR, 2009

Pôde-se ver, no primeiro capítulo deste trabalho, que a expansão urbana causada pelos conjuntos habitacionais implantados desde a década de 1970 até os dias de hoje é desconexa da realidade central das cidades. O que isso quer dizer? Enquanto há conjuntos habitacionais com uma certa qualidade urbanística em periferias (como por exemplo, o conjunto Ceará), os quais foram implantados do zero, encontram-se outras áreas, mais próximas à região central, em uma região mais nobre, com infraestruturas

¹ A elaboração do diagnóstico contou com material de aula elaborado por Renato Pequeno e Fernanda Cavalcante para a disciplina de Projeto Urbanístico um, no primeiro e segundo semestres de 2013.

mais antigas disponíveis, nos quais ainda assim, as mesmas se encontram subutilizadas e a zona acaba com uma ocupação de má qualidade.

Esses fatores, consequências de uma realidade que atinge a maioria dos municípios brasileiros, é refletida no bairro. O terreno (fig. 48) dista cerca de 3 km do centro, o que por si só já deveria significar uma boa qualidade de vida, porém as redes de esgoto e de eletricidade são precárias quando se sai do eixo viário principal, que é a Avenida Presidente Castelo Branco. Além disso, a falta de continuidade e acessibilidade da malha viária local, pavimentação de vias e passeios irregulares ou inexistentes, ausência de espaços livres e equipamentos públicos e divisão irregular de lotes trazem a desvalorização da região e a demanda por melhorias gerais.



Fig. 48: Situação do terreno com limites da Zona de Orla (trecho I), Ao sul(abaixo) a zona é limitada pela Avenida Presidente Castelo branco e ao norte (acima) pela Av. Costa Oeste, à qual o terreno é lindeiro.

Fonte: Google Earth, acesso em 2014.

Na imagem a seguir (fig. 49) pode-se observar claramente a descontinuidade das vias, muitas também têm caixas muito estreitas, mais do que seria o ideal, mesmo para vias peatonais, o que não possibilita, por exemplo, a passagem de um veículo de emergência em alguma eventualidade.

Um dos poucos equipamentos comunitários que se pode encontrar nas redondezas é o projeto 4 varas (em azul, ao lado do terreno), que é uma espécie de centro de reabilitação através de massagens, conhecido popularmente na região. Seria ideal que se buscase potencializar este equipamento, para que também houvesse um fortalecimento do uso de seu entorno imediato, e sendo este próximo ao terreno escolhido, existem diversas maneiras de fazê-lo.



Fig. 49: Situação do terreno em escala maior. Ao norte (acima), a Av. Costa Oeste, à qual o terreno é lindeiro.

Em vermelho, o terreno, e em azul, o projeto 4 varas.

Fonte: Google Earth, acesso em 2014.

Além disso, constata-se facilmente ao percorrer diversos quarteirões que, não se observa um espaço livre, área verde, ou qualquer lugar que possibilite a convivência, o encontro, a apropriação do domínio público pela própria população (esses, quando

existem, estão confinados em miolos de quadras e destinados apenas aos moradores daqueles loteamentos específicos).

Esses fatores, como vimos no primeiro capítulo, podem criar um “não lugar”, lugar esse onde não se vê interação social, do qual não se tem interesse comum em cuidar e que é insalubre, inseguro, pouco acessível e excludente.

Os recursos hídricos (pequenos riachos e córregos) encontram-se sufocados, muitas vezes canalizados e com ocupações em suas áreas alagáveis. Exclui-se assim a possibilidade de usufruto dos mesmos como paisagem contemplativa, e por consequência são geradas ocupações de risco, as quais podem sofrer alagamentos. Esta negligência e inacessibilidade pode, inclusive, potencializar o acúmulo de águas contaminadas pela população ou de água parada, já que é dificultada a vigilância pelo poder público.

Apesar de todos os problemas, o local também tem um bom potencial que ainda não foi explorado. A avenida Costa Oeste trouxe uma revitalização da costa ao longo do bairro, e através de instrumentos como a ZEIS, se evitou que a especulação imobiliária se apoderasse da valorização dos terrenos acarretada pelo investimento público na área, mantendo a população local até o momento. Agora restam ser tomadas outras iniciativas que melhorem os demais aspectos da ocupação e a qualidade de vida dos moradores locais.

4.2 UM CASO À PARTE NO PIRAMBU

Os conjuntos habitacionais do projeto Vila do Mar são bons exemplos de como a urbanização de assentamentos precários foi utilizada para criar habitações e espaços urbanos de qualidade no bairro do Pirambu. Finalizada em 2011, a obra compreende uma hierarquia de espaços públicos e privados bem resolvida, sem implicar em uma segregação urbana, e ao mesmo tempo, resolveu a demanda gerada pela desocupação de áreas de risco próximas (sem que fosse necessária a realocação da população local para áreas distantes).

O projeto é formado por habitações sobrepostas e de uma certa diversidade de tamanhos e plantas. No pavimento térreo há habitações de um nível, e no primeiro pavimento pode-se acessar, através de escadas externas, habitações duplex com sala, banheiro, cozinha e área de serviço no primeiro pavimento, e dois quartos no segundo, conectados por uma escada interna (figs. 50 e 51).



Figs. 50 e 51: Vista do pavimento superior de uma das habitações e vista do passeio do conjunto habitacional do Vila do Mar.

Fonte: Imagem registrada pelo autor, em visita à obra em 2011.

Todas as fases do conjunto encontram-se próximas à avenida Francisco Sá, o que caracteriza a boa localização das mesmas em relação à infraestrutura geral e principalmente viária. A ausência de muros confere permeabilidade de pedestres por entre os passeios internos, integrando o espaço público e privado, o que gera uma maior

apropriação do primeiro pelos moradores, garantindo assim a segurança e evitando depredações, o que não ocorre em espaços segregados.



Fig. 52: Situação de um dos conjuntos habitacionais do Vila do Mar.

Fonte: Google Earth, acesso em 2014.

4.3 ESTUDO DA LEGISLAÇÃO

A legislação vigente relativa à área de intervenção escolhida foi tomada em parte, como balizadora para os parâmetros adotados no projeto. No entanto, como o objetivo deste trabalho é propor uma requalificação urbana através de um projeto arquitetônico, alguns poucos parâmetros foram considerados passíveis de aprovação, porém sobre análise especial. O que significa que os parâmetros não estariam inicialmente discriminados no plano diretor de Fortaleza ou na lei de uso e ocupação do solo. (PDP-FOR,2009 e LUOS, 1996)

Ao analisar a LUOS de Fortaleza, destacamos alguns trechos importantes:

- **“Art. 60.** A ocupação dos terrenos deverá respeitar as seguintes normas: (...)

