

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**REVITALIZAR O CENTRO: UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL NA
REGIÃO CENTRAL DE BELO HORIZONTE A PARTIR DE SISTEMAS
CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS.**

AUTOR: ALEXANDRE BRASIL GARCIA

ORIENTADORA: Prof. Dra. Arlene Maria Sarmanho Freitas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração: Construções Metálicas.

Ouro Preto, agosto de 2006.

Para Jussara e José Dalmo,
meus pais.

AGRADECIMENTOS

À Paula Zasnicoff em especial, pelo carinho e apoio constantes.

À Arlene Maria Sarmanho Freitas pela orientação e exemplo de dedicação à pesquisa acadêmica.

À pesquisa HBH – Habitar Belo Horizonte: Ocupando o Centro, na pessoa de sua coordenadora pelo encorajamento inicial, ao arquiteto Mateus Pontes pelas informações e debates enriquecedores e aos Bolsistas da Graduação, Janaina Marx, Pedro Fialho e Vladimir Hinkelmann pelo rico trabalho de modelagem.

Ao Bruno Santa Cecília, André Luiz Prado e Carlos Alberto Maciel, pela amizade e convivência diária enriquecedora em nosso escritório de arquitetura. A Carlos Alberto, em especial, pelos debates sobre tipologias, legislação e sustentabilidade de complexos habitacionais.

À Álvaro Puntoni pelo debate enriquecedor e fornecimento das referências iniciais.

Ao Ascânio Merrighi pelas orientações técnicas e apoio fundamentais.

Ao João Diniz pela amizade e companheirismo.

Aos colegas de mestrado e em especial à Aninha e Renata.

Ao Daniel pelo apoio em Ouro Preto.

Aos Arquitetos Paulo Kruger e Ezequiel pelo fornecimento das dissertações em arquivos digitais.

À Jussara Brasil pela valiosa revisão do texto.

E a todos que de alguma forma contribuíram para esta dissertação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	22
1.1. Sobre a pertinência do tema.....	23
1.2. Objeto.....	25
1.3. Problematização.....	26
1.4. Apresentação.....	28
1.5. Metodologia e Objetivos.....	34
2. CONTEXTO URBANO.....	36
2.1. Revitalização de centros urbanos.....	37
2.2. Revitalização de centros urbanos a partir da habitação.....	43
3. HABITAÇÃO COLETIVA.....	46
3.1. Aspectos históricos.....	48
3.2. Obras referenciais.....	51
3.3. Habitação popular: os concursos de arquitetura.....	71
4. TÉCNICA E CONSTRUÇÃO.....	77
4.1. Tecnologia construtiva.....	78
4.2. Obras referenciais.....	82
5. OBJETO DE ESTUDO: ÁREA CONTÍGUA À AVENIDA SANTOS DUMONT – CENTRO DE BELO HORIZONTE.....	125
5.1. Aspectos históricos da formação de Belo Horizonte.....	126
5.2. Definição da área objeto de estudo.....	131
5.3. Caracterização da área objeto de estudo.....	137
5.4. Relação do estado de conservação das edificações existentes.....	140
5.5. Relação do número de pavimentos das edificações existentes.....	141
5.6. Relação do interesse cultural nas edificações existentes.....	142
5.7. Relação do uso e ocupação dos imóveis existentes.....	143
5.7.1. Uso residencial.....	143
5.7.2. Atividades econômicas formais.....	146
5.7.3. Serviços de uso coletivo.....	155
5.7.4. Estacionamentos.....	158
5.8. Uso da rua.....	161
5.9. Aspectos jurídicos e institucionais: mecanismos legais como indutores de empreendimentos habitacionais.....	165
5.10. Definição e justificativa dos locais passíveis de intervenção.....	167
5.11. Diretrizes para as intervenções.....	171
5.11.1. Uso.....	171

5.11.2. Programa de necessidades.....	171
5.11.3. Implantação.....	173
5.11.4. Estacionamentos.....	175
6. UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL A PARTIR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS.....	178
6.1. Unidade Habitacional – dimensões e espaços básicos.....	180
6.1.1. Dormitórios.....	182
6.1.2. Espaço de Uso múltiplo.....	183
6.1.3. Núcleo hidráulico.....	183
6.2. Unidades Habitacionais – tipos de apartamentos.....	188
6.3. Edifícios Habitacionais – formas de agrupamento.....	200
6.3.1. Unidades com comunicações de dominante vertical.....	200
6.3.2. Unidades com comunicações de dominante horizontal.....	204
6.3.3. Unidades com comunicações de dominante horizontal e vertical.....	204
6.4. Técnica e Construção.....	211
6.5. Modulação.....	211
6.5.1. Chapas metálicas.....	214
6.5.2. Demais componentes.....	215
6.6. Sistemas de fechamentos internos e externos.....	223
6.6.1. Tipos de painéis.....	224
6.7. Sistemas de lajes.....	231
6.8. Sistemas de ligações.....	235
6.8.1. Classificação segundo os meios de ligação.....	235
6.8.2. Ligações soldadas.....	235
6.8.3. Ligações parafusadas.....	236
6.9. Sistema Estrutural.....	237
6.10. Implantações em um lote urbano típico.....	238
6.10.1. Implantação 01.....	239
6.10.2. Implantação 02.....	243
6.10.3. Implantação 03.....	247
6.10.4. Implantação 04.....	251
6.10.5. Implantação 05.....	255
6.10.6. Implantação 06.....	259
6.10.7. Implantação 07.....	263
6.11. Implantação geral.....	267
6.11.1. Implantação.....	267
6.11.2. Térreo.....	268
6.11.2. Pilotis.....	268
6.11.3. Apartamentos.....	268
6.11.4. Estacionamentos.....	268
6.11.5. Uma descrição.....	269
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	279
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	285

APÊNDICES

Apêndice A – Aspectos jurídicos e institucionais.....	289
Apêndice B – Unidades habitacionais – tipos de apartamentos.....	302
Apêndice C – Implantações em um lote urbano típico - croquis.....	335
Apêndice D – Implantações gerais - croquis.....	342

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 01

- Figura 1.1 - Planta Geral da Cidade de Minas, organizada pela Comissão Construtora da Nova Capital, coordenada pelo engenheiro Aarão Reis, 1895..... 31
- Figura 1.2 - Delimitação da área objeto de estudo com destaque para as quadras a serem estudadas..... 31
- Figura 1.3 - Ambientes pensados a partir de módulos de três metros (M=3m x 3m x 3m) e possíveis associações..... 32

CAPÍTULO 02

- Figura 2.1 - Requalificação Urbana da Orla de Barcelona e Rambla Del Mar, Barcelona, Espanha, 1990 – 1995. Arquitetos: Viaplana e Piñon..... 38
- Figura 2.2 - Reconstrução da Potsdamer Platz, Berlim, Alemanha, 1993 – 2000. Arquiteto: Renzo Piano Building Workshop..... 39

CAPÍTULO 03

- Figura 3.1 - Célula habitacional tipo F da Stroikon. Planta das variantes da mesma tipologia..... 52
- Figura 3.2 - Célula habitacional tipo A da Stroikon, cortes e plantas..... 53
- Figura 3.3 - Célula habitacional tipo A da Stroikon, perspectiva da organização das unidades..... 53
- Figura 3.4 - Pavilhão Suíço, Paris, França, 1931. Arquiteto: Le Corbusier. Vista da fachada norte..... 55
- Figura 3.5 - Pavilhão Suíço, Paris, França, 1931. Arquiteto: Le Corbusier. Construção, estrutura metálica sobre embasamento de concreto..... 55
- Figura 3.6 - Unidade Habitacional de Tamanho Adequado, Marselha, França, 1946-51. Arquiteto: Le Corbusier..... 56
- Figura 3.7 - Unidade Habitacional de Tamanho Adequado, Marselha, França, 1946-51. Arquiteto: Le Corbusier. Construção, macro estrutura em concreto e infra estrutura em aço. Unidades independentes da estrutura..... 56
- Figura 3.8 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Situação topográfica do morro do Pedregulho..... 59
- Figura 3.9 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Implantação da primeira concepção.... 59
- Figura 3.10 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Rua de acesso público, ligada em nível ao terreno..... 60
- Figura 3.11 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Corte transversal e elevação..... 60
- Figura 3.12 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Apartamento quitinete (1º e 2º

	pavimentos) e duplex de dois dormitórios (4º, 5º, 6º e 7º pavimentos).....	61
Figura 3.13 -	Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Plantas do bloco sinuoso.....	61
Figura 3.14 -	Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Implantação do conjunto.....	63
Figura 3.15 -	Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Foto aérea.....	63
Figura 3.16 -	Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Planta pavimento térreo.....	64
Figura 3.17 -	Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Planta pavimento tipo.....	64
Figura 3.18 -	Conjunto JK, Belo Horizonte, Brasil, 1951. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Foto aérea do conjunto.....	66
Figura 3.19 -	Conjunto JK, Belo Horizonte, Brasil, 1951. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Partido arquitetônico.....	66
Figura 3.20 -	Conjunto Habitacional CECAP “Zezinho Magalhães Prado.....	68
Figura 3.21 -	O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo. Unidades habitacionais - Plantas.....	69
Figura 3.22 -	O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo. Unidades habitacionais - Perspectivas....	70
Figura 3.23 -	2º. Prêmio Usiminas Arquitetura em Aço. Projeto premiado em primeiro lugar, 1999. Arquitetos: Sylvio Emrich de Podestá e Mateus Moreira Pontes. Plantas da célula mãe e componentes adicionais e conceito do projeto.....	75
Figura 3.24 -	2º. Prêmio Usiminas Arquitetura em Aço. Projeto premiado em primeiro lugar, 1999. Arquitetos: Sylvio Emrich de Podestá e Mateus Moreira Pontes. Tipos de edifícios.....	76

CAPÍTULO 04

Figura 4.1 -	Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, Brasil, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – Plantas dos edifícios.....	83
Figura 4.2 -	Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, Brasil, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui sistema de montagem.....	84
Figura 4.3 -	Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, Brasil, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos do edifício e do processo construtivo.....	85
Figura 4.4 -	Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Foto do edifício e Conjunto de circulação vertical fundido no local durante a obra.....	86
Figura 4.5 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, corte esquemático. Situação não desejada: blocos colados ao solo.....	89

Figura 4.6 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, corte esquemático. Situação desejada: blocos soltos do solo, edifícios longos e estreitos que permitem ambientes internos com melhor aproveitamento da iluminação e ventilação naturais.....	89
Figura 4.7 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, elevação esquemática. Situação não desejada: excesso de pilares.....	89
Figura 4.8 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, elevação esquemática. Situação desejada: minimização do número de pilares e conseqüente liberação do pavimento térreo.....	89
Figura 4.9 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui do sistema estrutural, plataforma elevada.....	90
Figura 4.10 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui do sistema estrutural, lajes apoiadas em três pontos e esquema de montagem das peças pré-fabricadas sobre a plataforma.....	90
Figura 4.11 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – corte transversal e esquema de ventilação natural.....	90
Figura 4.12 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – Elementos pré-fabricados e configuração final do edifício.....	91
Figura 4.13 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos do processo de construção.....	93
Figura 4.14 -	Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos do edifício.....	94
Figura 4.15 -	Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem secundária.....	97
Figura 4.16 -	Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem secundária.....	98
Figura 4.17 -	Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem de canal.....	99

Figura 4.18 - Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem de canal.....	100
Figura 4.19 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – situação do edifício na cidade e terreno.....	103
Figura 4.20 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – situação do edifício na cidade e terreno.....	103
Figura 4.21 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Planta do pavimento térreo, Planta do pavimento superior.....	104
Figura 4.22 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Corte transversal.....	105
Figura 4.23 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – corte transversal do edifício. Vista geral da construção, com as estruturas metálicas do auditório em primeiro plano, na fase de montagem.....	106
Figura 4.24 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – concepção estrutural do edifício. Fixação dos pilares tipo “I” engastados na base. Vigas duplas de aço apoiadas sobre os pilares tipo “I”.....	107
Figura 4.25 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Seção Transversal – VP – 1 das vigas de piso: aço-concreto. Seção Transversal, no encontro das lajes pré-fabricadas com as vigas de piso, espaçadas a cada 2,50 m. Elevação longitudinal das vigas mistas aço-concreto....	108
Figura 4.26 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – esquema das instalações hidráulicas.....	109
Figura 4.27 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Vigas de piso mistas (aço-concreto). Vistas dos pórticos principais montados. Colocação das lajes pré-fabricadas sobre as vigas de piso.....	109
Figura 4.28 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Planta dos vigamentos do pavimento	

	superior. Pilar seção transversal típica, no nível do segundo pavimento. Viga dupla principal – VDP – 1 – Seção transversal, nos vãos internos. Viga dupla principal – VDP – 2 – Seção transversal, nos vãos centrais.....	110
Figura 4.29 -	Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Elevação transversal, Planta, Elevação longitudinal, Seção A, Seção B. As vigas de piso e as lajes pré-fabricadas do pavimento superior foram deixadas aparentes.....	111
Figura 4.30 -	Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Estrutura de sustentação da cobertura, na fase da montagem. Detalhe do arranque dos pilares da cobertura.....	112
Figura 4.31 -	Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Treliza de cobertura dos sheds. Início da montagem das treliças de cobertura em forma de sheds.....	113
Figura 4.32 -	Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Estrutura do auditório, durante a montagem. Fechamento do auditório com as alvenarias de concreto celular.....	114
Figura 4.33 -	Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Espaço de articulação, no térreo, com a escada de acesso ao pavimento superior. Interior de um ambiente de trabalho, no pavimento superior.....	115
Figura 4.34 -	Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos externas do edifício.....	116
Figura 4.35 -	CPC - Construção com Pré-fabricados Cerâmicos. Módulos pré-fabricados constituídos de painéis de tijolos cerâmicos solidarizados.....	119
Figura 4.36 -	CPC - Construção com Pré-fabricados Cerâmicos. Detalhes do primeiro e segundo protótipos de residências desenvolvidas por Villà e Yopanan Rebello no campus da Unicamp. Vista do canteiro em Vernópolis, RS.....	120
Figura 4.37 -	Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile. Planta do Conjunto e corte AA.....	121
Figura 4.38 -	Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile. Planta do pavimento térreo, superior, terraço e cobertura. Corte BB e CC.....	122

Figura 4.39 -	Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile. Foto do edifício.....	123
Figura 4.40 -	Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile.Fotos do conjunto.....	124

CAPÍTULO 05

Figura 5.1 -	Planta Geral da Cidade de Minas, organizada pela Comissão Construtora da Nova Capital, coordenada pelo engenheiro Aarão Reis, 1895.....	129
Figura 5.2 -	Avenida Afonso Pena, 1930 – Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte.....	130
Figura 5.3 -	Limite da área da pesquisa BHiperCentro e caracterização da área definida como Hipercentro.....	132
Figura 5.4 -	Foto aérea da região – Área contígua à Avenida Santos Dumont.....	135
Figura 5.5 -	Foto aérea da região – Delimitação da área objeto de estudo com destaque para as quadras a serem estudadas.....	135
Figura 5.6 -	Vista panorâmica da região – Área contígua à Avenida Santos Dumont.....	136
Figura 5.7 -	Quadras objeto de estudo – configuração formal e dimensões..	138
Figura 5.8 -	Empenas cegas dos edifícios da região, resultado da ausência de afastamento lateral.....	139
Figura 5.9 -	Relação do estado de conservação das edificações existentes.	140
Figura 5.10 -	Relação do número de pavimentos das edificações existentes.	141
Figura 5.11 -	Relação do interesse cultural nas edificações existentes.....	142
Figura 5.12 -	Uso dos Imóveis – Hipercentro.....	144
Figura 5.13 -	Uso dos Imóveis – Área de estudo.....	145
Figura 5.14 -	Taxa anual de crescimento da população – 1991 e 2000 – Hipercentro.....	147
Figura 5.15 -	Taxa anual de crescimento da população – 1991 e 2000 – Área de estudo.....	148
Figura 5.16 -	Regionalização do Hipercentro segundo uso residencial – Hipercentro.....	149
Figura 5.17 -	Regionalização do Hipercentro segundo uso residencial – Área de estudo.....	150
Figura 5.18 -	Atividades econômicas formais – Hipercentro.....	151
Figura 5.19 -	Atividades econômicas formais – Área de estudo.....	152
Figura 5.20 -	Regionalização do Hipercentro segundo as atividades formais de comércio e serviços – Hipercentro.....	153

Figura 5.21 -	Regionalização do Hipercentro segundo as atividades formais de comércio e serviços – Área de estudo.....	154
Figura 5.22 -	Regionalização do Hipercentro segundo os serviços de uso coletivo – Área de estudo.....	156
Figura 5.23 -	Regionalização do Hipercentro segundo os serviços de uso coletivo – Área de estudo.....	157
Figura 5.24 -	Distribuição dos estacionamentos – Hipercentro.....	159
Figura 5.25 -	Distribuição dos estacionamentos – Área de estudo.....	160
Figura 5.26 -	Concentração de barracas de camelôs – Hipercentro.....	162
Figura 5.27 -	Eixo de apropriação por ambulantes – Hipercentro.....	162
Figura 5.28 -	Concentração de usuários em pontos de ônibus – Hipercentro.....	164
Figura 5.29 -	Caminhos preferenciais de pedestres – Hipercentro.....	164
Figura 5.30 -	Gabarito.....	166
Figura 5.31 -	Locais passíveis de intervenção – considerando os mapas relativos ao estado de conservação, interesse cultural e número de pavimentos das edificações.....	169
Figura 5.32 -	Locais passíveis de intervenção - considerando os mapas relativos ao interesse cultural e número de pavimentos das edificações.....	169
Figura 5.33 -	Locais passíveis de intervenção – configuração final definitiva..	170
Figura 5.34 -	Corte esquemático dos usos e programa de necessidades.....	172
Figura 5.35 -	Conexões desejadas.....	174
Figura 5.36 -	Sistema de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica. Estudo comparativo em um lote típico da região central de Belo Horizonte. Planta.....	176
Figura 5.37 -	Sistema de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica. Estudo comparativo em um lote típico da região central de Belo Horizonte. Módulos.....	177

CAPÍTULO 06

Figura 6.1 -	Coordenação modular entre quadras, projeto e materiais construtivos.....	181
Figura 6.2 -	Dormitórios – plantas e perspectivas isométricas. Os dormitórios são formados por um ou dois módulos de 3m x 3m x 3m. Área: 9,00 m ² ou 18,00 m ²	184
Figura 6.3 -	Espaço de uso múltiplo – opções de plantas e perspectiva isométrica. O espaço de uso múltiplo é formado por dois módulos de 3m x 3m x 3m. Área: 18,00 m ²	185
Figura 6.4 -	Módulo hidráulico – plantas. O núcleo hidráulico é formado por um módulo de 3m x 3m x 3m ou por duas metades do mesmo módulo. Área: 9,00 m ²	186

Figura 6.5 -	Módulo hidráulico – perspectivas isométricas. O núcleo hidráulico é formado por um módulo de 3m x 3m x 3m ou por duas metades do mesmo módulo. Área: 9,00 m ²	187
Figura 6.6 -	Correspondências entre os módulos.....	188
Figura 6.7 -	Associação dos módulos básicos e o jogo dominó.....	189
Figura 6.8 -	Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível. G1.UH.0Q - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo – planta e corte.....	190
Figura 6.9 -	Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível. G1.UH.0Q - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo – perspectiva isométrica.....	191
Figura 6.10 -	Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível. G1.UH.1Q.A - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto – planta e corte.....	192
Figura 6.11 -	Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível. G1.UH.1Q.A - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto – perspectiva isométrica.....	193
Figura 6.12 -	Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível. G1.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – planta e corte.....	194
Figura 6.13 -	Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível. G1.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – perspectiva isométrica.....	195
Figura 6.14 -	Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos. G2.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – planta e corte.....	196
Figura 6.15 -	Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos. G2.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – perspectivas isométricas.....	197
Figura 6.16 -	Grupo 3: Unidades Habitacionais Duplex. G3.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – plantas e corte.....	198
Figura 6.17 -	Grupo 3: Unidades Habitacionais Duplex. G3.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – perspectivas isométricas.....	199
Figura 6.18 -	Unidades com comunicações de dominante vertical. Unidades habitacionais orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções, com capacidade de adição ao longo de um eixo vertical.....	201

Figura 6.19 - Unidades com comunicações de dominante vertical. Unidades habitacionais poligonais orientadas (aberturas para o exterior) em todas as direções, com capacidade de adição ao longo de dois ou mais eixos verticais.....	202
Figura 6.20 - Unidades com comunicações de dominante vertical. Unidades habitacionais isoladas, orientadas (aberturas para o exterior) em todas as direções, com capacidade de adição ao longo de um único eixo vertical.....	203
Figura 6.21 - Unidades com comunicações de dominante horizontal. Unidades habitacionais de um só nível agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor periférico com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.....	205
Figura 6.22 - Unidades com comunicações de dominante horizontal. Unidades habitacionais de um só nível agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor central com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.....	206
Figura 6.23 - Unidades com comunicações de dominante horizontal. Unidades habitacionais com níveis distintos agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor periférico com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.....	207
Figura 6.24 - Unidades com comunicações de dominante horizontal. Unidades habitacionais com níveis distintos agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor central com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.....	208
Figura 6.25 - Unidades com comunicações de dominante horizontal. Unidades habitacionais duplex agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor periférico com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.....	209
Figura 6.26 - Unidades com comunicações de dominante horizontal. Unidades habitacionais duplex agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor central com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.....	210
Figura 6.27 - Sistema de coordenação modular extraído da Norma DIM 1800 e sua relação tridimensional com os elementos construtivos.....	213
Figura 6.28 - Reticulado espacial modular de referência.....	213
Figura 6.29 - Coordenação modular entre estrutura, sistemas de lajes, sistemas de vedações e acabamentos. Planta e corte de um módulo típico – 3x3x3 m, com vedações externas.....	217
Figura 6.30 - Coordenação modular entre estrutura, sistemas de lajes, sistemas de vedações e acabamentos. Planta e corte de um módulo típico – 3x3x3 m, com vedações externas atípicas.....	218
Figura 6.31 - Coordenação modular entre estrutura, sistemas de lajes, sistemas de vedações e acabamentos. Planta e corte de um	

	módulo típico – 3x3x3 m, com vedações divisórias internas.....	219
Figura 6.32 -	Edificação típica constituída a partir do sistema proposto – planta e corte.....	220
Figura 6.33 -	Detalhes gerais de uma edificação típica constituída a partir do sistema proposto.....	221
Figura 6.34 -	Detalhe da passarela e guarda corpo metálico.....	222
Figura 6.35 -	Possibilidades de configuração de painéis cortinas, coordenados com o módulo proposto 3m x 3m x 3m.....	225
Figura 6.36 -	Possibilidades de configuração de fachadas através dos painéis cortinas, coordenados com o módulo proposto 3m x 3m.....	226
Figura 6.37 -	Painel cortina em concreto celular autoclavado. Placas dipostas horizontalmente.....	227
Figura 6.38 -	Painel cortina em concreto. Placas de 3000x3000 mm.....	228
Figura 6.39 -	Steel frame – placas internas em gesso acartonado, placas externas em material cimentício – montantes em perfis de chapa galvanizada dobrada.....	229
Figura 6.40 -	Dry wall – placas em gesso acartonado – montantes em perfis de chapa galvanizada dobrada.....	230
Figura 6.41 -	Detalhe construtivo - lajes de concreto moldadas no local.....	232
Figura 6.42 -	Detalhe construtivo - pré lajes de concreto – Lajes treliçadas....	233
Figura 6.43 -	Detalhe construtivo - lajes pré-fabricadas protendidas.....	234
Figura 6.44 -	Detalhe construtivo – laje forma – steel deck.....	234
Figura 6.45 -	Implantação 01 - Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.....	241
Figura 6.46 -	Implantação 01 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	242
Figura 6.47 -	Implantação 02 - Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.....	245
Figura 6.48 -	Implantação 02 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	246
Figura 6.49 -	Implantação 03 - Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.....	249
Figura 6.50 -	Implantação 03 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	250
Figura 6.51 -	Implantação 04 - Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.....	253
Figura 6.52 -	Implantação 04 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	254
Figura 6.53 -	Implantação 05 - Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.....	257
Figura 6.54 -	Implantação 05 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	258
Figura 6.55 -	Implantação 06 - Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.....	261
Figura 6.56 -	Implantação 06 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	262

Figura 6.57 - Implantação 07 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	265
Figura 6.58 - Implantação 07 - Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.....	266
Figura 6.59 - Implantação Geral – Planta Mapa Chave.....	272
Figura 6.60 - Planta pavimento térreo – Comércio - Nível avenida Santos Dumont.....	273
Figura 6.61 - Planta pavimento térreo – Comércio - Nível rua dos Caetés.....	274
Figura 6.62 - Planta pavimento tipo – Apartamentos.....	275
Figura 6.63 - Perspectiva isométrica.....	276
Figura 6.64 - Vista praça central.....	277
Figura 6.65 - Vista do conjunto desde avenida Santos Dumont.....	277
Figura 6.66 - Vista acesso – Rua dos Caetés.....	278
Figura 6.67 - Vista da rua comercial e praça central.....	278

CAPÍTULO 07

Figura 7.1 - Estudo de implantação geral nas oito quadras objeto de estudo.....	284
---	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1 - Memória de cálculo de área da implantação 01.....	240
Tabela 6.2 - Memória de cálculo de área da implantação 02.....	244
Tabela 6.3 - Memória de cálculo de área da implantação 03.....	248
Tabela 6.4 - Memória de cálculo de área da implantação 04.....	252
Tabela 6.5 - Memória de cálculo de área da implantação 05.....	256
Tabela 6.6 - Memória de cálculo de área da implantação 06.....	260
Tabela 6.7 - Memória de cálculo de área da implantação 07.....	264
Tabela 6.8 - Memória de cálculo de área da implantação geral.....	270

RESUMO

Verifica-se na área central de Belo Horizonte um processo de desvalorização e degradação contínuas.