Parágrafo único. Na aplicação dos parâmetros estabelecidos nos incisos I e II deste artigo deverão ser respeitadas as alturas máximas de 13,00m (treze metros) para o piso do quarto pavimento e de 30,00m (trinta metros) para o piso do décimo pavimento.” (LUOS,1996)

- **“Art. 68.** Será obrigatório o uso de elevadores nas edificações em desenvolvimento vertical que possuam lajes de piso acima da cota de 13,00 m (treze metros), contados a partir do nível médio do passeio por onde existe acesso.” (LUOS,1996)

Esses dois artigos, sob uma análise crítica, não limitam construção de um edifício maior do que 13 metros de piso a piso. Isso pode ser feito contanto que o acesso seja em um nível intermediário (ao nível da rua), e que este não tenha uma altura maior que isso até seu último pavimento, assim, os moradores não teriam que subir ou descer mais do que quatro pavimentos em seu percurso da rua até as unidades habitacionais.

Para determinar o número de unidades a serem feitas, partiu-se do pressuposto de aproveitamento máximo do terreno e de suas facilidades existentes, já que este está localizado em uma área bastante nobre da cidade. No entanto, para balizar esse aproveitamento, recorreu-se a densidades habitacionais existentes em áreas próximas e cálculos baseados em alguns fatores limitantes encontrados nas leis.

- **Art. 71.** O número máximo de unidades no lote será definido pela fração do lote correspondente a cada unidade construída.

§1º. O número máximo de unidades a ser construído no lote é resultante da divisão da área do terreno (At) pela fração do lote (Fl) definida para a microzona onde se encontra o lote, multiplicada pelo índice de aproveitamento (I.A.) da respectiva microzona ou zona especial.

Número de unidades (Nu) = $At/Fl \times I.A.$, onde:

At = Área do Terreno

IA = Índice de Aproveitamento

Fl = Fração do lote " (LUOS,1996)

Sendo que os parâmetros do terreno e da microzona em questão são:

- Fração do lote residencial : 140,00 m²

- Índice de aproveitamento para residenciais multifamiliares : 1,5

- Área total do terreno : 19.578,30 m².

Deduzimos então a fórmula:

Número de unidades = $19.578,30 / 140,00 \times 1,5 = 209,76$

O que após o arredondamento permitido por lei permitia a construção de 210 unidades.

No entanto, ainda segundo a LUOS, algumas das unidades, as quais tivessem áreas inferiores a 60m², poderiam ser enquadradas como unidades autônomas de pequeno porte, de modo que:

-“**Art. 180.** A fração do lote para cálculo do número de habitações do tipo Unidade Autônoma de Pequeno Porte é de 50% (cinquenta por cento) da fração do lote da microzona ou zona especial correspondente, conforme estabelece o Anexo 5 Tabelas 5.1 a 5.2, parte integrante da Lei n 7987, de 20 de dezembro de 1996. (Com redação dada pelo Art. 6º da Lei nº 8161, de 01 de junho de 1998).” (LUOS,1996)

Em outras palavras, com a fração do lote reduzida à metade, poderiam ser construídas o dobro das unidades com a mesma área de terreno, o que permite a execução de 420 unidades.

Com todas essas unidades habitacionais, seria interessante que o conjunto proposto abrigasse também uma certa atividade comercial, que poderia abastecer as necessidades básicas do dia-a-dia dos moradores, e ainda servir como um atrativo ao uso das áreas comuns, tanto pelos mesmos, quanto por qualquer transeunte.

Essa dinâmica seria interessante para o funcionamento das diferentes hierarquias de espaços e interação entre as mesmas, pois como vimos no diagnóstico, a ausência desse funcionamento traz diversos problemas. Em relação a isso, destacamos o seguinte parágrafo do artigo 182:

-“**Parágrafo único.** O total das áreas destinadas à atividades de comércio e serviços estabelecido neste artigo será ainda limitado a 15% (quinze por cento) da área Parcial (AP) calculada com base no Índice de Aproveitamento (IA). (Com redação dada pelo Parágrafo único do Art. 6º da Lei nº 7621, de 18 de outubro de 1994.)” (LUOS,1996)

Ou seja, visto que as unidades comerciais tenham a mesma área do que as residenciais, o número máximo de comércios é igual a 15% do número máximo de habitações, o que corresponde a 63 comércios.

Mesmo com todos esses números para balizar a idealização do projeto, quando se trata de um conjunto habitacional, a fração do lote não é aplicável e conjuntos com mais de 300 unidades estão sujeitos à análise especial, como podemos deduzir dos artigos a seguir:

- “ **Art. 194. §4º.** Na definição do número de unidades habitacionais, em Conjuntos Habitacionais de Interesse Social, não será considerado o indicador urbano 'fração do lote' da microzona ou zona especial onde se situa o empreendimento.” (LUOS,1996)

- “ **Art. 198. §2º.** Os Conjuntos Habitacionais de Interesse Social com mais de 300 (trezentas) unidades serão analisados como Projeto Especial.” (LUOS,1996)

De qualquer forma, o instrumento da fração do lote serviu para termos uma noção do que pretendemos alcançar para iniciarmos o estudo de implantação, e os demais parâmetros urbanísticos (recuos, taxas de permeabilidade e de ocupação), afunilarão as opções de desenho sobre o terreno.

Ao pesquisar no plano diretor, também deparamos diversos parâmetros que favorecem e viabilizam tal projeto. Entre eles, os instrumentos mais importantes aplicáveis à zona são: a própria Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), aplicação do imposto predial e territorial urbano (IPTU) progressivo no tempo, e consórcio imobiliário. (PDP-FOR,2009)

Em breve resumo a esses instrumentos temos, primeiramente, a ZEIS, que simplesmente restringe os empreendimentos que podem ser feitos a apenas os de interesse social. O IPTU progressivo no tempo faz com que os gastos com impostos do proprietário aumentem até que o terreno seja destinado a uma ocupação mais condizente com a área. Finalmente, o consórcio imobiliário é o grande viabilizador de nossa proposta, pois com esse instrumento, o proprietário poderá ceder o terreno para o governo, que com sua própria verba, ou de parceiros, poderá executar a obra, e em troca o proprietário receberá unidades prontas equivalentes ao valor do terreno antes das melhorias realizadas.

Em suma a legislação vigente não só possibilita abertamente, mas induz a construção de um conjunto habitacional neste terreno. Com essa afirmação podemos passar para a descrição da proposta.

4.4 CONCLUSÃO DO DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

Pode-se dizer que a área tem um grande potencial não aproveitado, e é justamente essa a maior justificativa de sua escolha para a etapa propositiva e conclusiva deste trabalho, em nosso próximo capítulo.

A demanda para as habitações a serem criadas pode vir de três fontes. A primeira fonte dessa demanda seriam famílias desapropriadas de assentamentos de risco ou precários próximos ao local . A segunda também viria de desapropriações próximas, porém nesse caso seriam por motivos de readequação viária e de espaços livres, da qual parte será proposta na implantação do projeto, e outra parte seria sugerida através de um estudo posterior aprofundado da malha viária. A terceira, que seria apenas complementar, se caracterizaria como uma demanda geral do déficit habitacional da cidade, na qual famílias de outras regiões poderiam ser alocadas no conjunto. Nesse caso, por mais que essas famílias perdessem o vínculo com seus locais de origem, não estariam indo para uma periferia, e muito provavelmente estariam se tornando muito mais inseridas no meio urbano, de um modo geral, devido à boa localização do projeto.

The background of the cover is a detailed architectural rendering of a modern building's facade. It features a grid of concrete slabs and windows. Some windows are framed with vibrant yellow panels, while others have green-tinted glass. The sky is a clear, bright blue. The overall aesthetic is clean, geometric, and colorful.

CAPÍTULO 05

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

5.1 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO GERAL

Para iniciar uma proposta de intervenção arquitetônica, o agente idealizador deve se munir de todo seu conhecimento acerca da tipologia a ser proposta, além de um diagnóstico prévio, geralmente incluso em estudos de viabilidade, como são denominados no mercado de trabalho.

A teoria abordada neste trabalho procurou ser bastante abrangente, porém sem que os assuntos se chocassem, e de forma que pudessem ser complementares. Passou-se, nos primeiros capítulos por três temas diferentes.

O primeiro trata da demanda habitacional de uma forma geral no país. Vimos que o momento é propício à criação de mais habitações, e que esse tipo de proposta deve ser bastante analisado, pois está transformando drasticamente a paisagem das cidades brasileiras. Citou-se um exemplo internacional e outro nacional de formas oportunas nas quais foram sanadas essa demanda. Deste capítulo para o projeto, é importante destacarmos os diversos fatores urbanísticos que proporcionam que um edifício melhore seu entorno, a escala do edifício, os espaços livres, a hierarquia dos mesmos, aberturas e acessibilidade, orientação, entre outros.

No segundo capítulo, são expostas tecnologias existentes na construção civil que podem ser aplicadas seguindo os ensinamentos dos demais temas. A técnica da pré-fabricação e da produção em série de elementos construtivos irá possibilitar ao projeto a flexibilidade, garantindo a qualidade do sistema construtivo e o baixo custo, seja em termos de idealização inicial e/ou ao longo do tempo. Para a proposta arquitetônica foi escolhido um sistema construtivo em que a megaestrutura (pilares, vigas e lajes) é composta de peças em concreto pré-moldado, e as vedações, shafts, guarda-corpos, divisórias internas e brises são de painéis modulares pré-fabricados de argamassa armada. O sistema será detalhado posteriormente.

Do terceiro capítulo, faremos uma menção de como poderiam ser democratizadas algumas etapas do projeto, porém em uma situação real seria necessário o cadastro de todas as famílias para uma caracterização exata da demanda, que é um dos passos dessa metodologia. Através do estudo de casos de projetos, percebe-se que deveria ser

estabelecido um diálogo direto com cada usuário para transmitir de forma precisa suas necessidades a cada unidade habitacional. Dessa maneira poderíamos utilizar todo o potencial da flexibilidade do sistema construtivo para atender a demanda habitacional da forma mais adequada possível.

Inicialmente serão sugeridas alterações no entorno imediato, o que servirá como parte geradora da demanda a ser atendida no conjunto, através da realocação de assentamentos irregulares. Na figura abaixo (fig. 53), são demonstradas as criações de duas vias, sendo continuadas de vias existentes, e estabelecendo assim uma maior continuidade na malha viária local.

Uma dessas vias (a perpendicular à beira-mar), é continuação da rua Alberto de oliveira, que tem uma caixa generosa, e poderá servir como mais um elemento de fortalecimento da ligação do eixo da Avenida Presidente Castelo Branco com a praia, sendo que o conjunto habitacional e o projeto 4 varas (agora separados pela via), com seus atrativos, irão potencializar essa ligação.



Fig. 53: Entorno imediato do terreno e suas alterações. Em vermelho, a área do terreno. Na projeção verde as vias propostas.

Fonte: Imagem editada do Google Earth, acesso em 2014.

A partir desse breve redesenho da malha viária, tornou-se necessário o alargamento da Rua Isaías, para que a mesma tivesse uma boa continuidade com o seu prolongamento proposto, e para que facilitasse o acesso ao conjunto. Foram também incorporadas faixas de estacionamento nas vias circundantes (fig. 54), excluindo a necessidade dos mesmos no interior do terreno, de modo que fossem suficientes para suprir a demanda interna (1/3 das unidades habitacionais, segundo a LUOS). (LUOS,1996)

Pode-se observar que o declive no terreno é bem acentuado, representando um desnível total de 12 metros, em média, da Rua Isaías até a Avenida Costa Oeste. Esse declive foi utilizado no projeto para garantir o acesso pelo nível intermediário e

possibilitar que fosse projetado um edifício composto de térreo e mais sete pavimentos de modo que o acesso da rua Isaiás é feito pelo terceiro pavimento (vide cortes).



Fig. 54: Planta do terreno do projeto com via local proposta e curvas de nível.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A seguir (fig. 55), expomos uma implantação esquemática do conjunto arquitetônico para esclarecimentos iniciais, pois para compreensão detalhada do projeto, deve-se atentar às pranchas anexas neste trabalho.

A orientação dos edifícios foi determinada primeiramente pela direção dos ventos, que em Fortaleza vêm predominantemente do leste, sul e sudeste. As varandas dos edifícios foram então voltadas para o nascente, admitindo-se que a vista ao mar ainda pudesse

ser contemplada nas proximidades das janelas e nas áreas externas por todas as unidades.



Fig. 55: Implantação esquemática do conjunto habitacional.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com essa orientação, conseguiu-se igualar a situação dos quatro blocos, permitindo ainda que todos tivessem três acessos. O primeiro ao nível térreo (ocupado apenas por comércio), pela Avenida Costa Oeste. O segundo a nível médio da via proposta, que corresponde ao primeiro pavimento dos blocos, configurando um eixo transversal de circulação interna a nível do solo. O terceiro acesso de cada bloco é ao nível do terceiro pavimento, e determina a diferença de níveis entre os blocos, já que as circulações de

cada bloco desembocam diretamente no passeio da Rua Isaías, e que esta tem um acíve, à medida que se distancia da via proposta.

Como uma exigência da legislação para conjuntos habitacionais, foram previstos dois equipamentos comunitários, um sendo uma quadra poliesportiva (perspectiva 10), que mede 20 x 40 metros, e o outro um anfiteatro com capacidade para 220 pessoas (perspectiva 8). A implantação desses equipamentos foi possível devido ao não paralelismo dos blocos, isso criou espaços livres mais largos e outros mais estreitos, aumentando a diversidade e dinâmica entre eles, eliminando a monotonia e tornando o espaço comum mais convidativo.

Pode-se observar nos desenhos a hierarquia dos espaços entre privada, semi-pública, e pública, esse foi um fator decisivo para o aumento da interação entre morador e transeunte, edifício e cidade. Para descrever essa hierarquia, começamos pelo interior das unidades habitacionais até chegarmos à rua.

As áreas que necessitam de privacidade no interior dos apartamentos têm a mesma garantida através do afastamento dos blocos, que não é constante, mas que tem como mínimo 15 metros. Considerando que o piso do último pavimento se encontra a 21 metros do piso do primeiro pavimento residencial, a altura dos blocos não é suficiente para causar problemas de privacidade ou de sensação de confinamento, com este afastamento, mesmo nas zonas onde os blocos são mais próximos.