Este processo está vinculado aos baixos índices de crescimento econômico e ao deslocamento das atividades que ali se realizavam para outras partes do município.

Se por um lado estas áreas se tornam vazias, com baixo valor comercial, por outro, conformam um generoso estoque imobiliário a ser aproveitado, com alto valor de uso a custos imobiliários baixos.

O objetivo desta pesquisa é mostrar alternativas para a reversão deste processo através do incentivo ao uso residencial popular, oferecendo uma opção à parcela da população de baixa renda que atualmente não possui outra a não ser a de se instalar na periferia ou em favelas.

A presente pesquisa traz uma proposta de habitação social baseada no emprego de sistemas construtivos industrializados em substituição às edificações horizontais desocupadas, sem indicação para preservação e em mau estado de conservação.

No entanto propõe-se um sistema, ao invés de um projeto específico. Um sistema arquitetônico construtivo capaz de responder às questões relativas à racionalização construtiva, se adaptar às ofertas variáveis e dispersas de lotes existentes do centro e ainda conformar assentamentos habitacionais diversos. Uma coordenação modular entre as escalas de três universos distintos: contexto urbano, habitação coletiva e técnica e construção.

Este trabalho integra a pesquisa Habitar Belo Horizonte - Ocupando o Centro (HBH) Fundação de desenvolvimento da pesquisa (FUNDEP) e Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EAUFGM-PRJ).

ABSTRACT

It's verified on Belo Horizonte's central area a devaluation and degradation continuous process.

This process is linked on the low economic improvement index and on the local economic activities displacement to other city areas.

If by one hand these areas became unoccupied, with low commercial value, by another one they configure a generous estate supply to be used, with high value of use and low estate costs.

The aim is to revert this process by inciting popular housing use, offering an option to this population portion that have no options but live on periphery areas or slums.

This work brings a social housing proposal based on industrialized construction systems to substitute the unoccupied horizontal buildings, with no preservation evidence and in bad repair.

However this proposal is a system instead of a specific site project.

This proposed architectonic construction system is able to response to rationalization constructive questions, to adapt the variable and disperse existing central site demands and to accommodate diverse housing settlements.

It is a modular coordination by three different scales: urban context, collective housing and technique and construction.

This work makes part of the research named Habitar Belo Horizonte - Ocupando o Centro (HBH) Fundação de desenvolvimento da pesquisa (FUNDEP) e a Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EAUFMG-PRJ) (Reside Belo Horizonte – Occupying the center (HBH) Research development found (FUNDEP) and the Federal University of Minas Gerais Architecture School (EAUFMG-PRJ)).

É de chapa de ferro
de chapa porque pretendo, partindo da superfície,
mostrar o nascimento da terceira dimensão.
De ferro porque é necessário
É natural de Minas, está ao alcance da mão
Todo mundo sabe trabalhar em ferro
A superfície é domada – é partida e vai sendo dobrada –
É quando, e por fatalidade, o espaço se integra criando o não previsto.

Amilcar de Castro

1. INTRODUÇÃO

Revitalizar o centro: uma proposta de habitação social na região central de Belo Horizonte a partir de sistemas construtivos industrializados.

1.1. Sobre a pertinência do tema

Em 2003, o Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Programas Urbanos, lançou o Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais¹. Esse programa tem como principal objetivo reverter o processo de esvaziamento e degradação das áreas centrais a partir do estímulo à utilização de imóveis ociosos. A ação pretende atender prioritariamente famílias com renda de até seis salários-mínimos e tem como objetivo aproveitar parte dos 4,5 milhões de imóveis urbanos subutilizados ou em desuso localizados nas áreas centrais. Pretende-se reverter o modelo de urbanização adotado nos grandes centros urbanos brasileiros, que se baseia na contínua expansão das fronteiras das cidades, propiciando moradia nas áreas consolidadas e garantindo acesso à urbanidade. É também parte integrante de uma nova política urbana que se apóia na utilização de instrumentos do Estatuto da Cidade² e na pactuação e articulação entre os mais diversos agentes públicos e privados implicados em ações de urbanização nessas áreas.

Outra importante ação contemplada pela Política Nacional de Habitação é a implementação de medidas voltadas à modernização da produção habitacional, a cargo da Secretaria Nacional de Habitação do Ministério das Cidades, por meio do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H.³ O programa tem como objetivo básico apoiar o esforço brasileiro de modernidade e promover a qualidade e produtividade do setor da construção habitacional, com vistas a aumentar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos. Entre os principais aspectos tratados, encontram-se a garantia da qualidade,

¹ BRASIL. **Ministério das Cidades**. SNPU - Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais. Ministério das Cidades. Brasília, 2003.
Disponível em: < <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=204>>.
Acesso em: 22 abr. 2006.

² BRASIL. **Congresso Nacional**. Lei no. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos. 182 e 183 da Constituição Federal. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

³ BRASIL, **Portaria No. 134, de 18 de Dezembro de 1998**. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. – PBQP – H. Brasília, 1998.
Disponível em: < <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/portaria134.htm>>.
Acesso em: 22 abr. 2006.

produtividade e integração de sistemas na cadeia produtiva, o investimento em inovação, desenvolvimento tecnológico e modernização gerencial, bem como programas de formação e qualificação profissional e de segurança do trabalho.

Em Belo Horizonte a situação também não é diferente. Em 13 de fevereiro de 2005, o prefeito Fernando Pimentel lançou o programa “Centro Vivo” que constitui um conjunto de obras e projetos sociais que visam a recuperação das áreas centrais da cidade. Essas ações contemplam revitalização de espaços públicos, ruas e avenidas, preservação do patrimônio, obras de melhoria e manutenção da infra-estrutura, requalificação ambiental, valorização da paisagem urbana, melhoria das condições de mobilidade e a segurança. Diversas ações dentre estas já foram concluídas, como as obras de requalificação da Praça Sete, a Praça da Estação e o Parque Municipal, a adequação viária da rua Mato Grosso, a implantação do Controle Inteligente de Tráfego e a implantação do novo Código de Posturas. A iniciativa privada também teve um papel fundamental no trabalho, como a recuperação das fachadas das construções históricas da rua dos Caetés, e a inauguração do Museu de Artes e Ofícios.

No entanto ainda não se viu em Belo Horizonte, propostas de recuperação de regiões centrais degradadas a partir da promoção de habitação popular.

É preciso destacar a importância que essas ações governamentais assumem, o Ministério das Cidades e suas secretarias, ao delatar problemas comuns às grandes cidades Brasileiras.

Interessante também notar que ao mesmo tempo em que há uma preocupação em revitalizar áreas urbanas centrais degradadas a partir da promoção de habitação popular, há também uma grande preocupação, mais ligada à construção civil, em assegurar qualidade, investimento em inovação e desenvolvimento tecnológico em edificações.

Nesse contexto parece bastante oportuno o estabelecimento da parceria entre o programa de pós-graduação da UFOP à pesquisa Habitar Belo Horizonte - Ocupando o Centro (HBH) Fundação de desenvolvimento da pesquisa (FUNDEP) e a Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EAUFMG-

PRJ), cujo objetivo é empregar tecnologia construtiva em edifícios habitacionais que visam a recuperação de regiões centrais degradadas, tema da presente pesquisa: **Revitalizar o centro, uma proposta de habitação social para a região central de Belo Horizonte a partir de sistemas construtivos industrializados.**

1.2. Objeto

Como já foi dito, o tema deste trabalho surgiu da decisão de integrar o programa de pós-graduação da UFOP à pesquisa Habitar Belo Horizonte: Ocupando o Centro (HBH).

A pesquisa HBH tem como objetivos gerais o desenvolvimento de instrumentos de planejamento, gestão urbana e de política habitacional, capazes de viabilizar a ocupação dos centros das cidades de médio e grande porte com assentamentos habitacionais populares. Esse uso habitacional pode ser estimulado a partir do reaproveitamento de edificações desocupadas em processo de deterioração, e também, a partir da substituição de edificações horizontais sem indicação para preservação. Ações que visam requalificar áreas degradadas.⁴

A presente dissertação faz parte da pesquisa HBH em um de seus objetivos, especificamente naquele que trata da proposição de novos edifícios em substituição às edificações horizontais, em mau estado de conservação e sem indicação para preservação existentes na região central de Belo Horizonte. Isto é, pretende-se propor um **sistema arquitetônico construtivo** capaz de viabilizar assentamentos habitacionais diversos que se adaptem às diferentes demandas existentes na região contígua à avenida Santos Dumont. Um sistema que parta da leitura das especificidades da região objeto de estudo em conjunto com as características intrínsecas aos processos industrializados de construção, e ainda, com os espaços essenciais que constituem unidades habitacionais típicas. Portanto, propor este sistema conciliador é o objetivo precípuo desta dissertação.

⁴ MALARD, Maria Lúcia (coordenadora). et al. **Habitar Belo Horizonte – Ocupando o Centro.** Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 2003. p.1.

1.3. Problematização

As áreas centrais das grandes cidades vivem hoje um processo de desvalorização e degradação contínuas. Parte deste problema está relacionada às sucessivas recessões ou baixos índices de crescimento econômico, parte devido aos constantes deslocamentos das atividades que antes ali se realizavam para outras partes do município.

Com o crescente esvaziamento dos centros, as atividades comerciais e de serviços se enfraquecem e o número de moradores decresce. A mancha urbana se expande em direção à periferia na tentativa de assentar a população de baixa renda, ou ainda cresce com a finalidade de abrigar novas áreas de expansão imobiliária, geralmente destinadas às classes dominantes. Esse crescimento, quando desordenado, incentiva a periferização e até a favelização, incrementando aos gastos públicos do município os custos de implantação de novas redes de infra-estrutura urbana e transporte público para essas novas ocupações.

Enquanto isso, grande parte dos imóveis das regiões centrais se torna subutilizada e vazia, conformando uma enorme massa de imóveis ociosos. As atividades comerciais formais que antes ali se realizavam são rapidamente substituídas pelas informais, acarretando uma mudança no perfil sócio-econômico dos moradores e usuários, reforçando assim a exclusão e a criação de guetos. Somado a isso, acelera-se o processo de deterioração do patrimônio histórico e o município passa a arrecadar cada vez menos com a manutenção do desuso dessas regiões.

No entanto, se por um lado essas áreas centrais se tornam vazias e desvalorizadas, apresentando baixo valor comercial, por outro, conformam um generoso estoque imobiliário a ser aproveitado, com alto valor de uso. Essas áreas poderiam ser ocupadas por uma parcela da população de baixa renda que atualmente não possui outra opção a não ser a de se instalar na periferia e ou em favelas, otimizando o aproveitamento da infra-estrutura urbana consolidada do centro. A re-ocupação, incluindo habitação, permitiria que fossem repovoadas, revitalizadas a partir do uso, utilizadas em horários não comerciais, noturnos,

finais de semana e feriados; aumentando a segurança pública com a presença constante de transeuntes.

Jane Jacobs, em *Morte e Vida de Grandes Cidades*⁵, década de sessenta (1960), elaborou uma crítica contundente à maneira como eram desenvolvidas grandes partes dos planejamentos urbanos daquele tempo. Jacobs acreditava que a maneira de decifrar o que ocorre no comportamento aparentemente misterioso e indomável das cidades deve partir da observação, de perto, com o mínimo de expectativa possível, as cenas e os acontecimentos mais comuns, para então, tentar entender o que significam, e ver se surgem explicações entre eles. Um desses princípios se mostrou tão onipresente, e em formas tão variadas e complexas que deve ser destacado. Trata-se da necessidade que as cidades têm de manter uma diversidade de usos mais complexas e densas, que propicie entre eles uma sustentação mútua e constante, tanto econômica quanto social. E acrescenta, zonas urbanas mal sucedidas são as que carecem desse tipo de sustentação mútua, complexa, e que a ciência do planejamento urbano e a arte do desenho urbano na vida real e em cidades reais, devem tornar-se a ciência e a arte de catalizar e nutrir essas relações funcionais densas.

Incentivar essa diversidade de usos e proporcionar sustentação mútua entre eles, catalizar esse processo a partir do uso habitacional são objetivos do presente estudo. Acredita-se que a vitalidade de outrora possa ser recuperada a partir do incentivo do uso misto no centro de Belo Horizonte, residencial nos andares superiores e comercial ao nível da rua.

No entanto, é preciso estudar meios para se aplicar parâmetros urbanísticos e arquitetônicos peculiares à população que se pretende atrair. Ações que possam promover a diversidade social e funcional dessas áreas com a finalidade de induzir desenvolvimento urbano. Incentivos cuidadosos que garantam que tais regiões não se tornarão alvos fáceis para o ataque dos especuladores imobiliários.

⁵ JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. São Paulo: Martins Fontes, 2000. p. 12.

1.4. Apresentação

No caso específico de Belo Horizonte, a pesquisa HBH tem como objeto de estudo a região contígua à avenida Santos Dumont no centro de Belo Horizonte, onde existem duas situações que são particularmente críticas na região. A primeira trata das edificações verticais desocupadas (hotéis, edifícios comerciais e residenciais) que podem ser adaptados para moradias. A segunda, de terrenos e edificações horizontais desocupados, sem indicação para preservação, e em mau estado de conservação. Uma das premissas do presente trabalho é propor a substituição destas edificações por outras, mais novas, visando o esgotamento de um potencial construtivo que nunca se consolidou, previsto na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Belo Horizonte.

A avenida Santos Dumont configura um importante eixo de ligação entre a estação ferroviária e a rodoviária municipal; dois grandes equipamentos destinados ao transporte público do município. Além disso, congregam uma série de importantes espaços de uso públicos recém restaurados do centro, tais como a conhecida como praça da estação, praça Rui Barbosa, e a praça Barão do Rio Branco (praça da rodoviária) e a revitalização da rua dos Caetés. Portanto, trata-se de uma região bastante privilegiada e infra-estruturada para permanecer subutilizada, como acontece atualmente.

Trazendo a discussão para o meio técnico e concentrando nestes terrenos e edificações horizontais desocupados, sem indicação para preservação, e em mau estado de conservação; como proceder à ocupação destes vazios, destes lotes, que surgiriam a partir da demolição das construções existentes?

Em se tratando de centro, a opção pelos sistemas industrializados de construção pode garantir soluções que contemplem rapidez na produção de unidades habitacionais e ainda garantir melhorias técnico-construtivas, procurando atender aos programas de controle da qualidade da construção habitacional. Em virtude da carência de espaços para a implantação de grandes canteiros de obra no centro, uma racionalização de todo o processo evitaria transtornos nas importantes vias de trânsito intenso que constituem sua malha. Esses fatores

somados ao fato do Brasil ter hoje um déficit habitacional que gira em torno de 6,6 milhões de unidades habitacionais⁶ e outros, como a inclusão da industrialização nos processos relacionados à construção civil para realização de habitação de interesse social se revelam adequados.

Justifica-se então pensar um sistema e não um projeto específico, que em princípio, parta da racionalização e que permita a realização de assentamentos habitacionais populares capazes de viabilizar a ocupação de regiões degradadas do centro de Belo Horizonte a partir do emprego de tecnologias construtivas industrializadas. Uma coordenação modular que compatibilize as diferentes escalas envolvidas no problema: a urbana, habitacional e relativa à técnica e a construção.

A escala urbana, aqui tratada, está relacionada à sua malha, suas dimensões, e compreende o desenho das quadras e as subdivisões em lotes. Belo Horizonte traz em sua origem, uma ordenação geométrica do território, que teve como ponto de partida o traçado das vias. Aarão Reis, o autor do plano original, no final do século XIX, propôs a área urbana dividida em quarteirões quadrados de 120m, definidos por uma malha de ruas com 20m de largura e sobre esta, uma outra, girada quarenta e cinco graus (45°) em relação à primeira, destinada às avenidas com 35m de largura, confirmando sua maior importância. Apenas a uma das avenidas, a Avenida Afonso Pena, foi dada a largura de 50m para constituí-la em centro obrigatório da cidade, que corta a zona urbana de norte a sul. Algumas variações nestas quadras existem devido às intercessões a quarenta e cinco graus (45°) das ruas com as avenidas ou em decorrência de alguma adaptação do desenho urbano à presença do Ribeirão Arrudas. Estas quadras foram subdivididas em módulos menores conformando lotes que variam de 15mx15m, 15mx30m, 15mx60m, 20mx60m e ainda em outros submúltiplos derivados do processo de sua ocupação (Fig. 1.1). O objeto deste estudo é o conjunto das

⁶ BRASIL. **Ministério das Cidades**. Indicadores. Déficit Habitacional no Brasil: Municípios Selecionados e Microregiões Geográficas – 2ª. Edição. Brasília, 2004-2005. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=49>>. Acesso em: 22 abr. 2006.

quadras de traçado homogêneo retangular de 120m x 60m existentes ao longo da avenida Santos Dumont (Fig. 1.2).

A escala habitacional está relacionada às dimensões essenciais dos espaços que constituem um apartamento básico. Tomando como parâmetro outros empreendimentos habitacionais existentes e baseado-se no que vem sendo praticado pela Cohab, CDHU, e construtoras particulares, em média se pode verificar uma caracterização de tipos de apartamento através de suas dimensões mínimas em metros quadrados. As mais usuais são: o apartamento quitinete com 27m², o apartamento de um quarto com 36m² e o apartamento de dois quartos com 45m².

Estas dimensões dos ambientes podem ser pensadas em múltiplos de módulos de três metros (M=3m x 3m x 3m), que por sua vez constituem múltiplos das dimensões das quadras e dos lotes. Um quadrado de 3m de lado pode abrigar um quarto compatível com as dimensões mínimas exigidas pelo código de obras do município de Belo Horizonte⁷. Estas mesmas dimensões podem resolver um módulo hidráulico onde se concentrariam as áreas molhadas, cozinha, lavanderia e banheiro, da unidade habitacional. Este módulo de três metros (M=3m x 3m x 3m) se somado a outro de mesmas dimensões pode conformar um ambiente de uso múltiplo com 18m². O agrupamento destes módulos gera opções múltiplas de configurações de unidades habitacionais. A inexistência de afastamentos laterais e frontais na região permite este raciocínio⁸. A associação e a disposição destas unidades no espaço das quadras desenharam a ocupação (Fig. 1.3).

A escala relativa à técnica e à construção se baseia nas dimensões dos componentes construtivos industrializados. Em quase todos os países que adotam o sistema métrico se encontram produtos com frações exatas do valor de 1.200mm, medida que compreende em um módulo de 3.000mm, duas vezes e meia (2,5) a dimensão de 1.200mm (em metros: 2,5 x 1,2=3,0m), e em 6.000mm a

⁷ BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Decreto Lei 84 de 21 de Dezembro de 1940**. Belo Horizonte, 1940. Aprova o regulamento de construções da prefeitura de Belo Horizonte (Código de Obras).

⁸ BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996**. Belo Horizonte, 1996. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no Município.

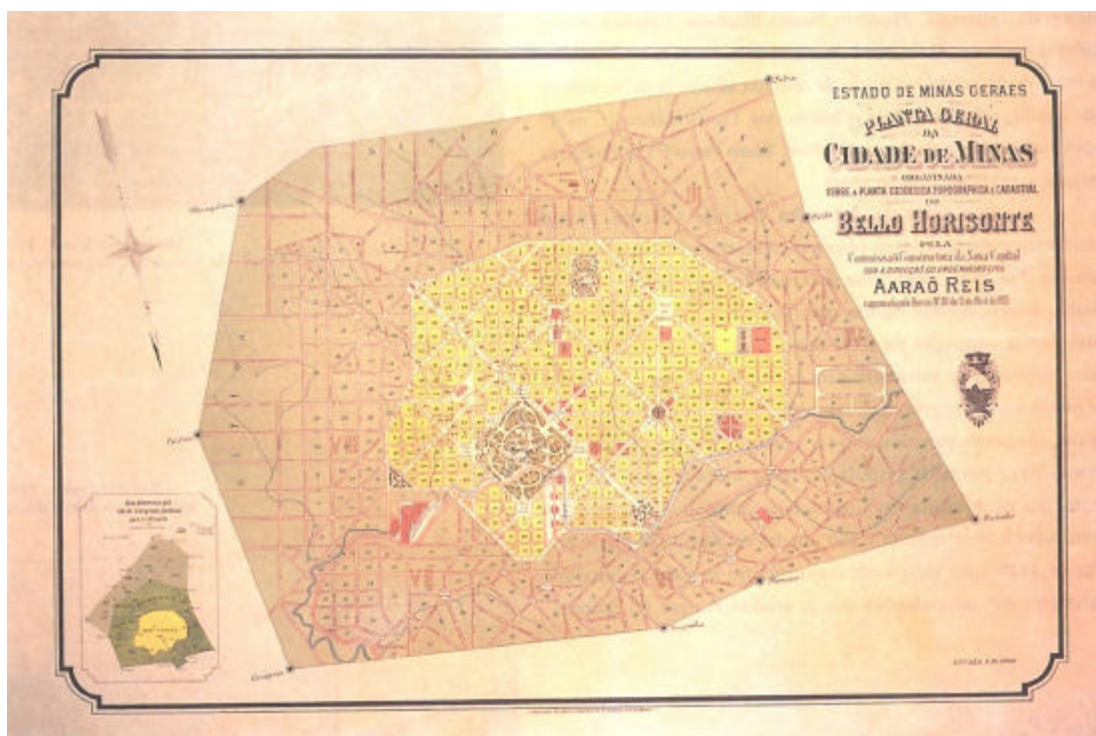


Figura 1.1 – Planta Geral da Cidade de Minas, organizada pela Comissão Construtora da Nova Capital, coordenada pelo engenheiro Aarão Reis, 1895.



Figura 1.2 - Delimitação da área objeto de estudo com destaque para as quadras a serem estudadas.