Ainda assim, os apartamentos interagem com os espaços comuns através de janelas em alturas normais entre as áreas internas comuns (sala, cozinha e área de serviço) e as circulações dos pavimentos, pois estas, por sua vez, são destacadas do edifício através de balanços nas vigas pré-moldadas (o que não compromete a privacidade, ou segurança), e possuem apenas guarda-corpos. Isso as torna um espaço de transição agradável semelhante a uma grande varanda integrada, ou uma calçada onde moradores se sentam para conversar. Além disso as circulações destacadas também garantem sombra às aberturas na fachada do poente, e se estiverem abertas, também haverá um bom fluxo de ventilação cruzada. (perspectiva 6)

Continuando a percorrer a hierarquia dos espaços, como um ponto de convergência das circulações horizontais, tem-se um espaço com pé direito duplo em cada bloco (perspectiva 7), com ampla área disponível para um ponto comercial, que pode ter diversas funções, desde que não conflitem com o uso residencial. Esses espaços podem ser chamados de semi-públicos, pois são de livre acesso, porém sua própria localização (no terceiro pavimento) induz uma apropriação maior por parte dos moradores.

Como pode ser visto na mesma perspectiva 7 e em outras (perspectivas 4,5 e 7), esses espaços estão ligados por uma passarela, que corresponde à ligação transversal do nível do solo, e também serve como um espaço de contemplação e convivência em si, dada a sua generosa largura de cinco metros. Para que a passarela não comprometesse a privacidade dos apartamentos, foram adicionados brises verticais em argamassa armada, para impossibilitar as visadas para os quartos ao se transitar pela passarela.

Em termos de circulações verticais há caixas de escada de incêndio devidamente vedadas com antecâmaras e distribuídas ao longo das circulações conforme as normas de incêndio que constam no código de obras e posturas do município de Fortaleza. As passarelas são ligadas ao chão através de escadas abertas helicoidais pré-moldadas. (COP-FOR,1981)

No edifício não seria necessária a instalação de elevadores, já que o deslocamento máximo vertical de um morador vindo da rua até seu apartamento é de 4 andares, que é o número de andares observado em conjuntos habitacionais existentes sem elevador.

5.2 O SISTEMA CONSTRUTIVO PROPOSTO

A seguir descreveremos, a partir das ilustrações (figs. 56 a 59), a técnica construtiva utilizada, cuja concepção foi fruto do estudo demonstrado no capítulo dois deste trabalho.

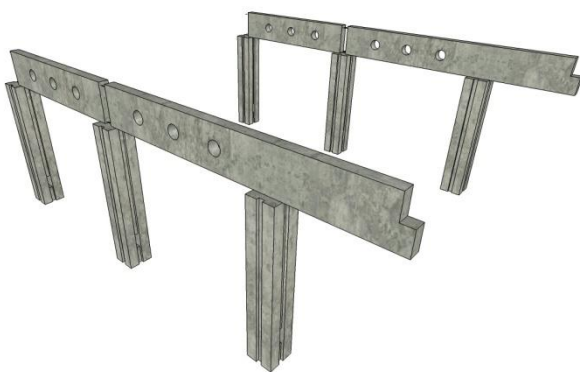


Fig. 56: Pilares e vigas de concreto pré-moldado são fixados nas fundações ou peças inferiores. Balanços são deixados de acordo com o projeto, sendo a seção das vigas constante, esses podem variar de comprimento sem uma grande dificuldade de fabricação. Fonte: Elaborada pelo autor.

Fig. 57: Pilares são unidos às vigas de concreto pré-moldado através de concretagem *in loco* das juntas. São deixados os furos circulares nas vigas para a passagem de instalações. Fonte: Elaborada pelo autor.

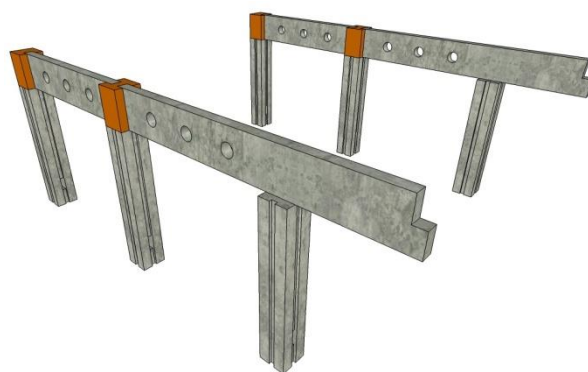


Fig. 58: Vigas de bordo e lajes de concreto pré-moldado com rebaxos para concretagem de juntas *in loco* são posicionadas. São também fixados montantes de argamassa armada que farão o espaçamento dos painéis das divisórias. Nessa figura está demonstrada também a passagem da tubulação elétrica. Fonte: Elaborada pelo autor.

Fig. 59: Juntas das lajes são concretadas *in loco*. Painéis das divisórias de argamassa armada são instalados de modo que possam ser desmontados, constituindo a vedação do sistema. Se necessário pode-se também usar uma camada interna de isolamento termoacústico. Fonte: Elaborada pelo autor.



A impossibilidade de utilização de pilares contínuos foi devido à altura final do edifício, que ultrapassa a capacidade de transporte de peças únicas de tal grandeza, portanto, optou-se por um sistema de pilares e vigas pré-moldadas de concreto com juntas moldadas *in loco* a cada andar.

A espessura das divisórias de argamassa armada é de um total de oito centímetros. Sendo dois centímetros para cada placa e um espaçamento de quatro centímetros entre as mesmas. Mesmo que aparentemente as peças pareçam demasiado esbeltas, mediante um cálculo estrutural e detalhamento da malha superfina de aço, poderiam suportar os esforços necessários.

A técnica utilizada permite uma grande flexibilidade, aspecto chave para todos os aspectos do trabalho. Sem essa técnica não se poderia atender à enorme e heterogênea demanda habitacional que configura o presente programa de necessidades. No próximo item demonstrar-se-á como será utilizada essa flexibilidade em conjunto com os processos projetuais.

5.3 AS UNIDADES HABITACIONAIS E A DEMOCRATIZAÇÃO DE SEU PROCESSO PROJETUAL

Neste item, faremos uma breve citação de como os processos projetuais vistos e exemplificados no capítulo 3 podem contribuir com a flexibilização dos layouts internos de modo a atender cada demanda individual plenamente.

Para incluir o usuário no projeto, primeiro seria necessário dividir o mesmo em níveis de intervenção. O que foi citado até agora, incluindo estudo de massas, eixos de circulação, acessibilidade, segurança geral, espaços livres, sistemas construtivos, entre outros, estaria sob o comando do corpo técnico (arquiteto, engenheiro, profissional da área).

O restante poderá ser negociado entre cada usuário e o profissional, de modo que o usuário tenha uma grande liberdade, mas que seja aconselhado a fazer o que é melhor para si.

De uma forma diferente da convencional, as fachadas são previstas para serem heterogêneas e não precisam ser repetitivas, dando a liberdade de cada morador escolher suas cores externas e definir como serão suas aberturas.