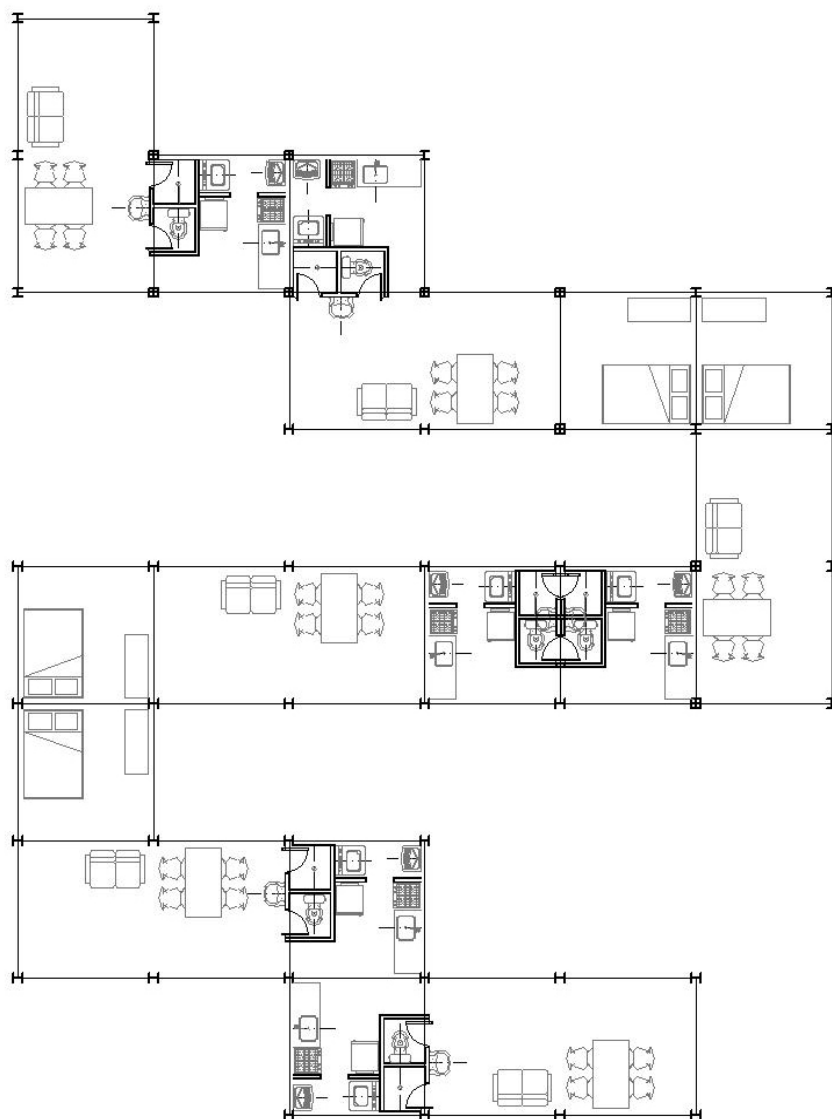


Figura 1.3 – Ambientes pensados a partir de módulos de três metros (M=3m x 3m x 3m) e possíveis associações.

correspondência a cinco (5) módulos de 1.200mm (em metros: 5,0 x 1,2=6,0m). Portanto esta proporcionalidade que existe entre grande parte dos produtos existentes no mercado e o módulo proposto de 3m se faz econômica e racional. Prova disso são, por exemplo, os fechamentos mais comuns: tijolos de 200mm ou 300mm (0,2m ou 0,3m), as placas acartonadas de 1.200mm (1,2m) com sustentação baseada em perfis espaçados a cada 600mm (0,6m). Nos revestimentos, têm-se as cerâmicas com 150mmx150mm (0,15mx0,15m), 200mmx200mm (0,2mx0,2m) , 300mmx300mm (0,3mx0,3m), 400mmx400mm (0,4mx0,4m). Nos elementos da estrutura principal em aço, pilares e vigas, também se encontram dimensões padrões reguladas a partir de múltiplos de 1.200mm (1,2m). A modulação de componentes construtivos fabricados a partir de aços planos é baseada no comprimento padrão da chapa fabricada 3.000mm (0,3m) e 6.000mm (0,6m).

A opção em utilizar um módulo de três metros ($M=3m \times 3m \times 3m$) se torna pertinente, pois permite a coordenação das múltiplas escalas envolvidas, a urbana – o dimensionamento das quadras e lotes, a escala habitacional - as dimensões dos ambientes essenciais em uma unidade habitacional de interesse social e a escala relativa à técnica e a construção - o módulo estrutural básico.

A coordenação modular empregada neste estudo garante a racionalização e a conseqüente padronização dos elementos construtivos gerando economia e melhorias na qualidade final da construção. Transforma a modulação arquitetônica em ferramenta que integra a estrutura principal aos espaços arquitetônicos desejados e ainda aos demais componentes da construção. E contribui ainda para o enriquecimento do debate relativo à recuperação de zonas centrais degradadas de Belo Horizonte, envolvendo as escalas sociais, urbanísticas e tipológicas (Fig. 1.3).

1.5. Metodologia e Objetivos

Revitalizar o centro, uma proposta de habitação social para a região central de Belo Horizonte a partir de sistemas construtivos industrializados.

O título do trabalho sugere a discussão de três assuntos centrais que podem ser divididos em: revitalização de centros urbanos, habitação social e técnica e construção. Para abordá-los, a metodologia estabelecida propõe a divisão do estudo em cinco capítulos distintos: CONTEXTO URBANO, HABITAÇÃO COLETIVA, TÉCNICA E CONSTRUÇÃO, REVITALIZAR O CENTRO DE BELO HORIZONTE e UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL A PARTIR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS.

Esta subdivisão pretende auxiliar a formulação de uma resposta para as seguintes questões: é possível pensar um sistema **arquitetônico construtivo** que estabeleça uma coordenação modular entre as diversas escalas inerentes a cada um destes universos distintos? Este sistema conciliador poderia responder as questões relativas à racionalização construtiva, se adaptar às ofertas variáveis e dispersas de lotes existente nas quadras estudadas e ainda resolver assentamentos habitacionais diversos visando a requalificação de áreas degradadas do centro de Belo Horizonte?

O estudo das partes, e de suas especificidades, irão delimitar o conjunto de variáveis com as quais o sistema proposto irá trabalhar.

O capítulo 2 - CONTEXTO URBANO expõe as principais questões relativas à revitalização urbana e estratégias de reabilitação através da promoção de habitação social.

O capítulo 3 - HABITAÇÃO COLETIVA trata do estudo da história e evolução de conceitos arquitetônicos gerais relacionados à habitação coletiva elaborados a partir da análise de obras referenciais que contemplam soluções e proposições quase sempre inovadoras.

O capítulo 4 - TÉCNICA E CONSTRUÇÃO trata da discussão de questões relativas à tecnologia construtiva, industrialização e pré-fabricação a partir do

estudo de obras referenciais. Trabalhos que evidenciam o desenvolvimento tecnológico da pré-fabricação e racionalização construtiva.

O capítulo 5 - REVITALIZAR O CENTRO DE BELO HORIZONTE consiste da coleta e análise das informações relativas a área objeto de estudo. Trata-se da reunião e sistematização de um conjunto de dados indispensáveis para o entendimento e para a caracterização do problema colocado relativo à região contígua à avenida Santos Dumont no centro de Belo Horizonte. Estes dados servem de subsídio para a definição e justificativa dos locais passíveis de intervenção e para a formulação de diretrizes para as intervenções futuras, objeto de estudo do capítulo 6.

O capítulo 6 - UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL A PARTIR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS trata da exposição do sistema modular propriamente dito: das unidades habitacionais suas dimensões e espaços básicos; das possibilidades de associação dos módulos e as tipologias de apartamentos; das formas de agrupamentos e a conformação de edifícios habitacionais, da técnica e construção e das questões envolvidas com modulação, sistemas de vedações internas e externas, sistemas de lajes, sistema estrutural. E finalmente, expõe as possibilidades de implantações em lotes urbanos típicos e as implantações gerais no conjunto das quadras estudadas.

O capítulo 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS aponta os limites do presente estudo e as sugestões para trabalhos futuros.

2. CONTEXTO URBANO

... O espaço é a acumulação desigual de tempos⁹

⁹ SANTOS, Milton. **Pensando o Espaço do Homem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. p.9.

2.1. Revitalização de centros urbanos

As regiões centrais dos grandes centros urbanos viveram, em períodos anteriores, algum tipo de apogeu relacionado a alguma atividade econômica específica. Normalmente eram áreas que devido aos processos de expansão das cidades acabaram perdendo a vitalidade de outrora. Em decorrência de diversas mudanças no planejamento, nas políticas urbanas e nos interesses do capital imobiliário, foram perdendo a característica de centro para outras áreas do município, resultando em espaços degradados. Exemplo disso são as experiências vividas pelas grandes cidades norte-americanas que tiveram suas áreas centrais esvaziadas em função do processo de sub-urbanização, agravados recentemente pelas grandes intervenções urbanísticas que deterioraram ainda mais esses espaços com projetos equivocados de revitalização urbana.

Essa situação levou a partir da década de 1960, autores como Jane Jacobs e outros, a se voltarem contra os planos urbanísticos que teriam provocado tal esvaziamento a partir de críticas contundentes aos modelos de planejamento urbano que eram realizados até o momento.¹⁰

Desde então, os grandes centros urbanos têm passado por processos de revitalização, principalmente, a partir do final da década de oitenta e início de noventa. Dentre os exemplos internacionais estão Barcelona, Berlim, Nova Iorque, Boston, Baltimore, São Francisco, Londres, Glasgow, Manchester, Paris e Buenos Aires (Fig. 2.1 e 2.2). No Brasil, pode-se dizer que os precursores foram os projetos para o centro histórico de Curitiba, realizados em meados dos anos 70, as reformas do Pelourinho em Salvador, Bairro do Recife e o corredor cultural no Rio de Janeiro.

Apesar de serem grandes as diferenças entre um caso e outro, com condições bastante específicas que variam de cidade para cidade, os projetos de revitalização urbana possuem ainda alguns pontos em comum: as enormes cifras envolvidas e os locais onde ocorreram. A maior parte das intervenções envolveram ou envolvem investimentos vultosos em locais com grande potencial

¹⁰ JACOBS: 2000.



Figura 2.1 - Requalificação Urbana da Orla de Barcelona e Rambla Del Mar, Barcelona, Espanha, 1990-1995. Arquitetos: Viaplana e Piñón.
 Fonte: FORNARI, Roberto. **Obra Viaplana / Piñón.**; Barcelona: Editora: Actar/Col·legi d'Arquitectos de Catalunya. 1997.

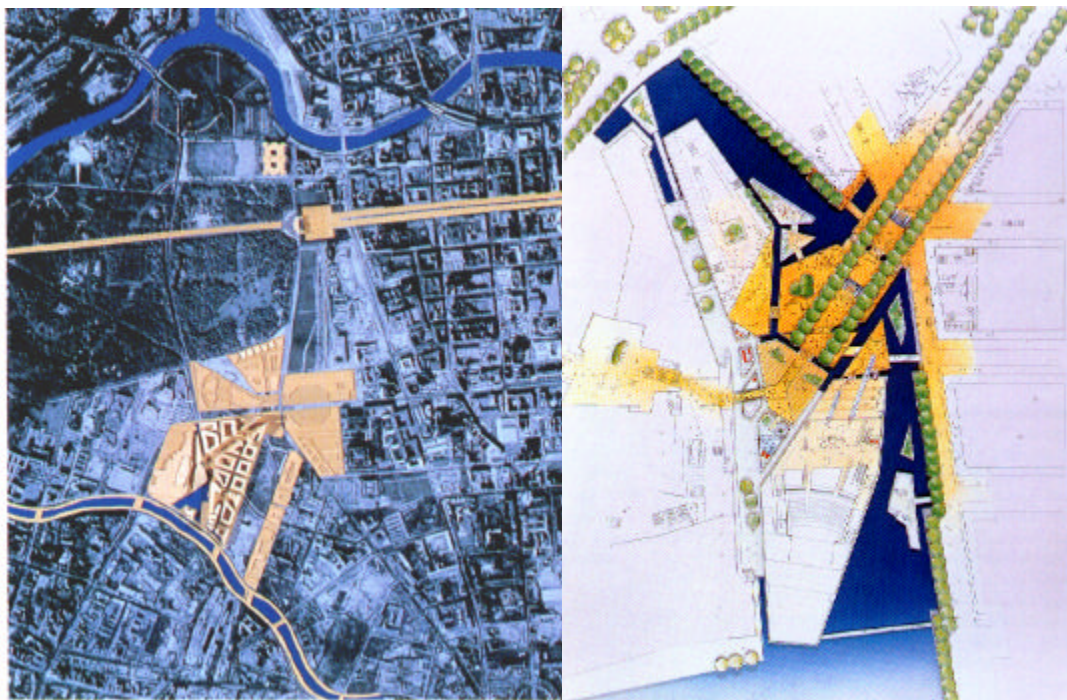


Figura 2.2 – Reconstrução da Potsdamer Platz, Berlim, Alemanha, 1993-2000. Arquitetos: Renzo Piano Building Workshop.
Fonte: Renzo Piano Building Workshop. Disponível em: <www.rpbw.com>

turístico e que normalmente abrigam áreas de interesses históricos, que em períodos anteriores tiveram um apogeu relacionado a alguma atividade econômica específica.

É fato de que não existe consenso quanto ao que deve ou não ser realizado em projetos de remodelação urbana. No entanto alguns autores defendem a existência de duas linhas gerais antagônicas que se destacam.¹¹

Uma linha defende a necessidade de revitalização dos centros urbanos dada as atuais condições. A maior parte dessas regiões vivem hoje um processo de crescente violência, marginalidade e em consequência disto, decadência das construções e da vitalidade urbana.

Acredita-se que esse processo deve ser feito a partir de investimentos do setor público e privado com a finalidade de reverter o processo de degradação e deterioração. A idéia é revitalizar e ainda garantir a sustentabilidade. De nada adianta investir em uma região se não houver a preocupação em garantir a sustentação futura destas áreas.

Práticas comuns aos processos de revitalização são ações que envolvem a preservação do patrimônio histórico e os investimentos culturais. Os novos modelos urbanísticos de revitalização urbana invertem a lógica modernista de renovação urbana indiscriminada, que se baseavam na produção de ambientes simplórios, assépticos e desprovidos de riqueza sócio-cultural típica dos centros urbanos tradicionais. Na maioria dos casos a intervenção foi realizada em locais que se encontravam em situação de profundo comprometimento físico e social.

Outra linha acusa essas iniciativas de produzirem o processo de “gentrificação”.¹² Este termo, “gentrification”, foi dado por Ruth Glass em sua obra “Introduction to London: aspects of change”.¹³

¹¹ N.K. Prós e contras da revitalização de centros urbanos. **COM CIÊNCIA Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. n.29, mar. 2002. Disponível em:

<<http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/>>. Acesso em: 21 Jun. 2006.

¹² ARANTES, Otilia Beatriz Fiori et al. Uma estratégia fatal: A cultura nas novas gestões urbanas. In: _____. **A cidade do pensamento único**: desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.11-p.74.

Gentrificação pode ser explicado a partir da leitura de um fenômeno que iniciou a partir da década de sessenta (1960). Nesse período, observou-se o retorno de alguns setores mais abastados das classes médias ao centro das grandes cidades em busca das vantagens advindas das proximidades oferecidas por estas regiões: moradia, trabalho, lazer e consumo. Esse processo que a princípio parecia ter sido espontâneo e conduzido pelo mercado imobiliário, ao longo dos anos 1990 tornou-se política urbana. Isto é, produz-se “revitalização, reabilitação, revalorização, reciclagem, promoção, requalificação, até mesmo renascença, e por aí afora, mal encobrando, pelo contrário, o sentido original de invasão e reconquista, inerente ao retorno das camadas afluentes ao coração da cidade”.¹⁴ Ocorre o re-enobrecimento de locais que devido uma conjuntura de desvalorização se tornaram populares. A população ocupante é expulsa para dar lugar ao retorno das classes dominantes em prol de interesses econômicos.

De acordo com Arantes¹⁵, realiza-se atualmente, Gentrificação estratégica, um processo baseado na cultura. Cultura como captador de investimentos para realização de obras e valorização de áreas centrais. Uma mercadoria capaz de justificar e legitimar tais processos. Importa-se um consenso de que aquilo é o que deve ser feito a partir do capital privado e internacional e assim realiza-se a “revitalização”.

Interessante notar que os centros urbanos, quase sempre históricos, matriz de onde se originou a grande cidade de hoje, se mantiveram e se preservaram. O patrimônio histórico e cultural foi mantido quase intacto justamente devido aos descasos e ao abandono a que foram submetidos. Como não havia interesse comercial, os locais não possuíam valor de troca e venda. Por sua vez, não foram alvo de especulações imobiliárias e conseqüentes transformações de sua estrutura física.

¹³ BOTELHO, Tarcísio R. Revitalização de centros urbanos no Brasil: uma análise comparativa das experiências de Vitória, Fortaleza e São Luís. **Revista eure**, Santiago de Chile, Vol. XXXI, n. 93, p. 53-71, Santiago de Chile, 2005.

¹⁴ ARANTES, 2000. p.31.

¹⁵ Ibid., p.31.

No Brasil, na década de oitenta (1980) o governo central desobrigou-se das políticas públicas e transferiu responsabilidades para outras instâncias, como por exemplo, os municípios. Isso levou as prefeituras a elaborarem novas estratégias para gerenciar o desenvolvimento. A idéia é participar da competição por investimentos produtivos a partir da exploração das especificidades locais, das qualidades ambientais, culturais e históricas das cidades envolvidas.

No entanto, segundo a professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP, Ermínia Maricato¹⁶, a importação de modelos internacionais pode atropelar as condições ambientais e culturais específicas de cada sociedade. Pode ocorrer a mercantilização e a centralidade da cultura, num processo dominado pelo capital, que caracteriza os modelos europeu e americano de cidade-empresa cultural. Estabelece-se o “city marketing”, a cidade como mercadoria a ser oferecida no mercado global. Desta forma, o investimento realizado acaba criando ilhas nos centros das cidades que mimetizam o Primeiro Mundo, cercadas por outras cidades, na maior parte das vezes, **informais**, ignoradas pelo Estado. E termina sua crítica dizendo: É preciso questionar a quem se destinam as intervenções urbanas?

Baseado nestas questões torna-se necessária a definição de alguns itens que se fazem importantes como balizamento para futuros projetos de intervenções em centros urbanos consolidados. Talvez, a mais importante delas, esteja relacionada à **preservação da dimensão pública dos espaços urbanos**. Os novos usos propostos devem promover espaços democráticos, permitir ampla acessibilidade ao centro e combater formas de segregação social. Eles devem garantir a função social da propriedade e ir contra a especulação imobiliária. A preservação da história e da memória devem ocorrer quanto a preservação de um patrimônio vivo, e, portanto, contra a sua monumentalização e museificação.

Em resposta a estas questões surge a possibilidade de revitalização de centros urbanos a partir da promoção de habitação popular.

¹⁶ MARICATO, Ermínia et al. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In: _____. **A cidade do pensamento único**: desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.121-p.192.

2.2. Revitalização de centros urbanos a partir da habitação

A grande questão que envolve os tipos de revitalização que se baseiam na produção de grandes equipamentos culturais, como foi descrito anteriormente, está na sustentabilidade da ação. Os resultados da intervenção devem ser acompanhados de perto, e o que se verifica em vários casos é que em um primeiro momento verifica-se um enorme retorno da população às áreas revitalizadas, impulsionados pela propaganda e pelo caráter de novidade da ação. No entanto, os usos esporádicos das programações do uso desses novos espaços acabam criando áreas com ocupação oscilante. Horários com picos de ocupação e outros bastante vazios e portanto prejudiciais para a vitalidade urbana que se deseja.

Revitalizar centros urbanos a partir do resgate do uso residencial é trabalhar para criar um espaço de convivência sustentável. Resgatar o uso residencial das cidades pode proporcionar, além da preservação da memória e de espaços de relevante interesse histórico e cultural, uma nova dinâmica econômica e social capaz de restituir a capacidade de abrigar uma vivência rica e diversificada, como já muito bem apontado por Jane Jacobs¹⁷.

O processo que se iniciou desde o início do século XX de periferização e clandestinidade fez com que as áreas centrais dos grandes centros urbanos registrassem enormes perdas populacionais. O resultado desse processo pode ser lido a partir do enorme parque imobiliário inutilizado e inaproveitado destas áreas centrais.

Portanto, reabilitar é reconduzir esses imóveis à sua função social. É tornar essas novas unidades habitacionais mais acessíveis àquela população moradora de cortiços e habitações precárias. É devolver à cidade imóveis subutilizados que possuem alto valor agregado por se localizarem em regiões com ampla infraestrutura e serviços.

¹⁷ JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Atualmente, são vários os exemplos de ações que visam a revitalização de centros urbanos consolidados a partir da promoção de habitação social. Esses exemplos podem ser encontrados em quase todas as grandes cidades do Brasil e do Mundo. No Brasil, a atuação do Governo Federal está sendo fundamental para o fomento de projetos desenvolvimento.

Como já foi falado, em 2003, o Ministério das Cidades lançou o Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais¹⁸. Esse programa tem como objetivo reabilitar as áreas urbanas centrais por meio da recuperação do estoque imobiliário subutilizado promovendo o uso e a ocupação democrática dos centros urbanos, propiciando o acesso à habitação com a permanência e a atração de população de diversas classes sociais, principalmente as de baixa renda, além do estímulo à diversidade funcional recuperando atividades econômicas e buscando a complementaridade de funções e a preservação do patrimônio cultural e ambiental. Esses objetivos são partes integrantes da política urbana que utiliza os princípios e instrumentos contidos no Estatuto da Cidade¹⁹, compreendendo a função social da propriedade, a reutilização de edificações ociosas, de áreas vazias ou abandonadas, subutilizadas ou insalubres, bem como a melhoria da infra-estrutura, dos equipamentos e dos serviços urbanos. Neste sentido, a priorização das chamadas áreas urbanas centrais representa uma estratégia de construção de uma política de reabilitação urbana, com a perspectiva de que possam se estender paulatinamente, de áreas consolidadas das cidades, para outras centralidades. O programa pretende trabalhar em três frentes: apoio direto com recursos financeiros, disponibilização de imóveis públicos, e coordenação setorial e fomento às ações federativas.

Outra ação de destaque no Brasil trata-se do plano de política habitacional traçada pela Secretaria Municipal de Habitação de São Paulo gerida pela Cohab-SP, na gestão 2001-2004. Uma ação que merece destaque é a dos terrenos municipais com equipamentos institucionais integrados à moradia, como o Parque

¹⁸ BRASIL. **Ministério das Cidades**. SNPU - Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais. Ministério das Cidades. Brasília, 2003.
Disponível em: < <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=section&id=204> >.
Acesso em: 22 abr. 2006.

¹⁹ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 67, 68.

do Gato e Vila dos idosos. Nesses casos a Cohab-SP propôs intervenções para além dos limites estabelecidos do projeto habitacional, incluindo reestruturação urbana e ambiental de toda a gleba, com desejados reflexos para o entorno. No Parque do Gato, além de atender a demanda habitacional com reestruturação de um grande vazio urbano de propriedade municipal, a proposta contava com oferta numerosa de apartamentos e centro comercial, de serviços e creche. Em um outro exemplo, o Conjunto Residencial Pari (Vila dos Idosos), também foi proposto a convivência entre moradia e instituições, com salas de usos comerciais e de serviços para atendimento a idosos. Em outros casos, em terrenos situados em ruas de tráfego intenso de pedestres e veículos, foram propostos edifícios alinhados às calçadas com usos comerciais e de serviços no andar térreo, e áreas livres condominiais nos interiores dos terrenos.

Outras situações também relativas à interação de habitação e usos urbanos podem ser verificadas nos projetos de adaptações de prédios reformados para habitação popular como se realizaram nos edifícios: São Paulo, Brigadeiro Tobias e o São Vito. As propostas apresentam além do uso habitacional, creche, posto de saúde, telecentro e escola de formação de mão-de-obra²⁰.

Como foi mostrado, são várias as ações que visam promover habitação social nas áreas centrais. Aprofundar o estudo e análise dos diversos casos existentes no Brasil e no mundo é, no entanto, tarefa para um outro estudo.

²⁰ SÃO PAULO, Secretaria Municipal da Habitação. São Paulo, 2006.
Disponível em:< <http://www2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/habitacao>>. Acesso em: 23 jul. 2006.

3. HABITAÇÃO COLETIVA

Pode-se afirmar que o projeto de uma habitação coletiva é o desenho da transição ou do movimento do indivíduo à sociedade, do particular ao coletivo, do privado ao público, do silêncio ao ruído, da sombra à luz. A arquitetura pode desenhar este percurso e, portanto, determiná-lo e qualificá-lo.²¹

²¹ PUNTONI, Álvaro Luis. **O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo**. 2004. Tese (Doutorado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura, USP - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004, p10.

Em um projeto de arquitetura as referências arquitetônicas deveriam ser reveladas da mesma forma que em um trabalho acadêmico o autor revela suas referências bibliográficas. “Todo arquiteto possui um acervo de obras arquitetônicas referenciais. Este acervo é pessoal, constituído a partir de estudos e experiências pessoais”.²²

Este é o objetivo precípua deste capítulo, apontar estudos, obras e projetos referenciais realizados no âmbito da habitação coletiva.

No caso específico dos projetos e obras, não se pretende discorrer exaustivamente sobre os exemplos, visto que já foram amplamente analisados e sistematizados em estudos monográficos sobre seus autores. No presente estudo serão apontadas apenas as soluções que as tornaram referências para o sistema a ser proposto.

Em relação aos textos, três se destacaram pela abrangência das análises relativas à habitação coletiva.

O primeiro, de autoria de Candilis, Josic, Woods²³, “Uma década de arquitetura e urbanismo”, apresenta trabalhos variados divididos em investigação e realização. A maior parte dos trabalhos apresentam soluções para realização de habitação que se aplicam a três meios específicos bastante distintos: europeu, muçulmano e tropical. As análises dos trabalhos são realizadas a partir de ângulos diferentes, que correspondem a métodos distintos de enfoque dos problemas da arquitetura e do urbanismo divididos em: 1 – articulação de funções – o plano resulta da análise e da síntese das funções determinadas e indeterminadas; 2 – articulação dos limites do espaço – materiais e métodos de construção, funções diversas dos elementos de construção, paredes, coberturas, etc; 3 – articulação de volumes – escala e número nos planos, sistemas e estruturas geométricas; 4 – articulação dos domínios públicos e particulares – sistemas de estruturas orgânicas. Métodos que de alguma maneira foram abordados na análise e na

²² PUNTONI, 2004, p.8.

²³ JOEDICKE, Jurgen. **CANDILIS – JOSIC - WOODS. Una década de arquitectura y urbanismo.** Barcelona: Gustavo Gili, 1968.

proposição das tipologias de edifícios habitacionais a serem apresentadas neste estudo.

O segundo, A promoção privada de habitação econômica e a arquitetura moderna no Brasil – 1930/1964 de autoria de Maria Ruth Amaral de Sampaio²⁴, trata da realização de um levantamento documental e análise da produção econômica, coletiva, promovida pela iniciativa privada. Esse texto tenta resgatar em que medida os princípios do movimento moderno estiveram presentes nessa produção habitacional do período e quais foram os principais agentes dessa produção, autores dos projetos dos edifícios e empresas construtoras responsáveis.

O terceiro deles, de autoria de Hellmuth Sting²⁵, apresenta um detalhado estudo sobre plantas de edifícios habitacionais, “Plantas de bloques de viviendas”. Nesse estudo são analisadas e classificadas cento e trinta e seis exemplos internacionais, com apresentação de plantas e esquemas funcionais dos apartamentos, fundamentais para o estudo das tipologias das unidades habitacionais que serão apresentadas.

3.1. Aspectos Históricos

Segundo Sting²⁶, as questões relativas à habitação coletiva se iniciaram pouco depois da primeira grande guerra mundial, seja com o intuito de reconstruir os países afetados, ou em função de uma nova etapa da vida urbana que se iniciava. Neste período apareceram os primeiros protótipos de construções de edifícios habitacionais com vários pisos, concebidos com princípios os quais se mantêm atuais até os dias de hoje (Basta verificar a enorme quantidade e diversidade de edifícios habitacionais que existem atualmente, de quase todos os

²⁴ SAMPAIO, M.R.A. (Org). **A promoção privada de habitação econômica e a arquitetura moderna, 1930-1940**. São Carlos: RiMa, 2002.

²⁵ STING, H. **Plantas de bloques de viviendas**: 136 ejemplos internacionales. Barcelona: Gustavo Gili, 1969.

²⁶ Ibid.

tipos, tamanhos, preços, para famílias numerosas ou para famílias médias e pequenas, para casais sem filhos, para jovens, solteiros, estudantes e etc).

A consequência direta relacionada ao desenvolvimento dessa tipologia foi o isolamento provocado pela verticalidade dessas construções. Nesses edifícios habitacionais, formados pelo empilhamento de múltiplos andares, os níveis geralmente não se integram da mesma forma que nas tipologias anteriores, mais horizontalizadas. Reconheceu-se que as necessidades humanas não se satisfazem apenas no interior dos apartamentos, no âmbito íntimo e individual, mas também no âmbito coletivo, em espaços de uso comum que propiciam a convivência. Essas e outras questões rapidamente entraram em conflito com as tipologias adotadas para os edifícios habitacionais e as buscas por novas formas adequadas para a vida em comum, para o seu caráter coletivo, se desenvolveram na direção de tentar sanar esses problemas.

As condições de vida e dos costumes individuais ou da família durante muito tempo se tornaram as únicas funções determinantes de um projeto de edifício habitacional, enquanto as áreas destinadas ao uso coletivo eram desconsideradas. Nos antigos conjuntos habitacionais de quatro ou cinco pavimentos a rua desempenhava uma função primordial para o funcionamento do bairro. Esses edifícios permitiam, devida a sua baixa altura, uma íntima relação com a rua que funcionava como o próprio espaço de comunicação e de uso coletivo. Nesse caso, a rua, acumulava duas funções fundamentais para o êxito do bairro: propiciava espaço de convívio ao mesmo tempo em que era o espaço dos serviços.

Entretanto, esse cenário foi rapidamente modificado em virtude do crescimento exagerado das grandes cidades. A estrutura urbana entrou em colapso ao tentar abrigar o crescente contingente populacional, fruto do êxodo intenso dos campos para as cidades. A crescente densidade se transformou em questão de existência para a comunidade urbana e uma profunda mudança na estrutura social fez-se necessária juntamente com grandes transformações na organização e composição da estrutura urbana existente. Novas formas de

ocupação precisavam ser pesquisadas a começar pelo ponto de partida mais primitivo: o estudo da planta de uma unidade habitacional.

Assim, por motivos econômicos e sociológicos se buscaram novas proporções e dimensões para os distintos cômodos de uma unidade habitacional. Pela primeira vez, a distribuição em planta chegou a ser objeto de uma ampla e sistemática investigação. Análises das necessidades, das relações funcionais, possibilidades de aproveitamento, problemas de iluminação, de ventilação, em relação com as condições econômicas e técnicas, deram resultado a novas premissas e novos estudos dessas tipologias. Em consequência dessas novas plantas de apartamentos, e das novas formas de distribuição das funções no espaço da unidade habitacional, se desenvolveram também novas condições para a composição exterior do edifício.

Segundo Sting²⁷, a organização da planta de uma unidade habitacional chegou a um desenvolvimento notável. No entanto o problema começa quando as unidades habitacionais se agrupam para formar os complexos habitacionais. A maior parte das propostas partem de uma concepção que perseguem um mínimo de superfícies de uso coletivo e um máximo de espaço destinado à zona de estar. Ao mesmo tempo, as zonas de uso coletivo se apresentam quase sempre isoladas, de tal maneira, que os conjuntos habitacionais de andares múltiplos não mantêm relações de proximidade entre indivíduo e comunidade. A necessidade mais urgente atual está em tornar possível, dentro das necessidades específicas de uma estrutura urbana, essa relação entre indivíduo e sociedade. Cabe então perguntar quais são os elementos básicos constitutivos dos conjuntos habitacionais? De que maneira pode-se realizar uma análise dessas partes com vistas ao desenvolvimento de uma tipologia própria?

Antes de responder estas perguntas faz-se necessário o estabelecimento de uma visão geral histórica a respeito da evolução das discussões sobre habitação coletiva passadas a partir do estudo de algumas obras que se tornaram referenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

²⁷ STING, 1969.

3.2. Obras referenciais

No panorama internacional, após a primeira guerra mundial, uma forte crença em uma mudança radical da sociedade, que se tornaria mais justa e igualitária, baseada em novas relações de produção e também em novas relações entre os homens, tomou conta da produção de arquitetos e artistas. Na União Soviética se viram as formações de grupos de intelectuais ligados à arte e comissões de arquitetos funcionários do governo voltadas para a discussão em torno da habitação.

As propostas habitacionais buscavam aliar a técnica da construção à arquitetura. O segundo congresso internacional de arquitetura moderna realizado em Frankfurt, 1929, tinha como tema principal a questão habitacional, especialmente a unidade habitacional mínima. A famosa cozinha de Frankfurt, planejada pela arquiteta Grete Schutle-Lihotzky da equipe do secretário da habitação Ernest May, é um bom exemplo da busca por soluções técnicas na efetivação dos ideais sociais. O objetivo era liberar a mulher dos afazeres domésticos com a otimização do espaço da cozinha.

A Stroikom, década de vinte, comissão formada por Guinzbur, V. Vladimirov, G. Sum-Schik, A. Pasternak e M. Bartch desenvolveu várias tipologias habitacionais, denominadas “células da Stroikom” (Fig. 3.1 a 3.3). As tipologias desenvolvidas objetivavam o desenvolvimento de habitações mais econômicas baseadas na reformulação de uma nova concepção espacial da habitação social.

Estas tipologias partiam de algumas premissas, tais como: luz natural em toda parte da habitação, ventilação transversal e dupla orientação, dimensões e formas das habitações a partir de estudo minucioso dos processos funcionais, qualidade máxima do equipamento técnico, construção baseada na padronização dos elementos construtivos e na industrialização de todo processo.

Anos mais tarde alguns desses princípios foram resgatados por Le Corbusier no Pavilhão Suíço, 1931, e na Unidade Habitacional de Tamanho Adequado em Marselha, 1946-51. A solução do edifício em forma de lâmina

STROIKOM DE LA R.S.F.S.R. CELLULE 27 à 30^{m²} TYPE: **F** 1928

Architectes: M. GUINZBOURG chef de groupe, M. BARTSCH, A. PASTERNAK, G. SUM - SCHIK, V. VLADIMIROV

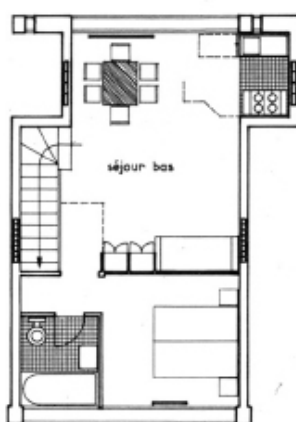
VARIANTES SIMPLIFIEES 27^{m²} PLANS

ЖИЛПЛОЩАДЬ 27 м²

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ КОРПУСА НА ПЛАНИРОВКУ

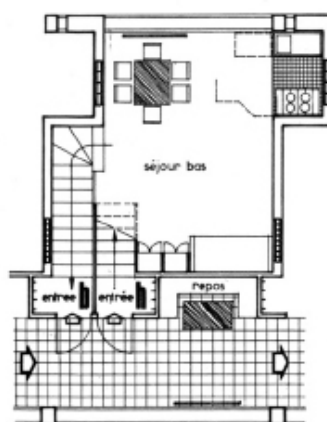


niveau bas



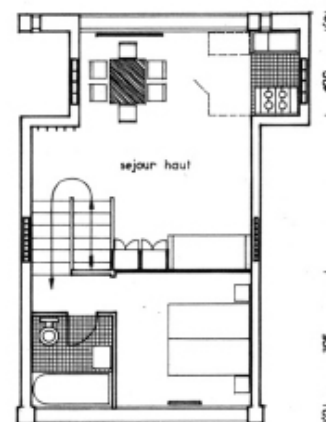
493
320

niveau intermédiaire



490
320

niveau haut



490
320



CELLULE de 30^{m²}

ЖИЛПЛОЩАДЬ ЯЧЕЙКИ 30 м²

ПЛАН I, КОРИДОРНОГО И II ЭТАЖЕ

Figura 3.1 - Célula habitacional tipo F da Stroikon. Planta das variantes da mesma tipologia.
Fonte: PUNTONI, 2004.

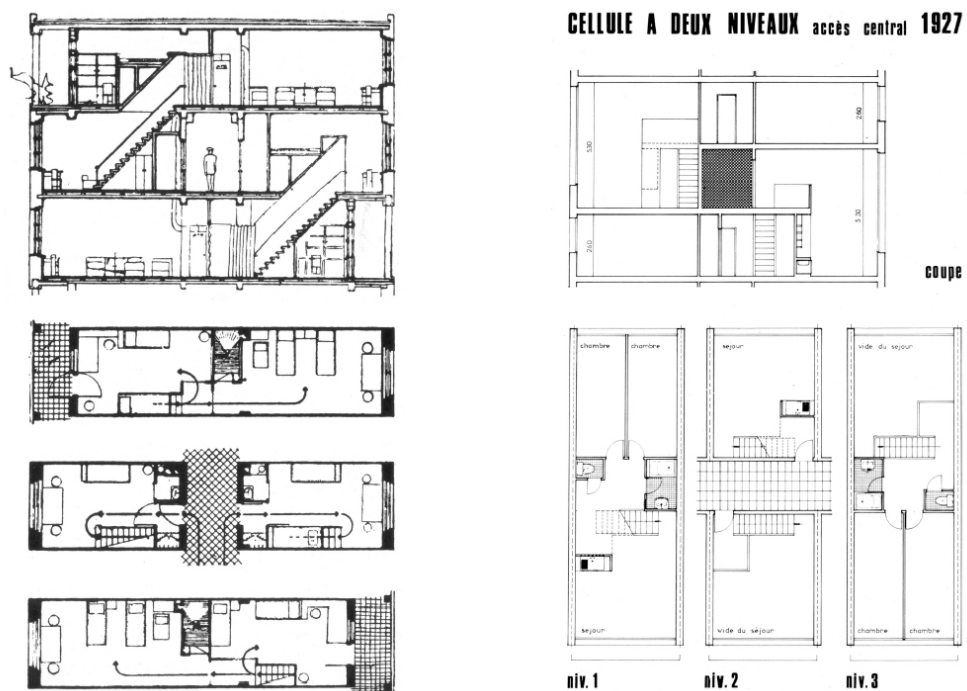


Figura 3.2 – Célula habitacional tipo A da Stroikon, cortes e plantas.
Fonte: PUNTONI, 2004.

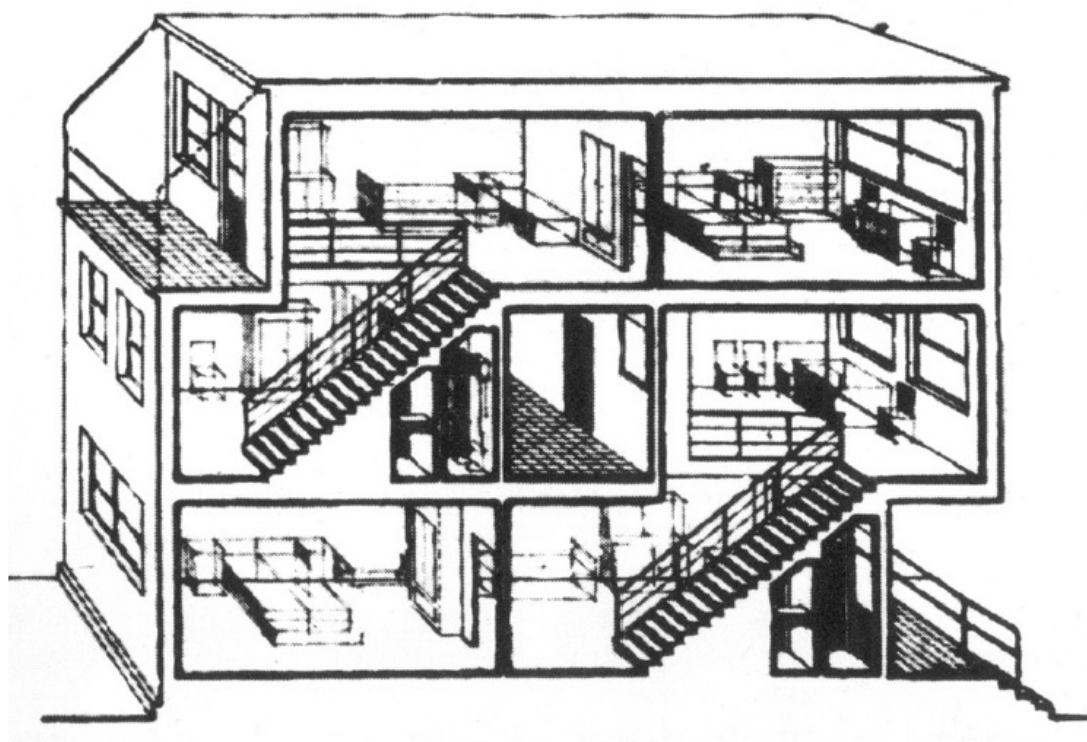


Figura 3.3 – Célula habitacional tipo A da Stroikon, perspectiva da organização das unidades.
Fonte: PUNTONI, 2004.

sugere uma organização interna mais democrática. As unidades habitacionais organizadas pela circulação central enclausurada possuem aberturas para ambas as faces da edificação. Em virtude disso, além de garantirem ventilação cruzada, possuem aberturas para a mesma paisagem.

O edifício do Pavilhão Suíço (Fig. 3.4 e 3.5), um dos primeiros projetos de habitação coletiva de Le Corbusier, é constituído por um bloco principal que abriga todos os dormitórios e o bloco anexo com circulação vertical e serviços no térreo. Interessante notar a particularidade desse edifício quanto a sua solução estrutural e construtiva. A estrutura de concreto que libera a estrutura principal do chão da Cidade Universitária é uma bandeja de apoio e transição para a trama estrutural metálica, cuja modulação é baseada na dimensão da célula habitacional. Outra particularidade é a separação que existe entre o núcleo de circulação vertical, uma torre separada do corpo do edifício, e a lâmina habitacional.

O edifício de Marselha (Fig. 3.6 e 3.7) pode ser considerado um desenvolvimento do projeto para o Pavilhão Suíço. A solução laminar adotada abriga em um único bloco, até mil e seiscentos habitantes (1.600) distribuídos em trezentos e trinta e sete (337) unidades divididas em vinte e três (23) tipos diferentes de apartamentos. O programa do edifício possui ainda equipamentos comuns como escola infantil, hotel, comércio, serviços e um ginásio. A organização interna foi baseada em uma tipologia antes experimentada pela Arquitetura Construtivista Soviética com as unidades habitacionais duplex dispostas em torno de um corredor central.

Essa solução apresenta um corredor destinado à circulação horizontal a cada três pavimentos (Isto é, os elevadores param a cada três pavimentos). Essa medida permite que os corredores adquiram maior importância e sejam mais utilizados já que se destinam ao acesso de um número muito maior de unidades habitacionais. Transformam-se em ruas, locais destinados ao uso público dos moradores do edifício. Como só acontecem a cada três pavimentos, pode-se dar maior qualidade espacial para essas circulações, a partir do dimensionando de corredores mais largos. Conseqüência disso é a grande economia que se alcança gastando menos com áreas de circulações, e ainda qualificando-as,



Figura 3.4 – Pavilhão Suíço, Paris, França, 1931. Arquiteto: Le Corbusier. Vista da fachada norte.
Fonte: PUNTONI, 2004.

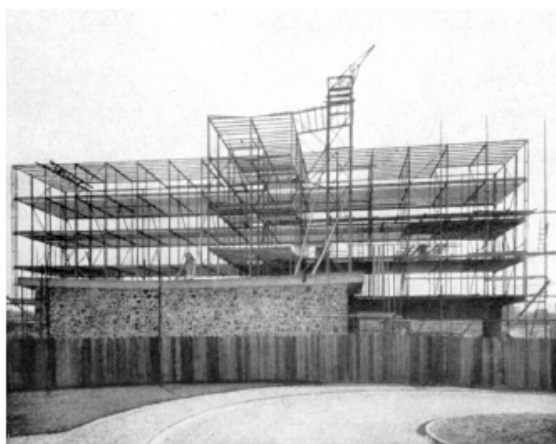
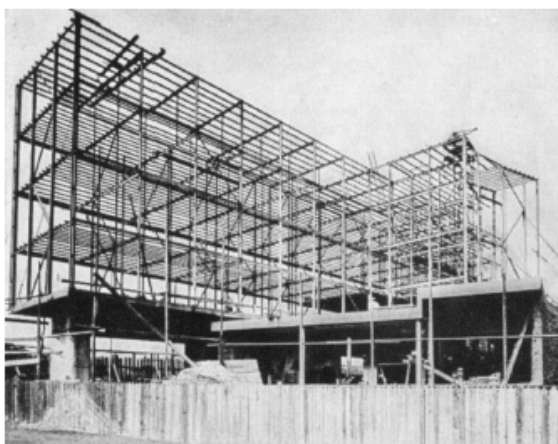


Figura 3.5 – Pavilhão Suíço, Paris, França, 1931. Arquiteto: Le Corbusier. Construção, estrutura metálica sobre embasamento de concreto.
Fonte: PUNTONI, 2004.



Figura 3.6 – Unidade Habitacional de Tamanho Adequado, Marselha, França, 1946-51. Arquiteto: Le Corbusier.

Fonte: PUNTONI, 2004.

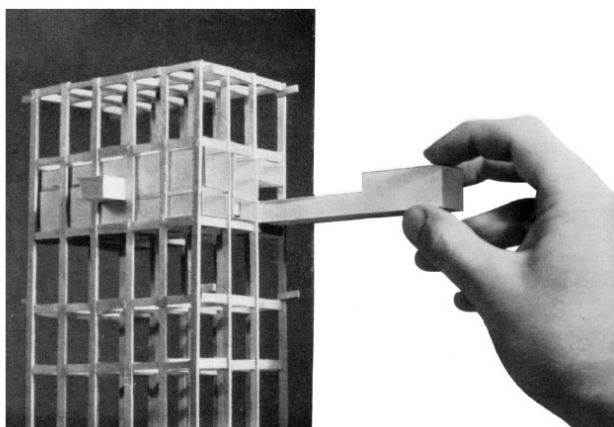


Figura 3.7 – Unidade Habitacional de Tamanho Adequado, Marselha, França, 1946-51. Arquiteto: Le Corbusier. Construção, macro estrutura em concreto e infra estrutura em aço. Unidades independentes da estrutura.

Fonte: PUNTONI, 2004.

e mais com áreas internas para as unidades habitacionais. Outra característica interessante desse edifício está em seu sistema estrutural e construtivo. Para a conformação do corpo principal do edifício foi pensada uma ampla grelha de concreto onde foram afixados as estruturas metálicas para a configuração dos pisos. Essa solução permitiu que as unidades habitacionais fossem independentes da estrutura (Fig.3.7).

É preciso considerar ainda a importância de Georges Candilis, Alexis Josics e Shadrach Woods, com inúmeros projetos e obras realizados no âmbito da habitação coletiva. As pesquisas destes arquitetos se iniciam a partir da colaboração junto ao escritório do arquiteto Le Corbusier na realização do projeto e posteriormente, da obra da “Unité d’ Habitation”, em Marselha. Posteriormente se mudam para a África para dirigir o ATBAT-África, um grupo de arquitetos, urbanistas e engenheiros encarregados de projetar e construir edifícios. Grandes partes destas realizações podem ser encontradas no livro Candilis, Josic, Woods²⁸, “Uma década de arquitetura e urbanismo”.

No panorama nacional, pode-se dizer que as novas idéias são postas em prática a partir de 1930, após a revolução, quando Getúlio Vargas, disposto a conquistar o homem das cidades, a classe trabalhadora, promoveu a organização da legislação trabalhista e previdenciária e da nova moradia. “Considerava o trabalho um dos pilares da construção do novo homem brasileiro, instrumento de integração do homem à sociedade²⁹”. As realizações habitacionais mais expressivas e referenciais foram desenvolvidas nesse momento, no movimento moderno, que tratava a arquitetura como instrumento de libertação social e proposição urbana. Como resolver em larga escala a moradia dos trabalhadores? A crescente demanda, resultado do enorme déficit habitacional, obrigou os arquitetos a considerarem a dimensão técnica como primordial. A Padronização e a racionalização foram amplamente discutidas nos congressos internacionais de arquitetura moderna. A questão habitacional se tornou um dos principais fundamentos do movimento. Grande parte dos complexos habitacionais realizados

²⁸ JOEDICKE, 1968.

²⁹ SAMPAIO, 2002. In: SAMPAIO, 2002. p. 22.

neste período apresentava junto às habitações, outros espaços, de uso coletivo. Foram propostos, lavanderias, postos de saúde, estabelecimentos de ensino, áreas para recreação e prática de esportes. Nesse período compreendeu-se que a função habitar não se resumia na vida dentro de casa. Ela se estendia, também, a atividades externas, compreendendo serviços e instalações complementares, facilitando a vida diária. Era preciso propor habitação próxima dos locais de trabalho.