Os apartamentos possuem largos vãos entre as placas de argamassa armada nas vedações do lado poente, fazendo com que elas sirvam de grandes shafts ao longo de toda sua extensão. Isso irá flexibilizar as instalações de água e de esgoto, para que possam atender a diversos layouts de áreas molhadas diferentes. Dependendo de cada demanda particular, pode-se também prever um sistema de lajes rebaixadas com piso elevado, sendo este removível, permitindo a mudança das instalações.

As instalações elétricas, telefônicas e outras complementares também têm sua flexibilidade total garantida, pois as divisórias comuns também contêm um vão de quatro centímetros em toda a sua extensão, sendo esse vão suficiente para instalações dessa natureza.

As divisórias em argamassa armada devem ser detalhadas para que sejam removíveis e leves, para que sejam de fácil manuseio, permitindo que os próprios usuários façam a instalação, se necessária em casos de mudanças. Isso é um fator importante para a

inclusão dos usuários na construção do espaço, técnicas construtivas que não requerem um manuseio especializado são mais convidativas para alteração e experimentação.

Como fruto e detalhamento final de desta proposta, serão apresentados três modelos de layouts internos iniciais e suas possíveis expansões futuras (fig.60 a fig.67). De acordo com a necessidade e previsão de expansão do domicílio, cada família pode reservar para si um espaço extra, e isso seria levado em conta na disposição geral dos apartamentos nos andares.



Fig. 60: Layout tipo 1, sem expansão, com área inicial de 51 m², expansível até 76 m². Os espaços são organizados de forma a não se criar corredores, de modo que a ventilação do banheiro é feita para a área de serviço, que por sua vez tem uma abertura generosa na fachada. A planta é composta de três módulos de três metros de largura cada (sendo metade do módulo estrutural), de modo que, para a expansão dois, seria necessário mais um módulo. Fonte: Elaborada pelo autor.

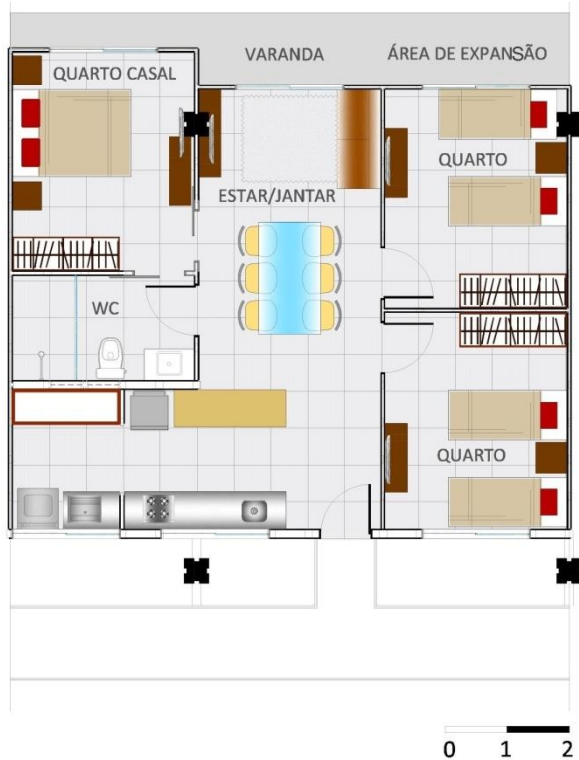


Fig. 61: Layout tipo 1, primeira expansão com área já expandida para 76 m². Neste exemplo foram utilizados quartos na expansão, porém a mesma poderia ser preenchida com um espaço a mais de trabalho, um closet, depósito, entre outros, dependendo da necessidade do usuário. Fonte: Elaborada pelo autor.



Fig. 62: Layout tipo 1, segunda expansão. Este layout é a maior tipologia inserida no estudo, com uma área de aproximadamente 91 m², otimizada para 7 pessoas. Fonte: Elaborada pelo autor.



Fig. 63: Layout tipo 2, sem expansão. Este layout é uma combinação de área inicial menor com praticamente as mesmas possibilidades de expansão. Inicialmente é implantado o núcleo de áreas molhadas, necessidade básica de cada morador. O dormitório é integrado a sala, levando em consideração que a unidade será habitada por no máximo duas pessoas, o layout não deve trazer problemas de privacidade interna. Esta disposição tem área inicial de 38 m², sendo expansível até 71 m². Fonte: Elaborada pelo autor.

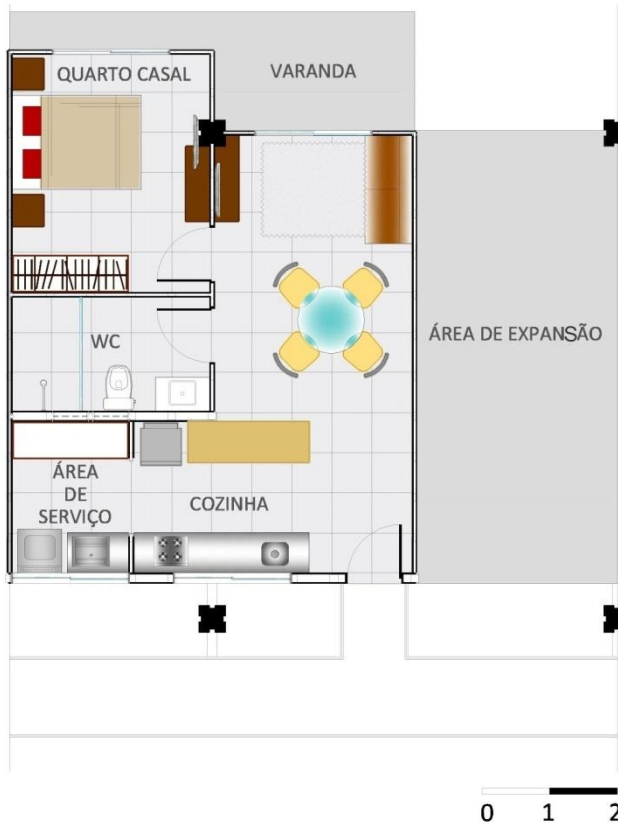


Fig. 64: Layout tipo 2, primeira expansão. Como uma situação provisória, até quatro pessoas poderiam habitar esta tipologia com área de 51 m², expansível até 71 m². A sala também poderia continuar servindo de dormitório com um sofá cama, enquanto não houvesse uma nova expansão para serem feitos outros quartos. Fonte: Elaborada pelo autor.