Nesse sentido vale destacar as realizações do Departamento de Habitação Popular do Rio de Janeiro, criado por sugestão da engenheira Carmen Portinho em 1946 e chefiado, em seu setor de planejamento, pelo arquiteto Affonso Eduardo Reidy. A primeira realização desse departamento foi a construção do Conjunto Pedregulho³⁰, 1946 (Fig. 3.8 a 3.13). No conjunto é característica a adoção do partido de edifício laminar, influenciado pela solução de Le Corbusier, mas nesse caso, transformado e adaptado à configuração espacial local. A estratégia de implantação foi a de criar um longo bloco sinuoso que acompanha a curva de nível da encosta oeste do morro do pedregulho, onde fora implantado. Essa disposição permitiu a criação de uma rua de acesso público ligada em nível ao terreno (Fig. 3.10). Esse espaço público de onde se distribuem os acessos às unidades abriga ainda os programas de creche e serviço social do conjunto e ao mesmo tempo configura um belvedere para a extensa vista da baía de Guanabara. O acesso através desse nível e a opção por apartamento duplex nos pavimentos superiores promoveram percursos verticais de três pavimentos para quem acessa as unidades superiores e de dois pavimentos para quem acessa os apartamentos inferiores. Uma configuração engenhosa que abriga duzentos e setenta e dois (272) apartamentos de duas tipologias: quitinete (1º e 2º pavimentos) e duplex de dois dormitórios (4º, 5º, 6º e 7º pavimentos) (Fig. 3.12). Os corredores de circulação horizontal são amplos e arejados e é por onde se estabelecem as iluminações e ventilações das cozinhas. Os banheiros têm ventilação direta para o exterior. Foram adotados diversos dispositivos corretores do excesso de insolação

³⁰ BONDUKI, Nabil Georges (Org.). **Affonso Eduardo Reidy**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi; Lisboa: Editorial Blau, 1999. p.83.

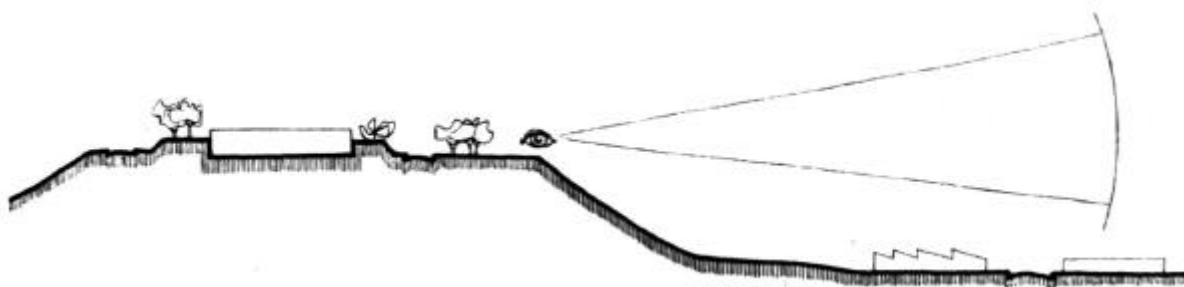


Figura 3.8 – Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Situação topográfica do morro do Pedregulho. Fonte: BONDUKI, 1999.

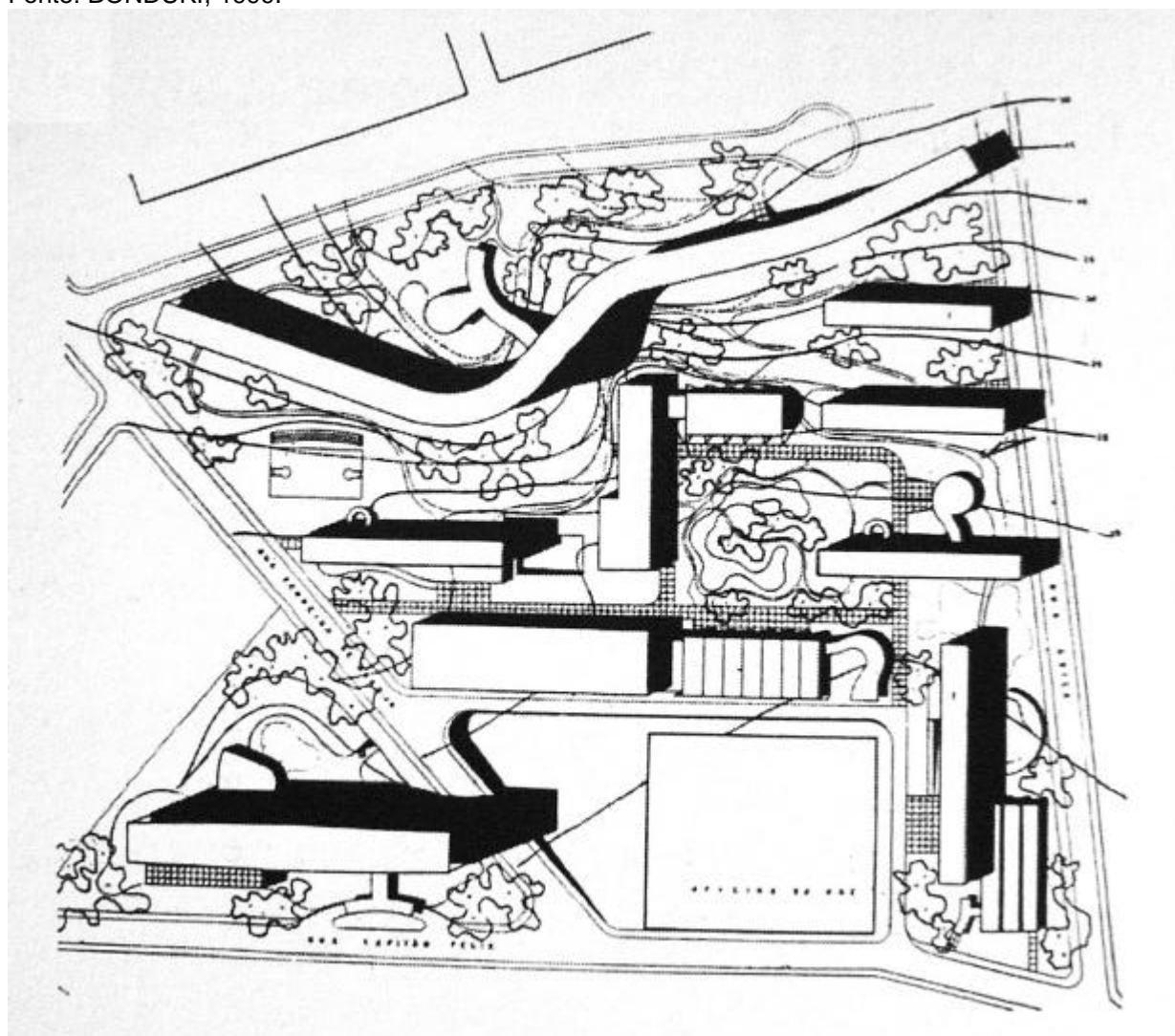


Figura 3.9 – Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Implantação da primeira concepção. Fonte: BONDUKI, 1999.



Figura 3.10 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy.
Rua de acesso público, ligada em nível ao terreno.
Fonte: BONDUKI, 1999.

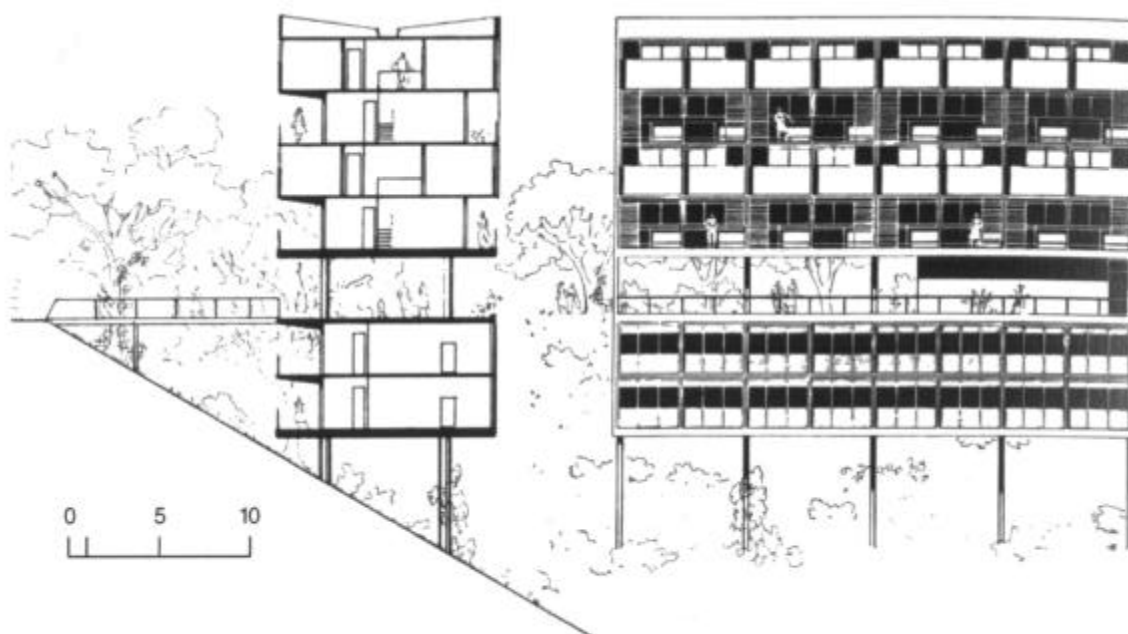


Figura 3.11 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy.
Corte transversal e elevação.
Fonte: BONDUKI, 1999.



Figura 3.12 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Apartamento quitinete (1º e 2º pavimentos) e duplex de dois dormitórios (4º, 5º, 6º e 7º pavimentos).
Fonte: BONDUKI, 1999.

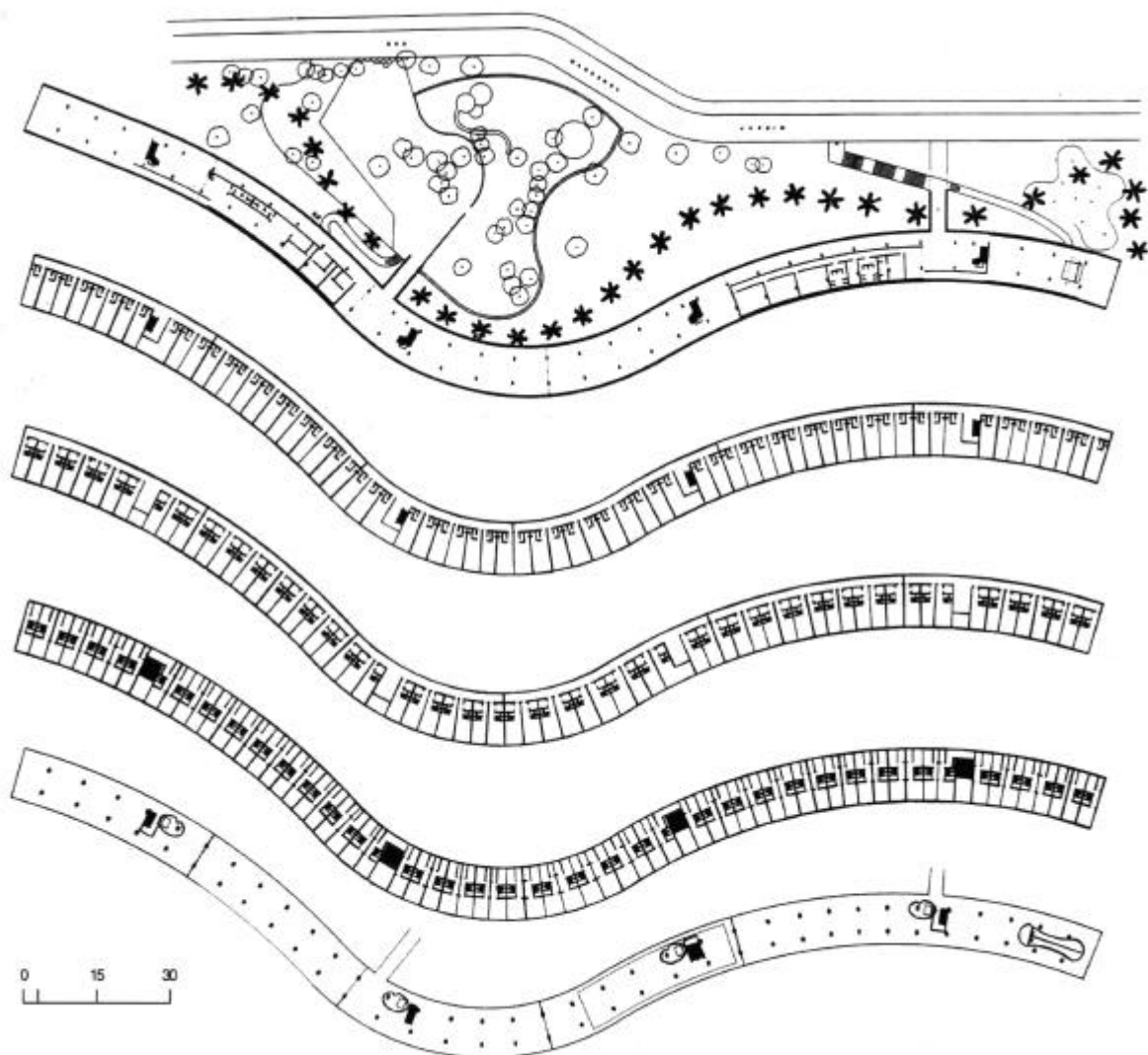


Figura 3.13 - Conjunto Pedregulho, Rio de Janeiro, Brasil, 1946. Arquiteto: Affonso Eduardo Reidy. Plantas do bloco sinuoso.
Fonte: BONDUKI, 1999.

e procurou-se, sempre que possível, assegurar a ventilação transversal. O conjunto possui ainda dois blocos menores de habitação e equipamentos urbanos, escola primária, o posto de saúde, o mercado e a lavanderia.

Outro empreendimento de grande porte realizado nesse período trata-se do edifício Conjunto Copan, 1952, projeto de Oscar Niemeyer (Fig. 3.14 a 3.17). O conjunto se localiza nas proximidades da praça da República região central de São Paulo, em terreno delimitado pela avenida Ipiranga e a pela rua Araújo. O conjunto é formado por dois edifícios laminares, o primeiro trata-se de um bloco sinuoso destinado ao uso habitacional com trinta e dois pavimentos e o segundo, ortogonal, destinado ao hotel com vinte (20) pavimentos. A articulação entre eles é dada pelo embasamento que abriga os usos comercial e público. Questão relevante a ser destacada é a maneira como o projeto interliga e articula diferentes ruas e as diferentes cotas de nível das ruas que limitam o térreo. A grande galeria comercial que se estabelece no térreo é uma continuidade da cidade. Niemeyer faz uso de uma laje inclinada, que reconstrói a topografia da cidade em seu nível térreo, promovendo o acesso público e para este espaço propõe estabelecimentos comerciais adaptados ao piso inclinado da mesma forma que existe na cidade, em uma situação urbana corriqueira. O pavimento tipo do edifício habitacional (Fig. 3.17) apresenta nove tipologias de unidades habitacionais, totalizando mil cento e sessenta (1160) apartamentos que variam de 32m² a 180m². Apesar da aparência monolítica do bloco habitacional, os acessos às unidades se dão em núcleos de circulação vertical isolados, autônomos, como que se caracterizassem edifícios independentes, facilitando o gerenciamento e a organização dos condomínios. Outra característica marcante do edifício é sua fachada. O brise de concreto é a expressão plástica da liberdade formal possível na utilização deste material, que além de garantir o controle da insolação no interior das unidades habitacionais promove imagem única para o conjunto.

Uma outra grande experiência no âmbito da habitação social se deu em Belo Horizonte onde Oscar Niemeyer foi convidado pelo então governador Juscelino Kubitschek e pelo empresário Joaquim Rolla para desenvolver um



Figura 3.14 - Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Implantação do conjunto.

Fonte: BARBARA, Fernanda. **Duas tipologias habitacionais:** o conjunto Ana Rosa e o Edifício Copan. Contexto e Análise de dois projetos realizados em São Paulo na década de 50. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura, USP – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002, p.210.



Figura 3.15 - Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Foto aérea. Foto: Nelson Kon.

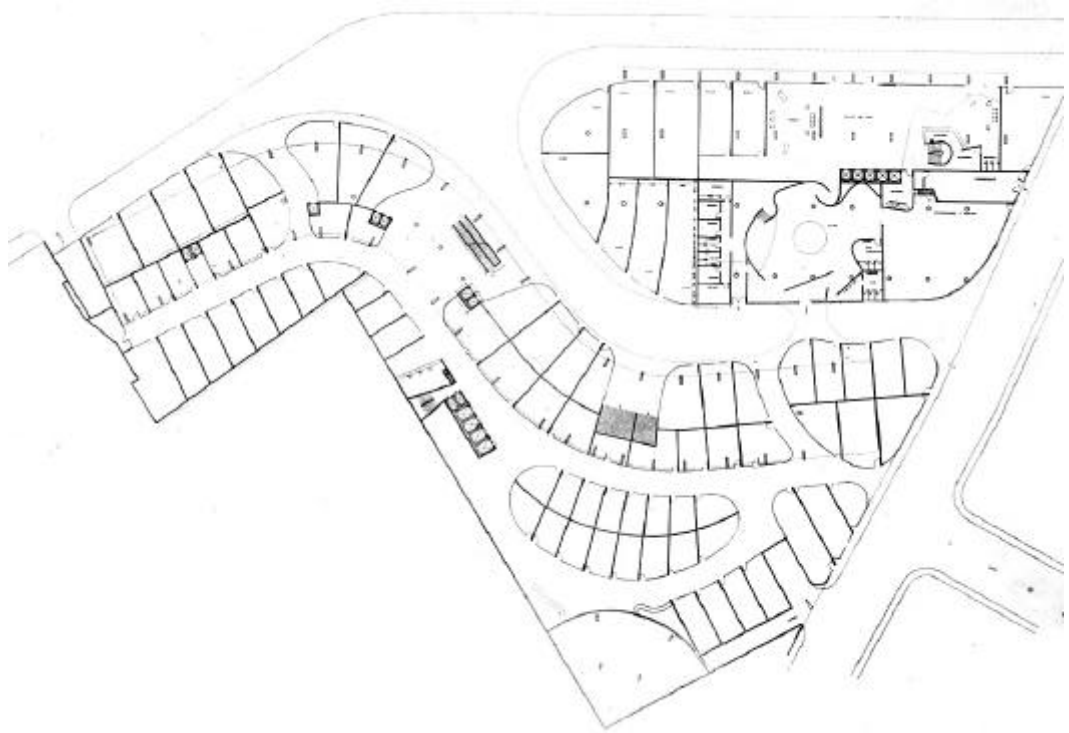


Figura 3.16 - Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Planta pavimento térreo.
 Fonte: BARBARA, 2002, p.212.

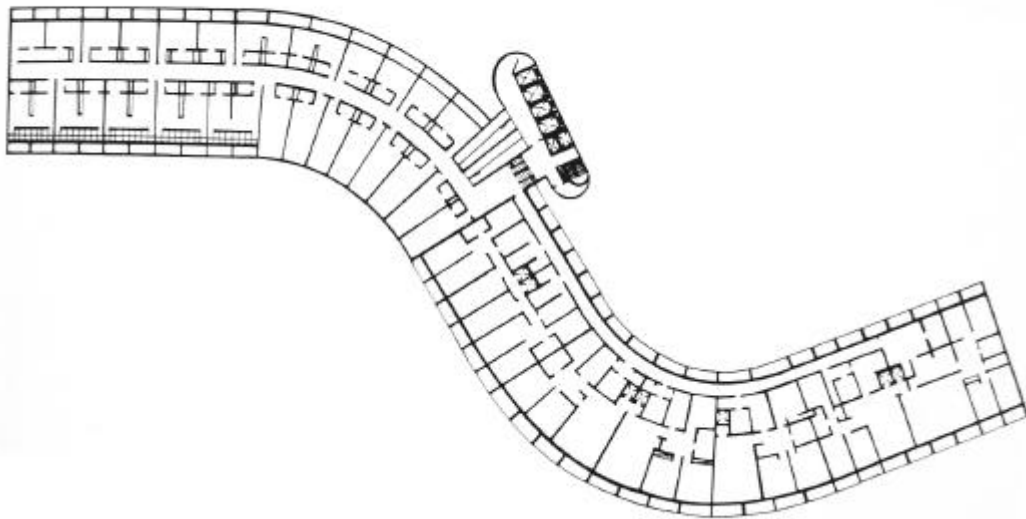


Figura 3.17 - Conjunto Copan, São Paulo, Brasil, 1952. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Planta pavimento tipo.
 Fonte: BARBARA, 2002, p.211.

projeto que seria o marco da passagem de Juscelino por esta instância do poder. O conjunto JK (Fig. 3.18 e 3.19) foi edificado em uma quadra inteira nas proximidades da praça Raul Soares, configurada pelas ruas Guajajaras, Rio Grande do Sul, dos Timbiras e avenida Olegário Maciel. A idéia inicial era de implantar habitações coletivas com várias tipologias, hotel, serviços em geral, estação rodoviária, centro comercial, museu, teatro e instalações para órgãos públicos, que seriam executadas em contrapartida ao terreno cedido pelo Governo. Para abrigar o extenso programa, Niemeyer propôs dois blocos ortogonais laminares. O primeiro edifício, o bloco A, é um paralelepípedo de cento e vinte metros de extensão com vinte e seis pavimentos, o segundo mais estreito e verticalizado possui trinta e seis (36) pavimentos, fruto de uma negociação posterior realizada pelo empresário Rolla de incorporar uma quadra vizinha de formato triangular. Os edifícios pousam sobre terraços-jardim, onde a malha estrutural dos blocos é recebida pelos pilares em forma de “w” configurando a área do pilotis e diminuindo a quantidade de pilares no pavimento de garagem inferior. Os dois terraços seriam interligados através de uma passarela em espiral sobre a rua Guajajaras, que nunca foi executada. Sob o terraço do Bloco A seriam realizadas: lojas, garagens, instalações de apoio e serviços aos apartamentos, estação rodoviária, cinema e boite; e no Bloco B: lojas, restaurantes e repartições públicas, que ocupavam também os nove primeiros pavimentos do bloco. A ocupação atual não corresponde exatamente a esses usos que haviam sido previstos. Os dois blocos verticais abrigam oito tipologias de apartamentos diferentes: desde a unidade mínima, com aproximadamente 14m² destinada a ser um quarto de hotel, até apartamentos de três dormitórios. Todos os apartamentos são modulados em vãos de 3,15 m. A unidade habitacional que mais se destaca é o apartamento semi-duplex, uma tipologia que havia sido desenvolvida por Niemeyer no conjunto Quitandinha em Petrópolis. Nesse apartamento, os pisos são organizados a partir de meios níveis: circulação coletiva no primeiro nível, no segundo cozinha e sala de estar e no terceiro, dormitório com banheiro. A adoção dessa tipologia de apartamento gera alguns vazios que são preenchidos por duas tipologias de quitinete diferentes. O artifício permite ainda ventilação



Figura 3.18 - Conjunto JK, Belo Horizonte, Brasil, 1951. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Foto aérea do conjunto.

Fonte: MACEDO, Danilo Matoso. **A Matéria da Invenção: criação e construção das obras de Oscar Niemeyer em Minas Gerais.** 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Escola de Arquitetura, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002, p. 351.

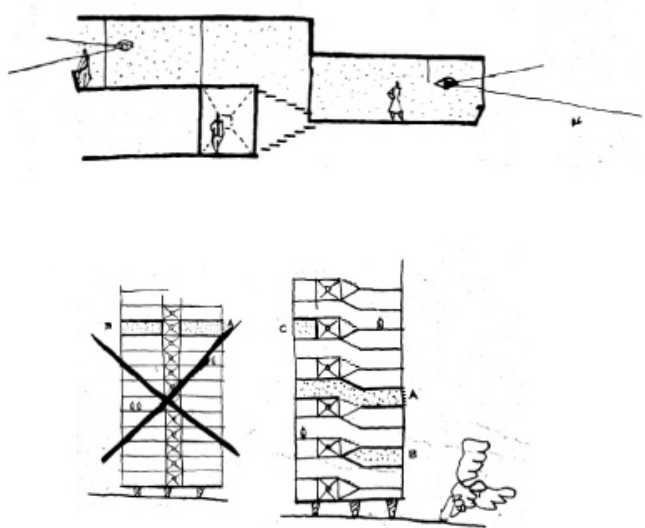


Figura 3.19 - Conjunto JK, Belo Horizonte, Brasil, 1951. Arquiteto: Oscar Niemeyer. Partido arquitetônico.

Fonte: MACEDO, 2002, p. 345.

cruzada e abertura para as duas fachadas. Com essa configuração, da mesma forma que no edifício de Le Corbusier em Marselha, as paradas de elevadores são minimizadas. Nesse caso específico a parada é realizada a cada dois pavimentos.