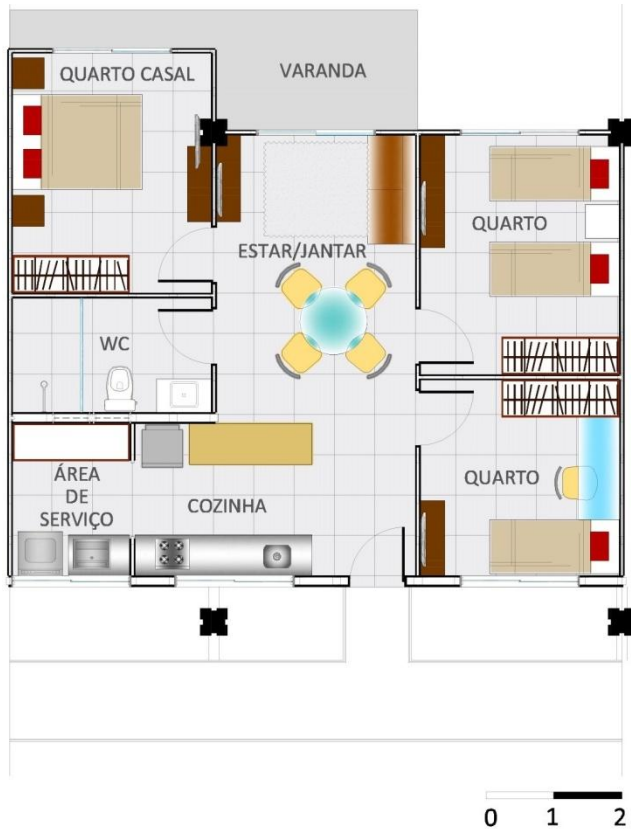


Fig. 65: Layout tipo 2, segunda expansão com 71m². O sombreamento da fachada oeste permite que sejam posicionados quartos com aberturas generosas para a mesma, permitindo ainda a ventilação cruzada no interior dos mesmos. Esta é a intenção do quarto menor, que, neste caso, pode também servir como área de estudo. Fonte: Elaborada pelo autor.



Fig. 66: Layout tipo 3, sem expansão. Esta tipologia configura a necessidade permanente mais básica de todas. Foi concebida ocupando o espaço de apenas dois módulos, com uma área de 40 m², para famílias em situações de moradia mais crítica. Nesse caso, não há possibilidades de expansão, porém são garantidas as necessidades mínimas de conforto para dois habitantes, sendo o espaço da varanda também passível de expansão do quarto ou da sala. Fonte: Elaborada pelo autor.

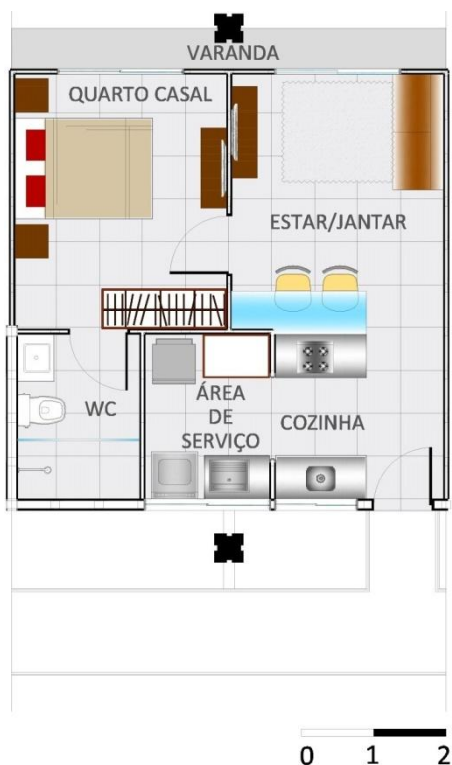


Fig. 67: Layout tipo 3, sem expansão e com módulo estrutural alternado. Layout idêntico ao primeiro sem expansão, a diferença está da locação dentro do módulo estrutural. Essa locação alternada é utilizada em alguns pavimentos para que o número de módulos estruturais coincida com os apartamentos. Esse recurso de organização de layout também pode ser utilizado em outras tipologias. Fonte: Elaborada pelo autor.

Na ausência da experiência concreta e ideal da entrevista de cada usuário final para a concepção das unidades, a distribuição de cada tipologia foi incluída no projeto de acordo com os percentuais de tipo de demanda padrão ².

Os valores de referência utilizados são de acordo com a tabela a seguir (tabela 1):

100 % DAS UNIDADES					
Dos quais são:	15% COMERCIAIS	85% RESIDENCIAIS			
Dos quais são:	100% pequenos comércios de diversos tipos	15% para famílias com até 2 pessoas	50% para famílias com até 4 pessoas	25% para famílias com até 6 pessoas	10% para famílias com 7 ou mais pessoas
Áreas correspondentes:	40 - 60 m²	38 - 40 m²	40 - 51 m²	51 - 71 m²	71 - 91 m²

Tabela 1: Contém dados básicos das unidades, demandas a qual atendem, e áreas das mesmas.

² A quantificação dos percentuais das tipologias também levou em consideração dados do material de aula elaborado por Renato Pequeno e Fernanda Cavalcante para a disciplina de Projeto Urbanístico um, no primeiro e segundo semestres de 2013.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que, ao final deste trabalho, os temas integrantes do referencial teórico, embora diversos, se mostraram essencialmente complementares, de modo que sua combinação culminou em um projeto bem integrado.

Apesar de todo o tempo dedicado a este trabalho, ainda haveria muito que fazer se o mesmo fosse colocado em prática. O trabalho necessitaria de acessória técnica de profissionais de diversas áreas, como geógrafos, e engenheiros. Dentro das limitações em não se ter uma equipe multidisciplinar para o trabalho, ainda assim, buscou-se a assessoria de diversos profissionais, embora esta dependesse de métodos mais informais e da boa vontade dos colaboradores, a qual foi muito bem vinda.

As peças estruturais e de vedação necessitariam de um dimensionamento mais preciso, e as instalações deveriam ser detalhadas, pois talvez o ideal fosse a criação de uma tubulação não convencional. Contudo, através da pesquisa foram pensadas diversas alternativas, que não foram inclusas no projeto, e que seriam viáveis.

Em relação às técnicas demonstradas de projeto, o ideal seria uma experiência concreta, com entrevista a pessoas que tivessem necessidades semelhantes ao público descrito no programa. No entanto, devido a limitações de tempo, isso não foi possível. De qualquer forma, sabe-se através de experiências anteriores nos estudos de caso, que essa proposta seria totalmente factível.

Em suma, o trabalho seria um passo inicial para a conciliação de tais temas, sendo que tal combinação é o que o diferencia na resolução de problemática real diagnosticada não só na área em estudo, mas em toda a realidade brasileira.



REFERÊNCIAS

FONTES ACADÊMICAS

- BARBEIRO, Helo. **Ensaios Fragmentados.** Disponível em <<http://ensaiosfragmentados.com/>>. Acesso em 2013.
- **CURSO DE MICROCAD (microconcreto de alto-desempenho) - tecnologia para a construção do habitat social.** Disponível em: <<http://www.fau.usp.br/intermeios/index.php>>. Acesso em 2013.
- DUARTE, José Pinto. **Personalizar a Habitação em Série: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza.** 2007.
- FERREIRA, João Sette Whitaker. **Produzir Casas ou Construir Cidades? Desafios para um novo Brasil urbano.** São Paulo: LABHAB/FUPAM, 2012
- HABITARE: Programa de Tecnologia de Habitação. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/>>. Acesso em 2013.
- HABRAKEN, N. John. **Control of complexity.** 2008.
- HABRAKEN, N. John. **The uses of levels.** 2008.
- HANAI, J. B. . **Construções de argamassa armada: fundamento tecnológicos para projeto e execução.** 1. ed. São Paulo: PINI S.A., 1992. v. 1. 189 p.
- KAPP, Silke. **Direito ao espaço cotidiano: moradia e autonomia no plano de uma metrópole.** Cad. Metrop., São Paulo, v. 14 jul/dez 2012.
- KAPP, Silke; OLIVEIRA, Natália Mara Arreguy. **Produção seriada e individualização na arquitetura de moradias.** Cadernos de Arquitetura e Urbanismo (PUCMG), v. 13, p. 34-44, 2006.
- KENDALL, Stephen. **Open Building Concepts.** Disponível em: < <http://www.open-building.org/ob/concepts.html>>. Acesso 2013.

- KONCZ, Tihamér. **Manual de La construccion prefabricada – edificios industriales de varias plantas - edificios públicos - escuelas y universidades - edificios de varias plantas para viviendas.** 2a. ed. Madrid : Blume, 1975.

- MONOLITO. São Paulo: Ed. Monolito, n. 7, mar. 2012.

- MONTEIRO, José Márcio Feitosa: **análise da construtibilidade de um sistema modular em alvenaria cerâmica para habitações de interesse social.** 2012.

- MORADO, Denise. **The mediation of information aligned with open building: an approach to share decision-making processes of the housing.** 2012.

- LOPES, Carlos Mário Coelho Morel. **Análise comparativa da utilização de blocos de vedação de 14cm x 19cm x 39cm e 14cm x 19cm x 29cm: estudo de caso.** 2012.

- PEQUENO, Luis Renato Bezerra; MATTOS, Fernanda Cavalcante. **Diagnóstico Pirambu (material de aula para a disciplina de projeto urbanístico um).** 2013.

- RUFINO, Maria Beatriz Cruz. **Incorporação da metrópole: centralização do capital no imobiliário e nova produção de espaço em Fortaleza.** São Paulo, 2012.

DOCUMENTOS OFICIAIS

- BRASIL. **Estatuto da Cidade.** Decreto-lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Brasília: Câmara dos Deputados, 2001, 1ª Edição.

- BRASIL. **Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos.** Brasília: Câmara dos Deputados, 2001.

- FORTALEZA. **Lei de Uso e Ocupação do Solo.** Decreto-lei nº 7.987, de 23 de dezembro de 1996. Fortaleza: Diário Oficial do Município, 1996.

- FORTALEZA. **Plano Diretor Participativo de Fortaleza.** Decreto-lei nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. Fortaleza: Diário Oficial do Município, 2009.