Esses últimos três edifícios passaram por problemas em relação a gestão de seu patrimônio e à conservação da integridade do edifício; problemas mais diretamente relacionados à administração do espaço do que propriamente à arquitetura. Assim como o Copan, o conjunto JK passou por percalços que levou a obra a se estender muito além do que havia sido previsto originalmente. O impacto de uma obra inacabada na cidade produz consequências graves à malha urbana; à sua vitalidade. Uma obra inacabada abandonada não produz vitalidade para o seu entorno, pelo contrário, potencializa a degradação do espaço urbano, prejudica o desenvolvimento da micro região, e contribui para a falta de segurança pública.

No entanto, esses dois edifícios passam hoje por reformas e mudanças de gestão. No caso específico do Copan, a administração que se iniciou a alguns anos atrás conseguiu recuperar as qualidades do edifício e ainda a sua imagem junto a sociedade, basta verificar a enorme procura por apartamentos e os altos valores do aluguel nesta região. O mesmo acontece com o conjunto JK que com uma nova gestão já consegue revitalizar os espaços de uso público e a fachada do edifício, mas ainda precisa de reformas estruturais na gestão de suas áreas públicas, com novas propostas de ocupação e melhor aproveitamento de sua estrutura edificada.

Merecem destaque ainda as louváveis realizações dos arquitetos brasileiros, Vilanova Artigas e Paulo Mendes da Rocha e outros no projeto do Conjunto Habitacional CECAP “Zezinho Magalhães Prado”³¹ cuja proposta tentava equacionar espaços atraentes e confortáveis a custos baixos de construção. A proposta criou um conjunto, uma cidadela completa, com habitação, escola e comércio local. O objetivo foi, através das novas possibilidades dadas pela pré-fabricação, atingir um nível de excelência que demonstrasse que a qualidade de

³¹ FERRAZ, Marcelo Carvalho (Coord.). Vilanova Artigas: arquitetos brasileiros. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi: Fundação Vilanova Artigas, 1997.

uma habitação não deveria corresponder ao padrão econômico de uma determinada classe social, mas aos conhecimentos técnicos do seu momento histórico, que permitissem uma construção racionalizada, honesta e acessível a todos (Fig. 3.20).



Figura 3.20 – Conjunto Habitacional CECAP “Zezinho Magalhães Prado.

Fonte: PUNTONI, Alvaro et al. **Vilanova Artigas**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi e Fundação Vilanova Artigas; Lisboa: Editorial Blau, 1997. p.146.

No panorama atual cabe ainda destacar o trabalho de Puntoni³² que se tornou referência para o presente trabalho, e principalmente para o desenvolvimento das tipologias habitacionais, O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo. A ocupação de vazios na Avenida Nove de Julho (Fig. 3.21 e 3.22).

No caso específico de Belo Horizonte destaca-se ainda um importante estudo realizado pelo arquiteto Luiz Mauro do Carmo no desenvolvimento de análises de tipologias de edifícios de apartamentos da cidade³³.

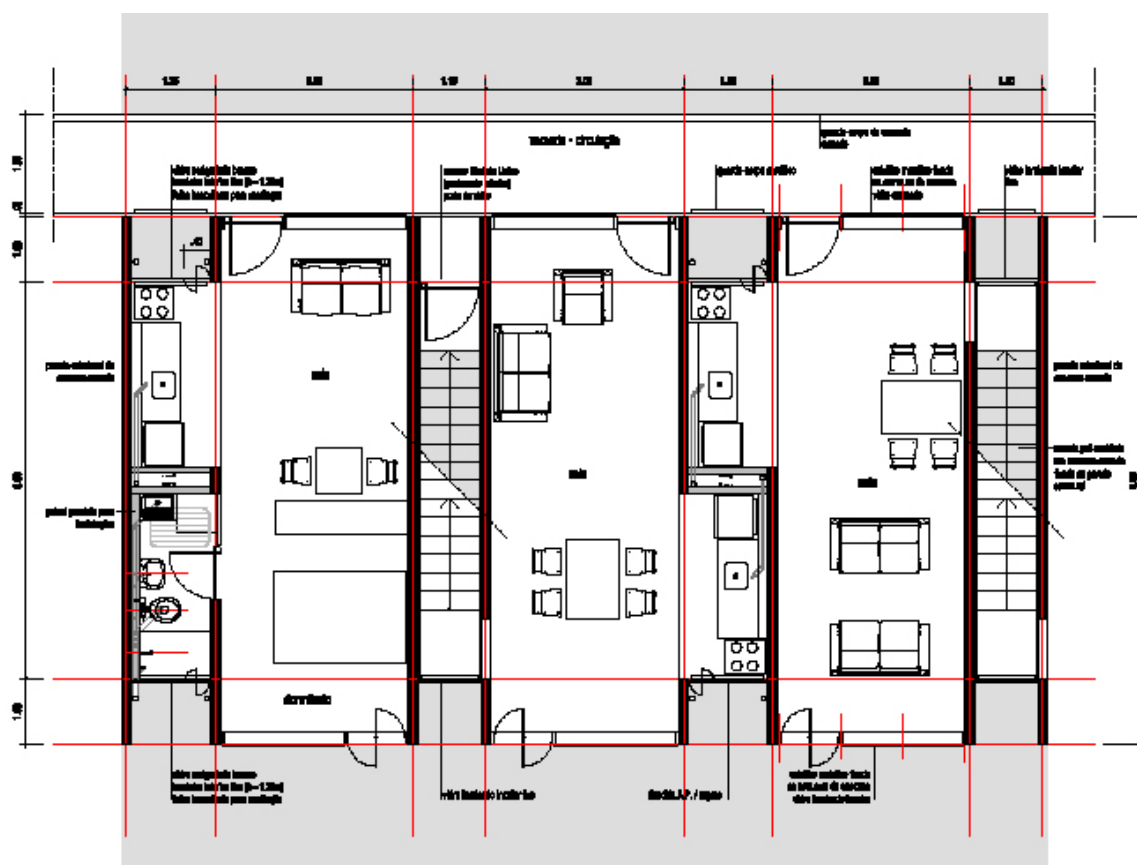


Figura 3.21 – O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo. Unidades habitacionais - Plantas.
Fonte: PUNTONI, 2004.

³² PUNTONI, 2004.

³³ PASSOS, Luiz Mauro do Carmo. **Edifícios de Apartamentos – Formações e Transformações Tipológicas na Arquitetura da Cidade**. Belo Horizonte: AP Cultural, 1998.

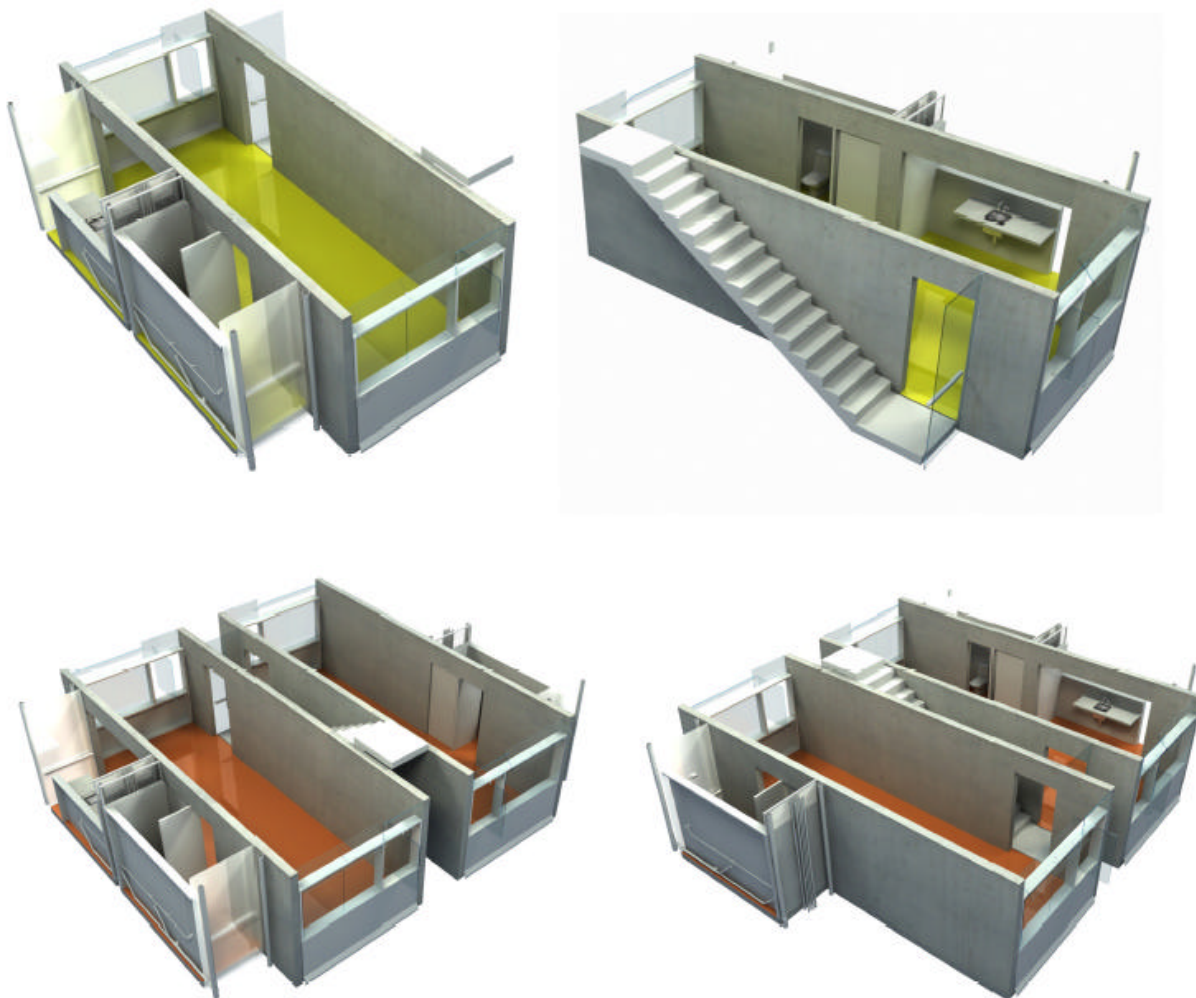


Figura 3.22 – O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo. Unidades habitacionais - Perspectivas.
Fonte: PUNTONI, 2004.

3.3. Habitação Popular: os concursos de arquitetura

A análise dos concursos de arquitetura quase sempre oferecem material particularmente significativo para quem pretende estudar um determinado assunto. Eles resumem as principais questões que fazem parte do debate arquitetônico do momento de sua realização. Três recentes concursos realizados com temáticas relativas à habitação coletiva se tornaram referências para o presente trabalho pela abrangência das questões discutidas.

O primeiro a ser descrito foi realizado em novembro de 2003, onde a Secretaria de Habitação (Sehab) e a Cohab-SP lançaram em conjunto com o Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB), um concurso público nacional para dois projetos de interesse social no âmbito do Programa de Locação Social para a região central da cidade de São Paulo, o HABITASAMPA³⁴. O programa tratava da implantação de edificações para habitação de interesse social com unidades habitacionais de três tipos: apartamentos quitinete com 28 m², apartamentos de um (1) dormitório com 37 m² e apartamentos de dois (2) dormitórios com 42 m². Além da parte residencial os edifícios propostos deveriam prever espaço para salão de festas e reuniões, estacionamentos para carrinhos de catadores de papel, com áreas adequadas para armazenamento dos resíduos, campos de bocha e horta comunitária para os idosos, além de áreas verdes de recreação e lazer. Os edifícios deveriam ser projetados com medição individualizada de gás, água e energia elétrica, como forma de melhorar a gestão condominial e diminuir conflitos relativos ao rateio das despesas. Deveriam prever ainda reservatórios de retenção de águas pluviais, com possibilidade de reutilização para fins não potáveis. A acessibilidade deveria ser garantida com a destinação de 10% de unidades destinadas para portadores de necessidades especiais e acesso vertical por elevador.

³⁴ SÃO PAULO. Prefeitura. Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano. **Concurso HabitaSampa**. São Paulo, 2004. Disponível em:

<<https://www.vitruvius.com.br/institucional/institucional.asp>>. Acesso em: 21 Jun. 2006

Importante lembrar que a realização do concurso se integrava a um plano maior da política habitacional traçada pela Secretaria Municipal de Habitação, gerida pela Cohab-SP, na gestão 2001-2004. Esse programa adotava diretrizes que visavam especial atenção nas proposições arquitetônicas e urbanísticas. Merece destaque a preocupação em garantir articulação dos novos edifícios com seu entorno imediato através de conexões múltiplas e flexíveis que se caracterizariam em três tipos. A primeira conexão se realizaria a partir do estudo dos fluxos de circulação de pedestres, da gradação de espaços públicos, semipúblicos e privados, entre o edifício e o bairro. A segunda conexão seria estabelecida a partir dos usos onde os institucionais, comércio, serviços e lazer, deveriam atender tanto os moradores do empreendimento quanto do bairro, estabelecendo vínculos entre a moradia e a cidade. E a terceira seria a visual, estabelecida a partir da relação harmoniosa com o gabarito construtivo do entorno, ainda que o edifício adotasse soluções plásticas diferenciadas das construções vizinhas. Medidas que podem ser adotadas aqui na presente pesquisa como alvos a serem alcançados pelo sistema proposto, como medidas para se verificarem a eficiência do sistema.

Outra importante iniciativa dentro da questão da Habitação Social no Brasil foi realizada recentemente pela Caixa Econômica Federal com apoio do Instituto dos Arquitetos do Brasil, IAB, o Prêmio Caixa IAB 2004 – Concurso Público de Idéias e Soluções para Habitação Social no Brasil. O concurso objetivava a busca de novas idéias e soluções para o problema do déficit habitacional brasileiro, principalmente para a população com faixa de renda familiar de até cinco salários mínimos. Essas propostas poderiam servir de referencial aos programas habitacionais existentes, proporcionando oportunidade para o Ministério das Cidades e para a própria Caixa re-estudar a aplicação destes. A Caixa Econômica Federal possui programas que se destinam ao desenvolvimento urbano nos âmbitos do saneamento, infra-estrutura, habitação setor público e habitação setor privado³⁵. Os programas disponibilizados para o concurso foram: PAR – Programa

³⁵ BRASIL. Caixa Econômica Federal. **Desenvolvimento Urbano**. Brasília, 2006. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br>>. Acesso em: 21 Jun. 2006. Disponível em: <<https://www.vitruvius.com.br/institucional/institucional.asp>>. Acesso em: 21 Jun. 2006.

de Arrendamento Residencial – Aquisição e Produção de Empreendimento / Arrendamento Residencial, A Carta de Crédito Associativo Recursos FGTS Individual, o PSH – Programa Subsídios à Habitação de Interesse Social conjugada com Programa Carta Crédito FGTS, o programa Pró-Moradia e a Carta de Crédito FAT Habitação – Individual – SFI – Sistema de Financiamento Imobiliário.

Esse concurso, além de solicitar implantações exclusivas para terrenos da união rigorosamente selecionados para a ocasião apontava também para o desenvolvimento de sistemas para a realização dos edifícios o que pode ser observado nos inúmeros projetos premiados e mencionados, que apontavam para soluções onde a racionalização e padronização dos sistemas construtivos compareciam como ideais principais. O concurso exigia ainda que o concorrente apresentasse conhecimento sobre elementos característicos a respeito do terreno escolhido, sua influência em relação ao programa adotado e as determinantes sobre a proposta urbanística e arquitetônica desenvolvida. O termo de referência adotava uma estratégia de análise do problema dividido em alguns tópicos que deveriam ser descritos pelos concorrentes. Os trabalhos deveriam considerar os aspectos físicos, construtivos, econômicos, sócio-culturais, jurídicos e institucionais envolvidos na questão.

No âmbito específico da construção metálica uma parceria entre a Usiminas e o Instituto dos Arquitetos do Brasil – MG criaram o prêmio Usiminas Arquitetura em Aço como um incentivo da siderúrgica para que arquitetos e estudantes desenvolvessem projetos em aço objetivando demonstrar as diversas aplicações do elemento construtivo. A primeira edição do concurso teve como tema o projeto para o edifício sede do Centro Cultural do IAB-MG. A segunda edição do prêmio teve como tema o estudo para Habitação Popular.

O prêmio Usiminas destinado à Habitação Popular (Fig. 3.23 e 3.24) objetivava a realização de propostas para habitação construídas com a tecnologia do aço a partir de processos mais criativos e novas reflexões e soluções frente aos estigmas e tipologias habitacionais convencionais. Buscava incrementar no meio profissional e estudantil de arquitetura, a reflexão, a discussão, e novas

proposições, entorno da responsabilidade social e da problemática do déficit do setor da habitação popular no Brasil a partir da utilização da tecnologia do aço como alternativa para tal enfrentamento. Buscava ainda, soluções criativas na construção de baixo custo, que valorizassem e tornassem digna a moradia popular na sua dimensão simbólica, funcional e técnica. Dentro das expectativas dos promotores estavam: propostas de soluções para a estrutura vertical global do edifício; soluções capazes de serem adaptadas em todo território nacional; consideração dos aspectos construtivos e estéticos que harmonizassem um prédio ou um conjunto deles; unidade habitacional compatível com os parâmetros arquitetônicos estabelecidos pelo Programa de Arrendamento Residencial (PAR) da Caixa Econômica Federal; e estrita característica industrializada de todos os elementos construtivos do prédio, tais como estrutura, sistema de lajes, fechamentos internos e externos.

Os três concursos citados foram fundamentais para a configuração de uma base de dados e critérios de análises relativas ao contexto urbano, habitação coletiva e técnica e construção, da área objeto de estudo e da proposta de habitação social a partir do emprego de sistemas construtivos industrializados; a ser apresentada com mais detalhes nos capítulos 5 e 6.

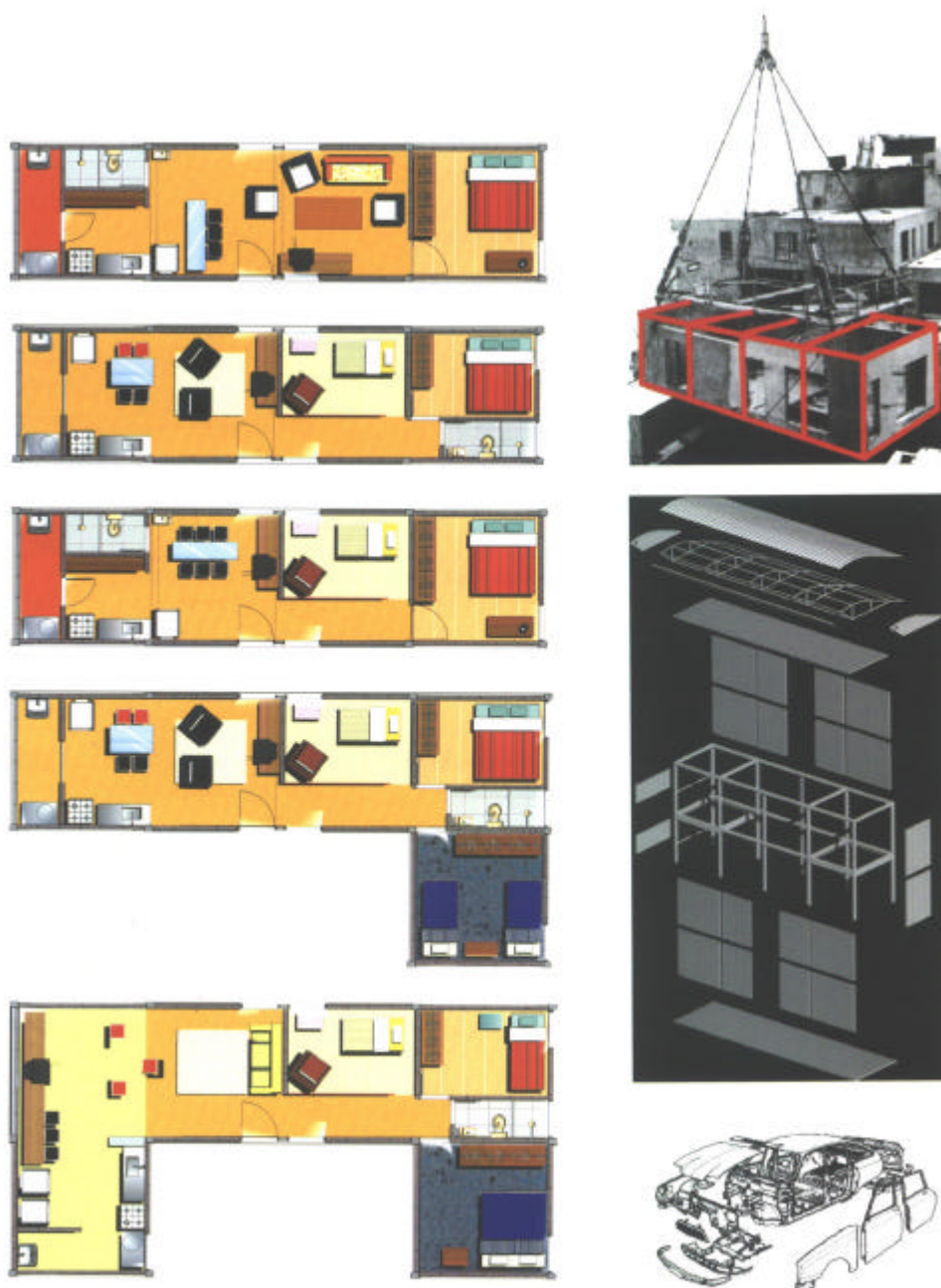


Figura 3.23 – 2º. Prêmio Usiminas Arquitetura em Aço. Projeto premiado em primeiro lugar, 1999. Arquitetos: Sylvio Emrich de Podestá e Mateus Moreira Pontes. Plantas da célula mãe e componentes adicionais e conceito do projeto.
Fonte: 2º. Prêmio Usiminas Arquitetura em Aço - Catálogo.

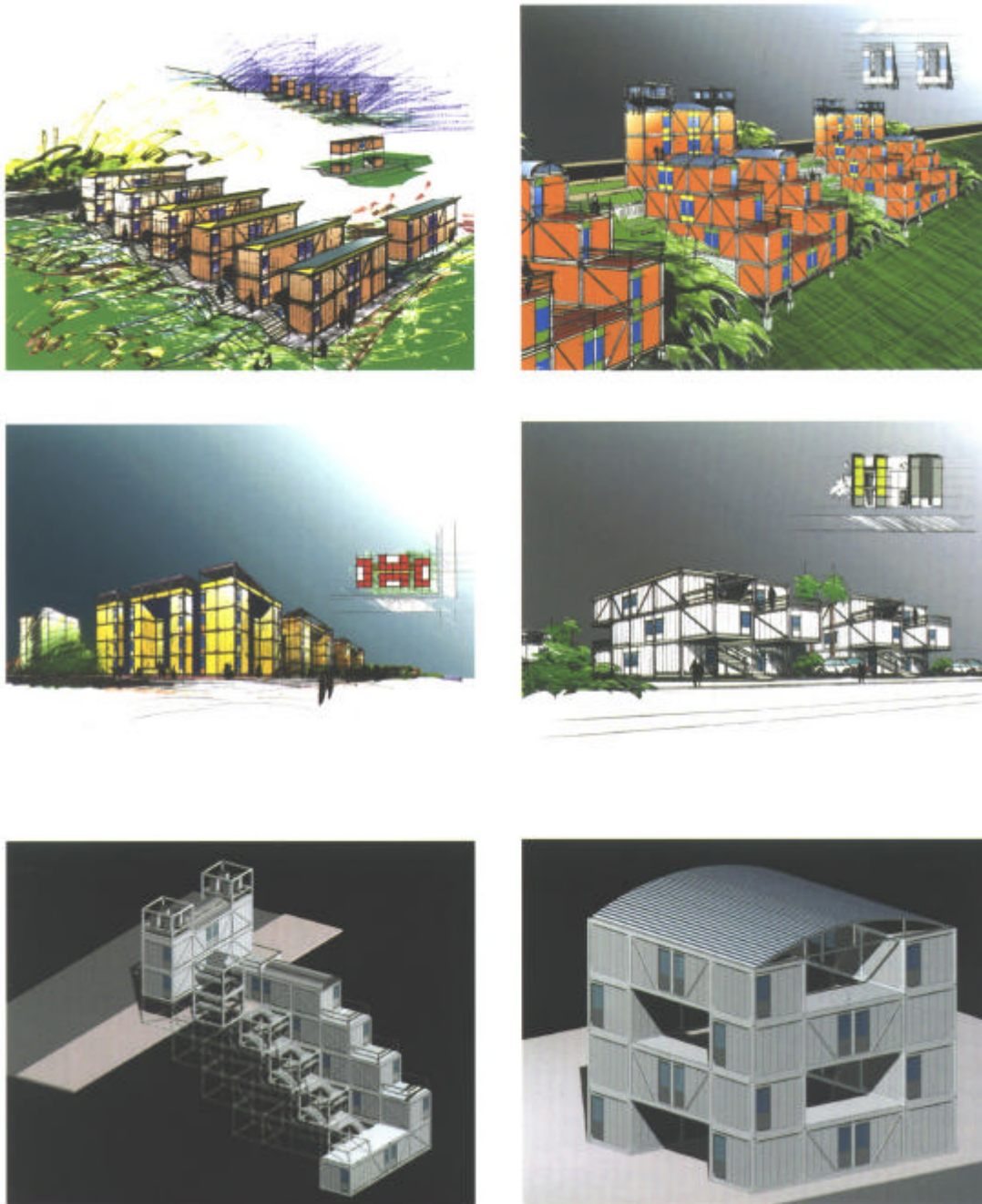


Figura 3.24 – 2º. Prêmio Usiminas Arquitetura em Aço. Projeto premiado em primeiro lugar, 1999. Arquitetos: Sylvio Emrich de Podestá e Mateus Moreira Pontes. Tipos de edifícios.
Fonte: 2º. Prêmio Usiminas Arquitetura em Aço - Catálogo.