PERSPECTIVA 1



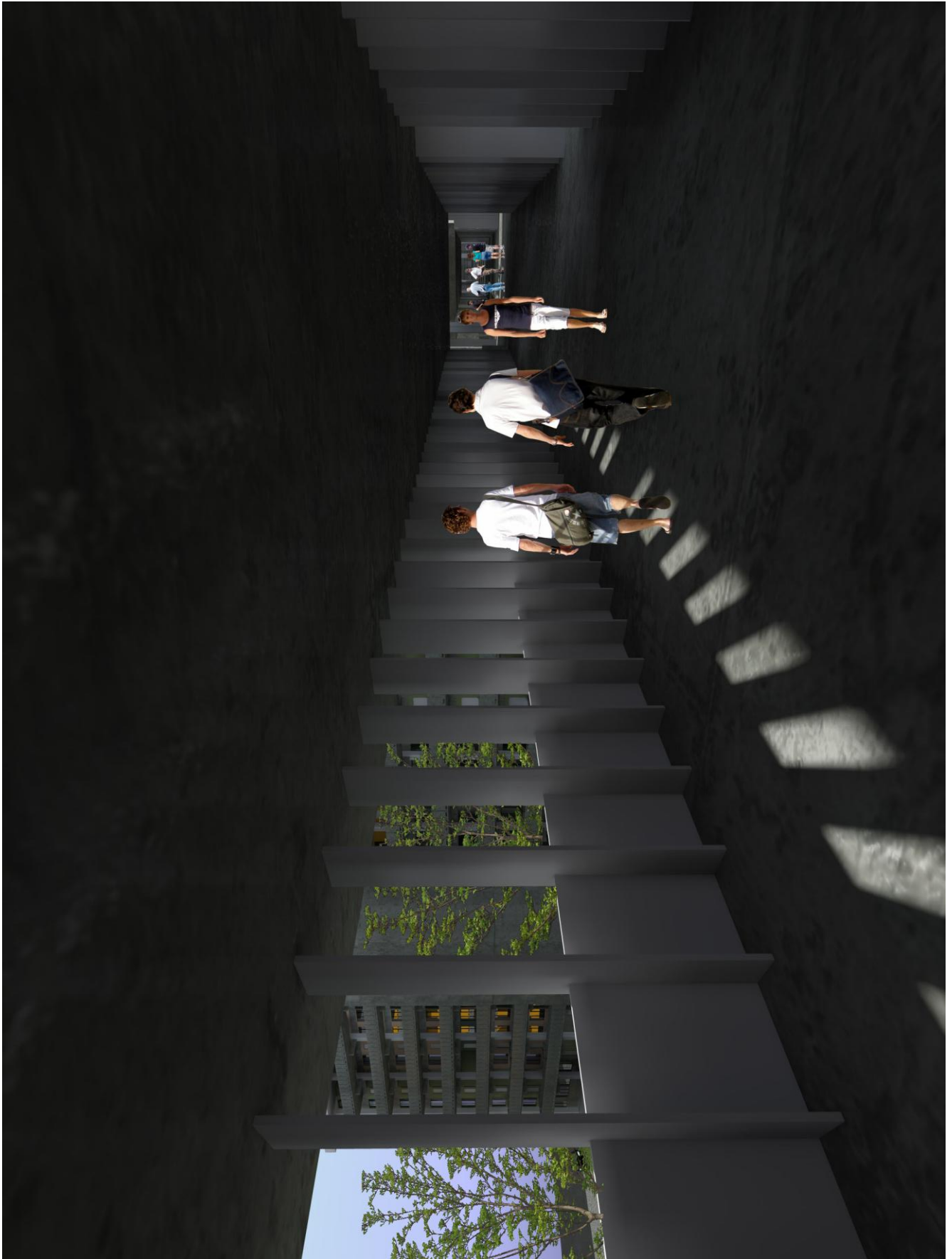
PERSPECTIVA 2



PERSPECTIVA 3



PERSPECTIVA 4



PERSPECTIVA 5



PERSPECTIVA 6



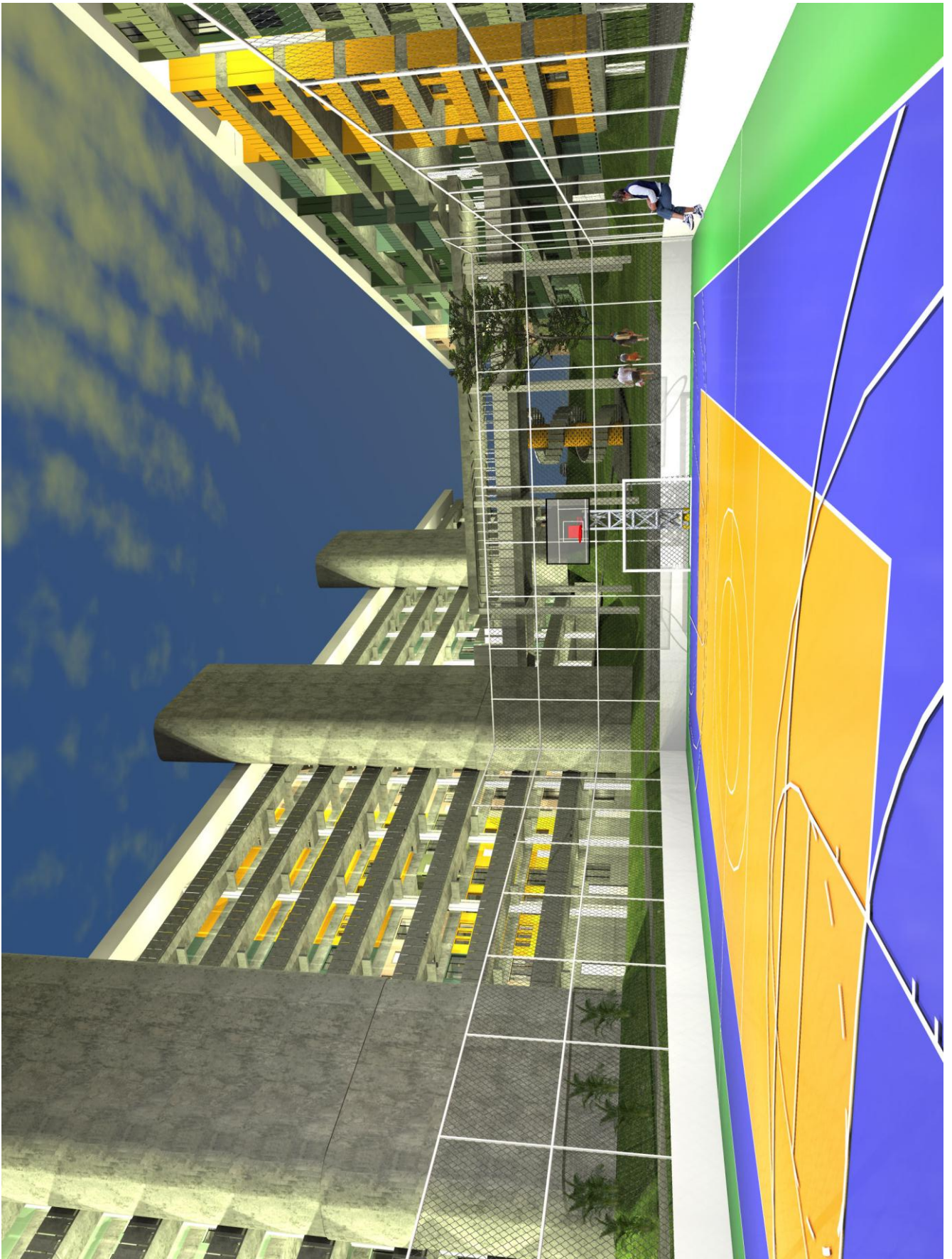
PERSPECTIVA 7



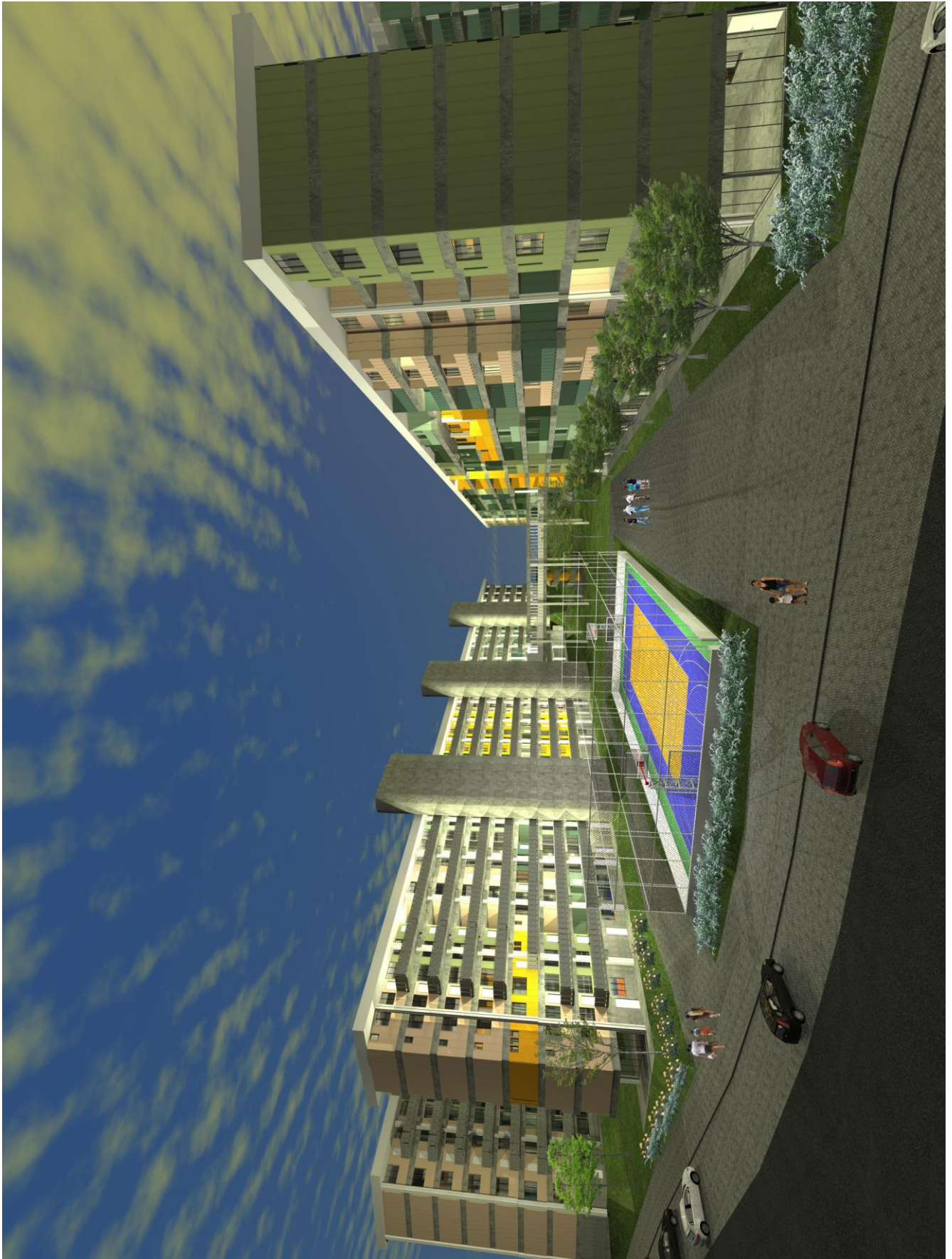
PERSPECTIVA 8



PERSPECTIVA 9



PERSPECTIVA 10



PERSPECTIVA 11