4. TÉCNICA E CONSTRUÇÃO

Uma grande época começa.

Um espírito novo existe

A indústria, exuberante como um rio que rola para seu destino, nos traz os novos instrumentos adaptados a esta época nova animada de espírito novo.

A lei da economia administra imperativamente nossos atos e nossos pensamentos

O problema da casa é um problema de época. O equilíbrio das sociedades hoje depende dele. A arquitetura tem como primeiro dever, em uma época de renovação, operar a revisão dos valores, a revisão dos elementos constitutivos da casa.

A série está baseada sobre a análise e a experimentação.

A grande indústria deve se ocupar da construção e estabelecer em série os elementos da casa.

É preciso criar o estado de espírito da série.

O estado de espírito de construir casas em série.

O estado de espírito de residir em casas em série.

O estado de espírito de conceber casas em série.

Se arrancarmos do coração e do espírito os conceitos imóveis da casa e se encarmos a questão de um ponto de vista crítico e objetivo, chegaremos à casa-instrumento, casa em série, sadia (inclusive moralmente) e bela pela estética(...)³²

³² LE CORBUSIER, **Por Uma Arquitetura**. São Paulo: Perspectiva, 1989. p. 159.

O breve texto de Le Corbusier já define as principais questões a serem desenvolvidas neste capítulo: industrialização, racionalização, pré-fabricação e tecnologias construtivas.

4.1. Tecnologia Construtiva

Em todas as grandes épocas as formas estéticas e estruturais se identificaram. Nos verdadeiros estilos, arquitetura e construção coincidem. E quanto mais perfeita a coincidência, mais puro o estilo. O Parthenon, Reims, Santa Sofia, tudo construção, tudo honesto, as colunas suportam, os arcos trabalham. Nós fazemos exatamente o contrário – se a estrutura pede cinco a arquitetura pede cinquenta. Procedemos da seguinte maneira: feito o arcabouço, simples, real, em concreto armado, tratamos de escondê-lo por todos os meios e modos; simulam-se arcos e contrafortes, penduram-se colunas, atarracham-se vigas. Pedra fica muito caro? Não tem importância, o pó de pedra aparelhado com as regras da estereometria resolve o problema. Fazemos cenografia, “estilo”, arqueologia, fazemos casas espanholas de terceira mão, miniaturas de castelos medievais, falsos coloniais, tudo, menos arquitetura.³³

A epígrafe de Lúcio Costa define com precisão o estado da arte da construção civil brasileira. Ainda que tenha sido escrito em 1930, se mantém atual e representa grande parte da realidade da construção civil no Brasil. Realidade que se baseia na adoção de tecnologias construtivas defasadas, fundamentada no desperdício de material, na estrutura irracional, na prática dos enchimentos de alvenaria que são quebrados e recortados para encaixar tubulações de água, esgotos ou para eletrodutos, na total irracionalização construtiva.

O processo de projeto mais comum não considera a estrutura ou a construção em seu princípio. O arquiteto que realiza projeto arquitetônico trabalha sem o compromisso de pensar a estrutura que suporta o edifício. A solução estrutural é encaixada ou sobreposta posteriormente. Esta defasagem entre o projeto arquitetônico e solução estrutural produz obras e estruturas irracionais. O projetista de estrutura se desdobra para encontrar uma solução que quase sempre ficará escondida no interior das alvenarias, dos enchimentos ou forros de gesso. A

³³ COSTA, 1930. In: COSTA, MARIA ELISA. **Com a palavra, Lúcio Costa**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2001. p. 48. , 2000.

compatibilização dos projetos arquitetônico, estrutural e instalações são realizadas na obra. Os desperdícios de material, tempo e dinheiro são enormes.

No entanto, essa prática tem os dias contados. Em 2002, o Conana³⁴ – Conselho Nacional do Meio Ambiente – lançou a resolução 307 que estabelece diretrizes para a redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos provenientes da construção civil. Passa a ser da responsabilidade de quem gera tais resíduos os ônus da seleção, coleta e transporte do material até as áreas regulamentadas. O construtor passa a ser o gestor dos resíduos que produz na obra e também o responsável pelo descarte.

Esse quadro precisa ser revertido. É preciso racionalizar os processos construtivos. E racionalizar nos remete à adoção de materiais e processos construtivos industrializados. Segundo o arquiteto Paulo Eduardo Fonseca³⁵, consultor de desenvolvimento de produto para a construção pré-fabricada, o arquiteto de hoje tem o dever de trabalhar para ser o maior responsável pela indução e continuação do processo de industrialização da construção civil brasileira.

Do ponto de vista da evolução da construção civil, a industrialização é irreversível. Esse processo que ganhou força a partir da segunda guerra mundial, com a reconstrução das cidades bombardeadas européias, pode ser hoje a solução para a garantia de qualidade na construção civil, melhorias técnico-construtivas, diminuições de custos, prazos e desperdícios. A industrialização permite o fornecimento de um produto de melhor qualidade com baixo custo a um amplo mercado.

No âmbito social o Brasil vive hoje um déficit habitacional que gira em torno de 6,6 milhões de unidades habitacionais³⁶. A opção pela utilização de sistemas industrializados de construção pode garantir soluções que contemplem rapidez na

³⁴ SAYEGH, Simone. Pré-Fabricação a Limpo. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, ano 20, n.130, p. 61, 2003.

³⁵ Ibid, p.61.

³⁶ BRASIL. **Ministério das Cidades**. Indicadores. Déficit Habitacional no Brasil: Municípios Seleccionados e Microregiões Geográficas – 2ª. Edição. Brasília, 2004-2005.

produção de moradias e ainda garantir melhorias técnico-construtivas, procurando atender aos programas de controle da qualidade da construção habitacional.

Não se trata, no entanto, de pensar de maneira ingênua, de acreditar na industrialização como solução para a questão habitacional. O problema social no Brasil é muito mais profundo e complexo. Envolve ações conjuntas de várias esferas do conhecimento. No entanto, incluir industrialização, tecnologia construtiva na construção civil é contribuir para o desenvolvimento habitacional do Brasil.

A industrialização transforma o canteiro de obra em um canteiro de montagem de peças pré-fabricadas, ainda que existam no processo etapas não industrializadas, tal como a execução de fundações, contrapisos e etc. Essa maneira de trabalhar obriga o arquiteto a pensar o processo construtivo como um todo, demanda dos projetistas o raciocínio integral sobre todas as etapas da obra. Torna-se necessário destinar um tempo maior para o projeto para que a obra seja breve. Modulação e repetição devem balizar as decisões do projeto, desde seu princípio.

Quando se fala em industrialização, racionalização na construção civil, o termo pré-fabricação é sempre empregado. E por pré-fabricação entende-se a utilização de elementos construtivos pré-fabricados, produzidos de forma industrial e em larga escala, sempre fora de sua posição definitiva de utilização e com economia de tempo e material. Pré-fabricação pode tanto ocorrer no canteiro de obras como na indústria especializada. Essa definição depende de outros fatores tais como quantidades envolvidas, distância entre obra e fábrica, local da construção, qualidade da mão de obra disponível, especializada ou não especializada.

No entanto, ainda há muito preconceito envolvendo os pré-fabricados. Uma prática muito comum que quase sempre desfavorece a imagem desses elementos está relacionada a sua má utilização. A adaptação de peças ou estruturas industrializadas a um projeto que não foi pensado para tal quase sempre repercute em adaptações forçadas, estruturas caras e obras deficientes; enfim, um processo

irracional. A escolha pela técnica da pré-fabricação “deve ocorrer no início do processo de criação e se enriquecer e se aprimorar durante o desenvolvimento do projeto”.³⁷

A utilização em larga escala de alguns elementos pré-fabricados, tais como o painel ou as estruturas pré-moldadas de concreto, fez com que a pré-fabricação e os pré-moldados recebessem o estigma de monótonos, rígidos e inflexíveis. No entanto, a partir do fim da década de oitenta, esses conceitos começaram a mudar. O surgimento de novas técnicas de fabricação, com peças mais leves e mais resistentes, com diferentes formatos, tamanhos e especificidades disponibilizou para os arquitetos uma gama maior de produtos.

Outra associação quase direta relacionada à pré-fabricação está no fato de remeterem à obras baseadas na utilização de grandes máquinas, indústria sofisticada, construção mecanizada, afastada do contato humano. Obras em que guindastes elevam pesadas peças a imensas alturas e esteiras velozes transportam materiais. Procedimentos construtivos quase sempre distantes da realidade brasileira.

Entretanto, o que se verá a seguir são obras e sistemas construtivos racionalizados, industrializados, pensados a partir de montagens simples onde na maioria das vezes as peças podem ser transportadas por duas pessoas até o local da montagem, algo mais próximo da realidade social brasileira, da capacidade da grande maioria dos trabalhadores da construção civil, que ensina que a pré-fabricação existe em diversas versões.

³⁷ LIMA, João Filgueiras. Mudança de Mentalidade. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, ano 20, n.130, p. 63, 2003.

4.2. Obras referenciais

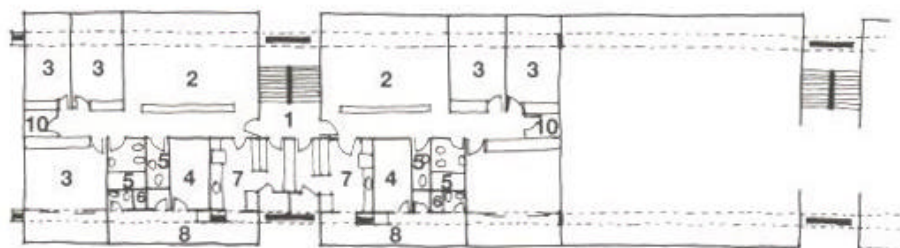
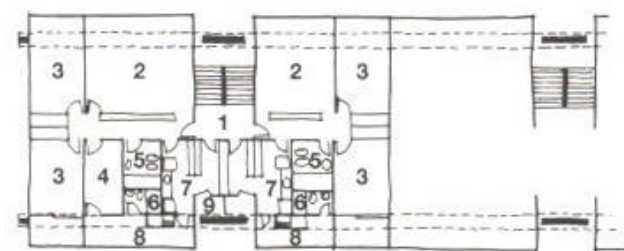
Este capítulo se refere aos parâmetros essenciais relacionados a edificações que trabalham sob a égide da construção industrializada. Destina-se a reunir e analisar alternativas de processos e sistemas construtivos passíveis de serem aplicados em edificações destinadas à habitação coletiva. Dois arquitetos através de suas obras se tornaram referências para o presente trabalho: João Filgueiras Lima, o Lelé e Joan Villà, com as pesquisas e obras que evidenciam o desenvolvimento tecnológico da pré-fabricação.

O primeiro, o Lelé, produz uma pré-fabricação constituída por peças leves, moldadas em canteiro, flexíveis, fáceis de transportar e de instalar mesmo utilizando mão-de-obra sem especialização. Uma produção que re-configura o raciocínio em série e industrial, adequando-o à realidade brasileira. Lelé elabora a possibilidade de pré-fabricação ajustando-a ao contexto necessário.

No entanto, nem sempre foi assim. É possível ler na obra do próprio Lelé, uma mudança de paradigma, onde gradativamente o arquiteto elimina as grandes montagens do início de sua carreira por outras mais simples, baseadas em componentes mais leves, que caracteriza sua produção recente; de Brasília ao Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS).

O primeiro trabalho a ser revisto é o projeto para Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, 1962³⁸ (Fig. 4.1 a 4.4). Trata-se de uma das primeiras experiências do arquiteto em pré-fabricação pesada com concreto protendido produzido no próprio canteiro de obras. O programa de necessidades previa apartamentos de três tipos. O primeiro tipo com 144m², o segundo com 108m² e o terceiro com 84m². As áreas que correspondem às salas e quartos são flexíveis, permitindo que o morador re-configure o espaço adequando-o ao seu gosto. O sistema construtivo adotado utiliza os conjuntos de circulação vertical fundidos no local, como elementos de contraventamento e

³⁸ LATORRACA, Giancarlo (Org.). **João Filgueiras Lima, Lelé**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi; Lisboa: Editorial Blau, 1999. p.36.



1. Circulação

2. Estar

3. Quarto

4. Quarto Empregada

5. Banheiro

6. Banheiro Empregada

7. Cozinha

8. Área de serviço

9. Despensa

10. Depósito

1. Circulation

2. Living

3. Bedroom

4. Maid bedroom

5. Bathroom

6. Maid bathroom

7. Kitchen

8. Service area

9. Buttery

10. Storage

Figura 4.1 – Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, Brasil, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – Plantas dos edifícios.

Fonte: LATORRACA (Org.), 1999. p.36.

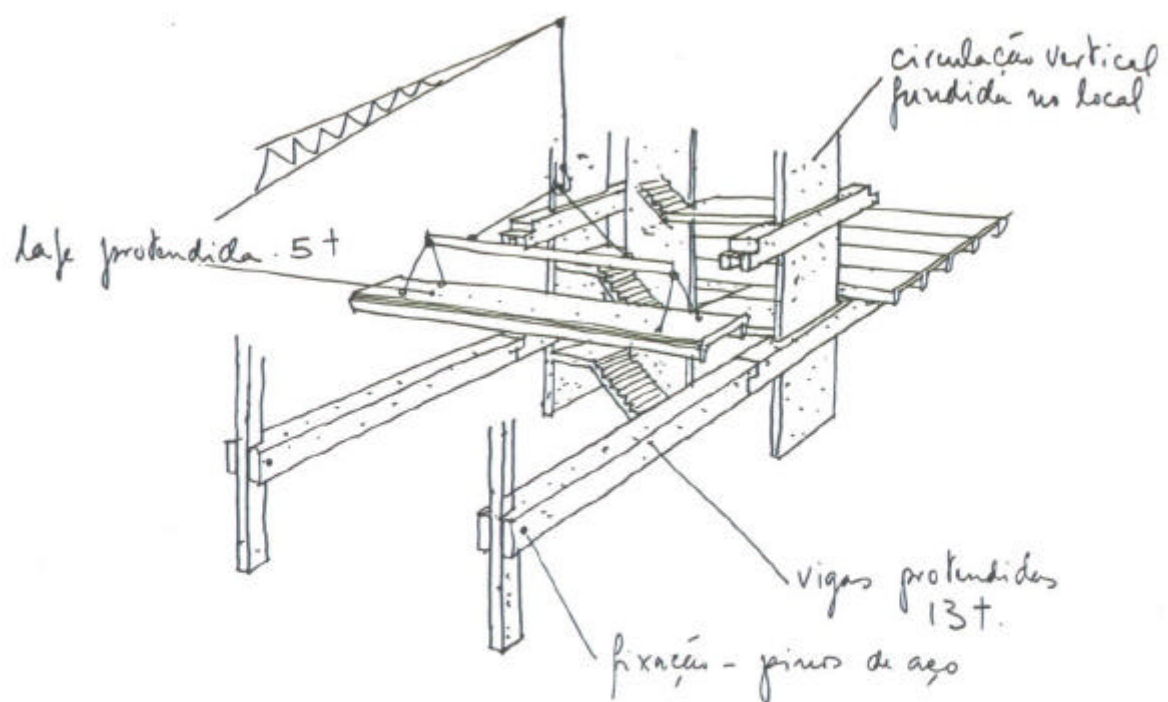


Figura 4.2 – Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, Brasil, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui sistema de montagem.
 Fonte: SAYEGH, 2003. p. 61.



Figura 4.3 – Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, Brasil, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos do edifício e do processo construtivo.

Fonte: LATORRACA (Org.), 1999. p.36.

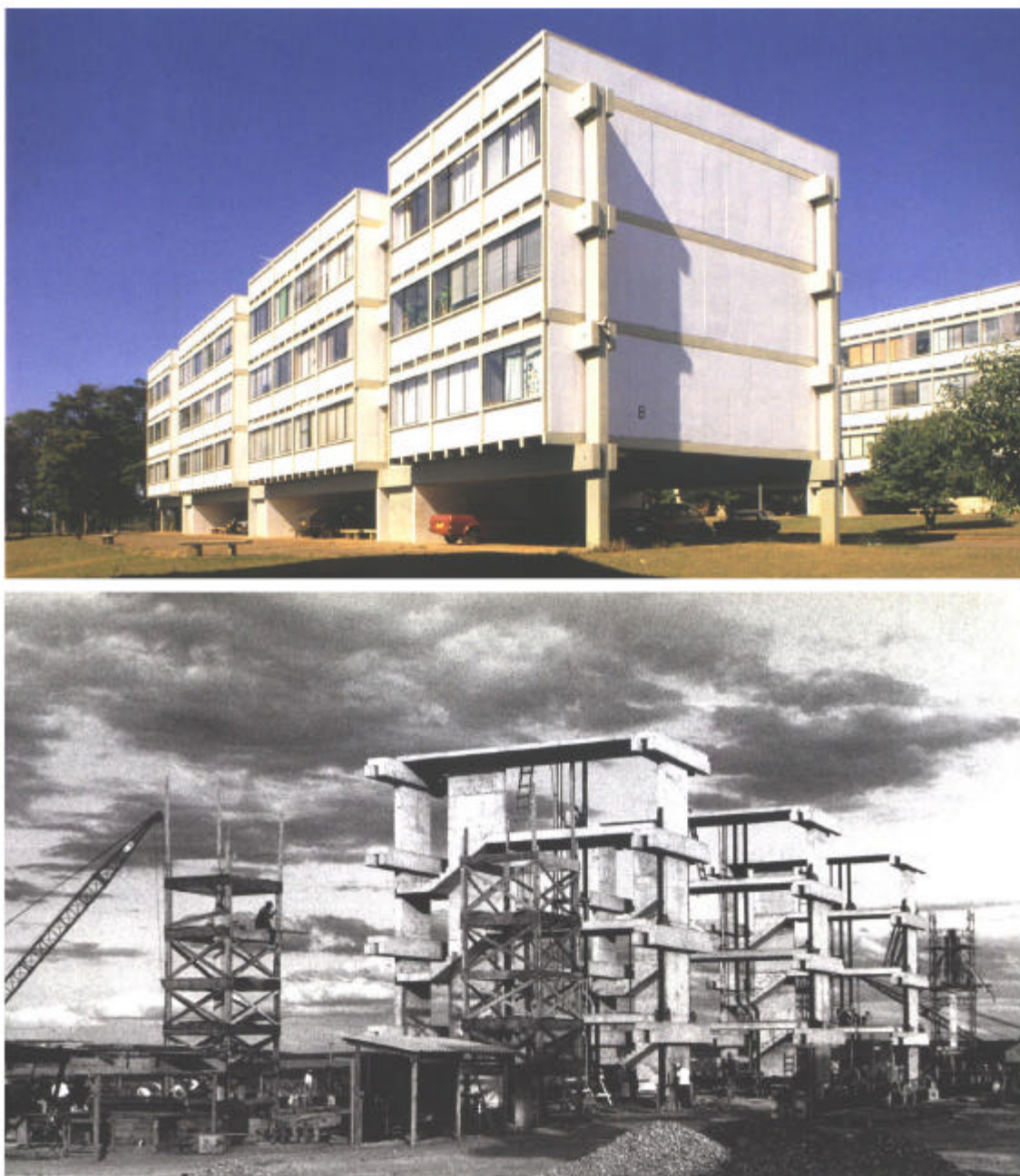


Figura 4.4 – Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, 1962. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Foto do edifício e Conjunto de circulação vertical fundido no local durante a obra.

Fonte: LATORRACA (Org.), 1999. p.37.

rigidez da construção para um sistema estrutural totalmente isostático. Esses elementos suportam as estruturas pré-moldadas, que constam de vigas de seção “u” protendidas de treze (13) toneladas, formando conjuntos rotulados tipo “gerber” com vãos de 13m e 15m. Neles se apóiam as lajes nervuradas, também protendidas, que constituem os pisos dos apartamentos. As vigas “u”, nos extremos dos blocos são fixadas nos pilares por pinos de aço. As instalações elétricas e hidráulicas são dispostas aparentes no seio da viga de seção “u” e ligam-se aos ramais verticais principais localizados nos conjuntos de circulação vertical. A distribuição das instalações elétricas nas paredes removíveis se faz por rodapés e as conexões com os interruptores nos marcos das portas. Nos painéis em pré-moldados das fachadas foram previstos rasgos no concreto para encaixe dos vidros e os perfis metálicos foram fixados na fundição das peças.

O segundo projeto que merece destaque é o edifício para as Secretarias do Centro Administrativo da Bahia - Salvador, BA – 1973³⁹ (Fig. 4.5 a 4.14). O partido adotado partiu da consideração de algumas questões essenciais para a realização do projeto. A primeira a ser considerada se referia à implantação. Os edifícios, alguns com cerca de 10.000 m² e o baixo gabarito em razão da proximidade com o aeroporto definiu áreas de projeções bastante extensas. A topografia acidentada disponível e a preocupação em não descaracterizar a paisagem natural foram decisivos para a adoção de uma implantação que evitasse movimentos de terra onerosos. A segunda questão estava relacionada à fragilidade do programa de necessidades. Esse tipo de prédio necessariamente precisa crescer com o tempo. A constante diversificação de setores da administração pública determina tanto o surgimento de novos edifícios como também ampliações proporcionadas pelo crescimento linear dos edifícios e pela ampliação por pavimento. A terceira, de ordem administrativa, exigia a execução das obras em período excessivamente curto, o que conduziu para a adoção de elementos construtivos pré-fabricados, repetidos e adotados para todos os espaços das secretarias, que estabelecem condições de funcionamento e de organização dos espaços internos bastante

³⁹ LATORRACA (Org.), 1999. p.55.

semelhantes. A quarta, de ordem técnica, estava relacionada à flexibilidade das instalações. O emprego de tubulações visitáveis, de fácil acesso, necessárias à flexibilização dos espaços internos, especialmente no caso de edifícios públicos, permitem sua manutenção e atualização. A quinta, relativa ao conforto térmico e lumínico, da proteção das fachadas e ventilação natural, decorria da implantação adotada e da topografia local. Conseqüentemente algumas fachadas seriam voltadas para as mais diversas orientações.

Baseado nessas questões justifica-se o partido adotado. Primeiramente estabeleceu-se que os blocos não seriam colocados ao solo, de forma a evitar a desvirtualização da paisagem e conformação de barreiras que impedissem a circulação do ar. Dessa forma foram criados edifícios longos e estreitos que permitissem ambientes internos com melhor aproveitamento da iluminação e ventilação naturais. Em função disso o dimensionamento de cada pavimento decorreria das áreas estabelecidas no programa. Essas questões levaram à criação de um critério básico de projeto, comum a todos os edifícios, a partir da pesquisa de estruturas específicas de acordo com a função e necessidade de cada setor.

Dessa forma foi criada uma plataforma de concreto fundida no local que acompanha aproximadamente as curvas de nível das colinas e é suportada por apoios de alturas variáveis. Esses apoios foram minimizados para reforçar a intenção inicial de vazar os prédios ao nível do pavimento térreo para liberação da paisagem e ainda para evitar acomodações difíceis devido à topografia irregular. Criou-se uma viga longitudinal no eixo da plataforma, com 3,30m de largura por 2,50m de altura, oca para conformar galeria visitável e para abrigar as instalações, apoiada em pilares a cada 16,50m. A essa viga se engastam outras vigas transversais, em balanço, espaçadas em 1,10m e 2,20m. A partir daí estabeleceu-se um sistema pré-fabricado apoiado sobre as plataformas, formando pavimentos flexíveis extensíveis destinados aos escritórios. Fixou-se o módulo quadrado básico de 1,10m para organização dos espaços internos. As lajes estão apoiadas em três pontos no sentido longitudinal do prédio. O ponto central descarrega sobre

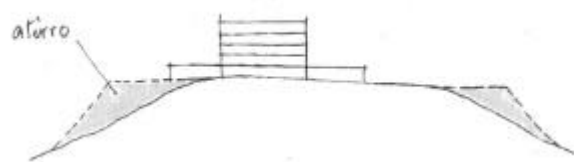


Figura 4.5 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, corte esquemático. Situação não desejada: blocos colados ao solo.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.56.



Figura 4.6 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, corte esquemático. Situação desejada: blocos soltos do solo, edifícios longos e estreitos que permitem ambientes internos com melhor aproveitamento da iluminação e ventilação naturais.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.56.



Figura 4.7 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, elevação esquemática. Situação não desejada: excesso de pilares.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.56.

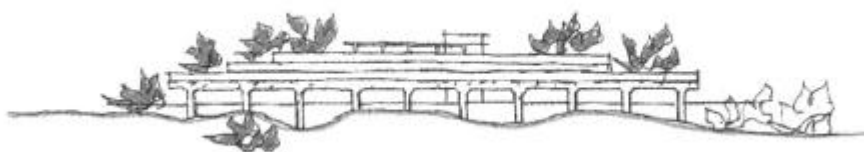


Figura 4.8 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui da implantação, elevação esquemática. Situação desejada: minimização do número de pilares e conseqüente liberação do pavimento térreo.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.56.

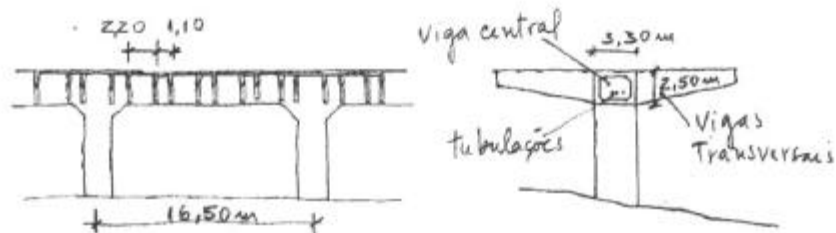


Figura 4.9 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui do sistema estrutural, plataforma elevada.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.56.

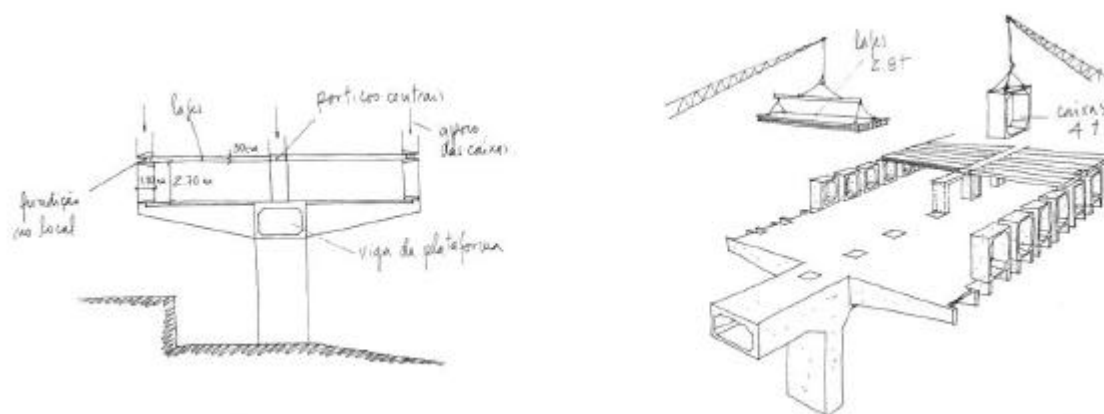


Figura 4.10 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui do sistema estrutural, lajes apoiadas em três pontos e esquema de montagem das peças pré-fabricadas sobre a plataforma.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.57.

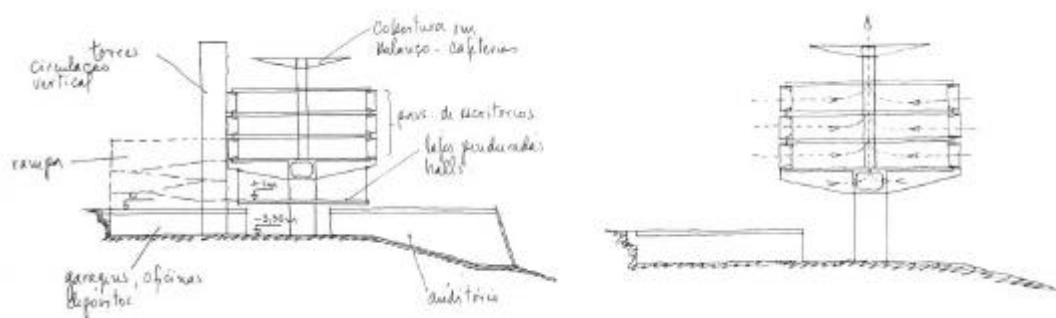


Figura 4.11 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – corte transversal e esquema de ventilação natural.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.58.

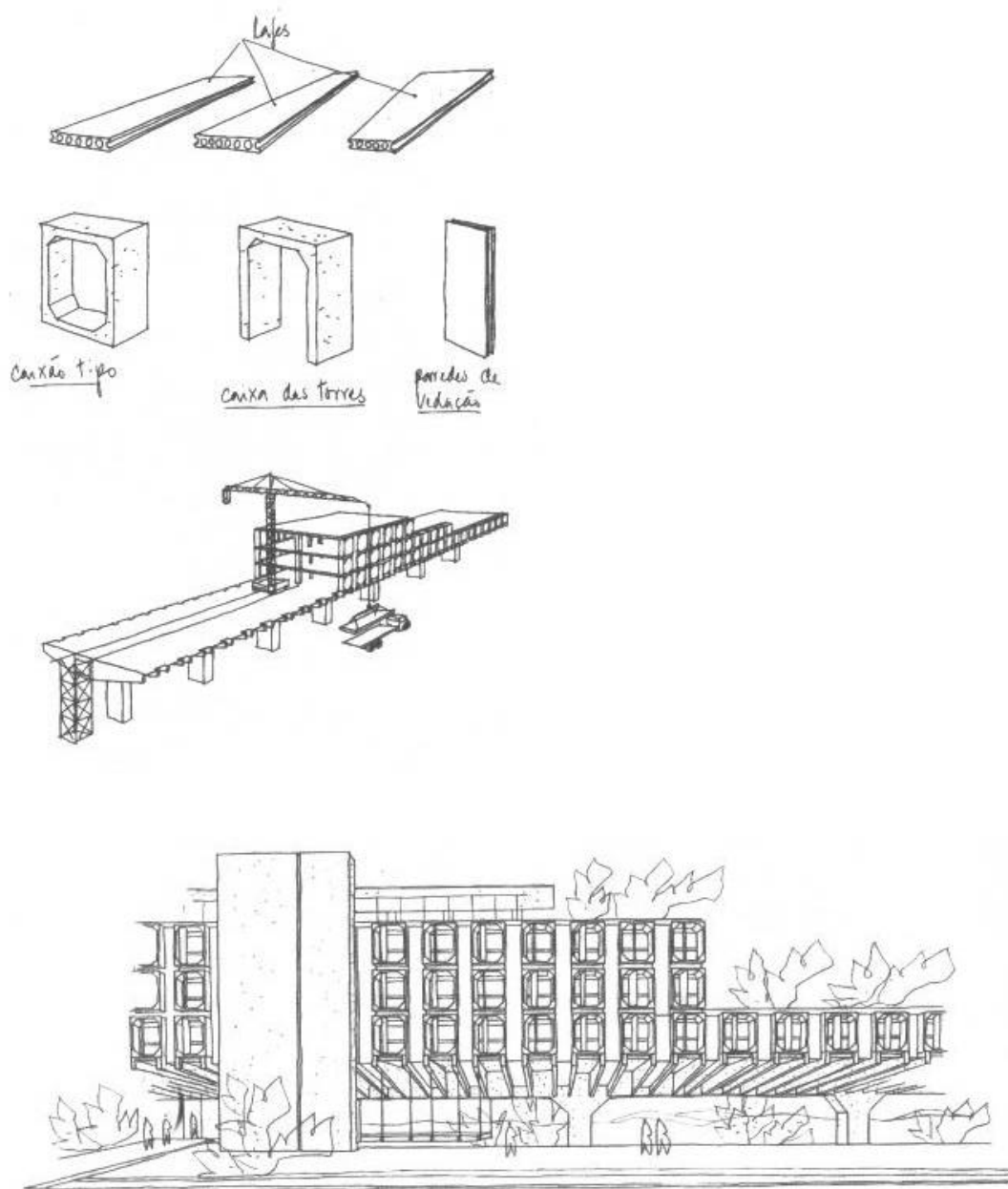


Figura 4.12 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – Elementos pré-fabricados e configuração final do edifício.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.59.

a viga principal da plataforma em pórticos sucessivos fundidos no local, vencendo vãos de 4,40m e espaçados entre si em 1,10m. Os apoios das extremidades são realizados na fachada, nas caixas pré-moldadas, de 2,20m por 2,70m de altura, também espaçadas entre si em 1,10m. Esses espaços entre as peças foram criados para passagem de tubulações. Os espaços dos pórticos conectam-se diretamente à galeria da viga principal. Os espaços entre as caixas da fachada ligam-se à galeria nos vãos entre as vigas transversais.

As lajes pré-moldadas vencem vãos de 7,70m e são do tipo alveolar, com tubos que podem ser removidos após a concretagem ou com tubos de papelão perdidos. Possuem altura de 30cm o que corresponde a uma laje maciça de 14cm de espessura e um peso de 2.800 kg para peças de 1,10m de largura.

As ligações entre as peças pré-moldadas e a plataforma foram feitas a partir de concretagem no local. Sobre as caixas da fachada também foram fundidos trechos de viga que contribuem para o enrijecimento do sistema. Nesse caso, ao contrário do anterior foram utilizadas concretagens de segunda fase depois da montagem, que viabilizavam engastes parciais entre os componentes.

Sob o prédio foram criadas ainda lajes penduradas à plataforma, fundidas no local, e que ocupam parcialmente a projeção do prédio, destinadas a abrigar halls, salões de exposições e locais de afluência de público.

Desenvolvendo-se paralelamente ao prédio, no sentido longitudinal, foram criados sistemas estruturais independentes, que abrigam as centrais de abastecimento, garagens, oficinas e serviços em geral.

As esquadrias estão contidas nas caixas da fachada. O sistema consiste em um vidro fixo transparente até a altura de 90cm. Acima deste vidro até a altura de 2,10m foram previstos dois vidros de correr sem caixilho e para fechar o vão, um vidro basculante de 0,3m x 2,00m. Os vãos entre as caixas da fachada são fechados, internamente e externamente por painéis em “fiber-glass”.

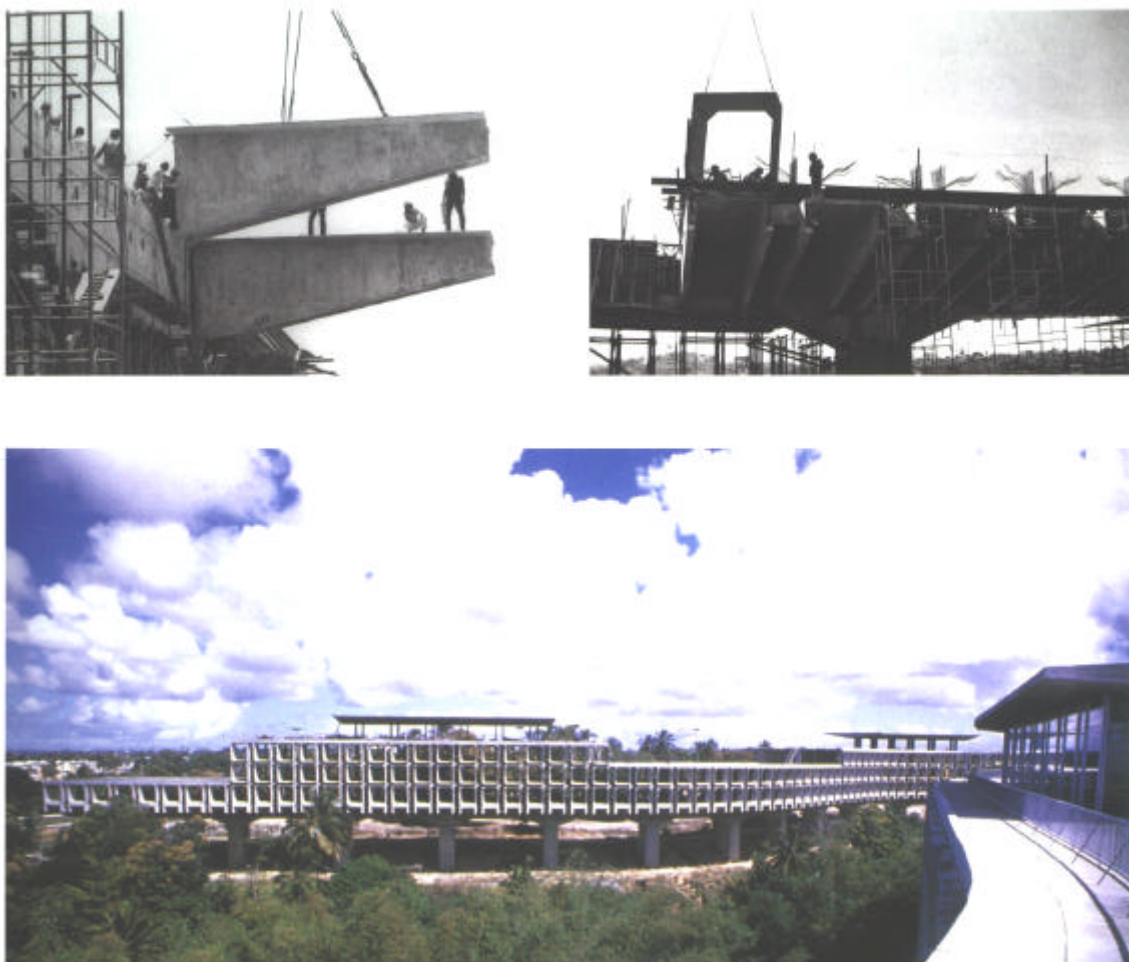


Figura 4.13 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973.
Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos do processo de construção.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.61.



Figura 4.14 – Secretarias do Centro Administrativo da Bahia – Salvador, BA, Brasil, 1973.
Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos do edifício.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.62.

Para a execução da obra, foi montada na própria área do terreno uma central de fabricação, não muito complexa em virtude no número restrito de peças pré-moldadas previstas: lajes de 1,10m x 7,90m, lajes de larguras variáveis em função da curvatura do prédio, caixas de fachada, caixas de fachada de ligação com torres e paredes laterais de vedação com 1,10m x 2,70m.

Esses dois projetos mostrados demonstram o enorme conhecimento do arquiteto frente aos processos de pré-fabricação. O primeiro, o edifício de Apartamentos para professores da Universidade de Brasília – Brasília, DF, 1962, traz desde o início do processo de criação a consideração da industrialização. A concepção arquitetônica se integra completamente à solução estrutural, aos componentes construtivos complementares tais como as lajes e os painéis de fechamento, à racionalização das instalações elétricas e hidráulicas e ao processo de montagem, enfim, o domínio completo do processo construtivo.

No segundo, as Secretarias do Centro Administrativo da Bahia - Salvador, BA – 1973, Lelé inaugura uma outra maneira de trabalhar. Interessante notar que nessa obra o painel de fachada assume também outras funções, além de promover o fechamento do pavimento ao mesmo tempo em que é estrutura portante das lajes dos pavimentos superiores, abriga instalações de ar condicionado e ainda proporciona o controle lumínico para os ambientes. Esse acúmulo de funções é interessante porque elimina etapas da montagem. Neste caso ao mesmo tempo em que se monta a estrutura, o fechamento já vai sendo realizado.

O conhecimento do arquiteto frente aos processos de pré-fabricação são muito bem ilustrados a partir da exposição desses dois trabalhos. No entanto, pode-se dizer que essas obras ainda se baseiam no emprego de pesadas peças que necessitam de grandes guindastes para suas montagens. Características de um tipo de construção industrializada próprias de seu tempo. Porém, um pouco distante do tipo de construção que o próprio arquiteto passa a desenvolver com o passar dos anos.

A partir das décadas de setenta (1970) e oitenta (1980), o arquiteto esteve envolvido com algumas iniciativas bem sucedidas no Rio de Janeiro e Salvador onde as Prefeituras e os Governos Estaduais assumiram a construção de equipamentos na área social.

Em Salvador foi montada, nas administrações do prefeito Mário Kertesz (1978 e 1988) uma fábrica em que a produção principal se destinava ao saneamento básico⁴⁰ (Fig. 4.15 a 4.18). Foi criado um sistema de argamassa armada com componentes articulados e muito leves para permitir transporte e montagens manuais. Foi empregado de maneira intensiva, que não ocorreu somente por razões de interesse social e político, mas por questões técnicas, relacionadas às dificuldades de acesso.

No Rio de Janeiro, o processo de industrialização foi mais diversificado e mais complexo, integrando a tecnologia da argamassa armada com a do aço. Nesse período, foi criada a fábrica de escolas, em parceria com Darcy Ribeiro, na gestão do Governador Leonel Brizola no estado do Rio de Janeiro que efetivaram a construção de cerca de duzentas (200) escolas, noventa (90) creches, mais de cinco mil módulos de abrigos para paradas de ônibus, além de centros comunitários, postos de saúde, obras de saneamento básico e mobiliário urbano em geral, empregando o processo de industrialização com base na tecnologia da argamassa armada. Essa fábrica empregava entre produção e montagem um elevado número de operários, intencionalmente, com níveis baixos de automação, justamente para incluir a grande maioria dos trabalhadores existentes no mercado.

Posteriormente, a partir do desenvolvimento desses trabalhos, foi criado o Centro de Tecnologia da Rede Sarah de Hospitais (CTRS), em 1992, a partir de um contrato entre uma instituição de interesse privado, a Associação das Pioneiras Sociais, e o patrimônio público de uma rede de hospitais na área do aparelho locomotor. O CTRS é constituído de um conjunto de oficinas nas quais se produzem quase todos os componentes destinados à montagem dos hospitais e respectivos equipamentos. O centro foi criado com o objetivo de cumprir uma

⁴⁰ LATORRACA (Org.), 1999. p.105.

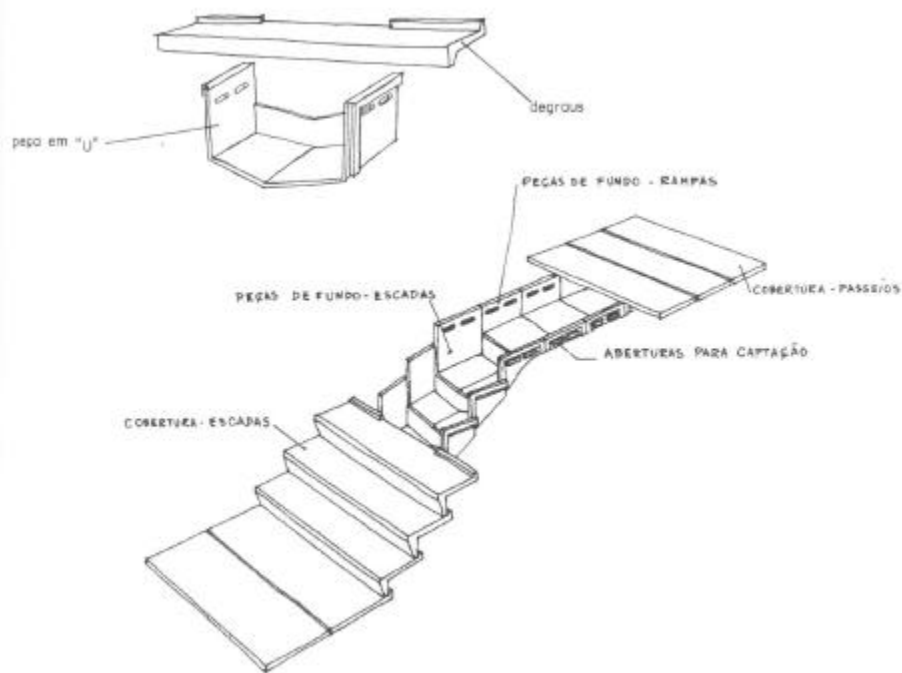


Figura 4.15 – Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem secundária.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.107.



Figura 4.16 – Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem secundária.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.107.

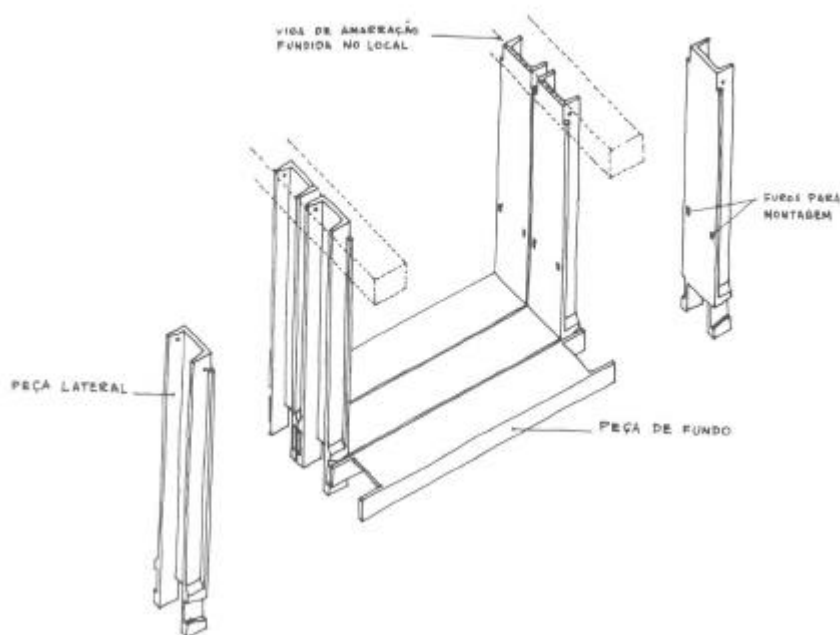


Figura 4.17 – Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem de canal.

Fonte: LATORRACA (Org.),1999. p.106.



Figura 4.18 – Renurb – Pré Fabricação em Argamassa Armada. Saneamento Básico em Salvador – Salvador, BA, Brasil, 1980-82. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Drenagem de canal.

Fonte: LATORRACA (Org.), 1999. p.106.

das metas estabelecidas no contrato de gestão que previa a ampliação da rede para todo o território nacional. Essas oficinas contemplam diversas áreas de produção tais como metalurgia pesada, produção de componentes metálicos estruturais e de acabamento dos edifícios; metalurgia leve e setor de eletrônica, produção de equipamentos hospitalares; plásticos, produção de componentes injetados para a construção e confecção de equipamentos; argamassa armada, produção de componentes estruturais e de fechamento para os edifícios; marcenaria, produção de componentes de madeira para mobiliário em geral, portas, armários, etc; pintura, decapagem e preparo das superfícies metálicas para aplicação eletrostática de resina epóxi ou de poliuretano. O produto dessas oficinas, integrado segundo um padrão rigoroso de industrialização, é estabelecido em sintonia com o desenvolvimento de cada projeto e destina-se à fabricação de componentes para a montagem dos edifícios, assim como de equipamentos em geral, inclusive equipamentos médicos e aqueles incorporados à construção, como elevadores, monta-cargas, sistemas de iluminação e ventilação. A tecnologia do CTRS está toda baseada na produção de elementos leves com o objetivo principal de proporcionar maior economia no transporte de componentes para a montagem dos hospitais, que são implantados em todas as regiões do Brasil.

Obedecendo aos padrões de industrialização usadas no CTRS, Lelé realizou também projetos para as sedes dos Tribunais de Conta da União. O terceiro projeto a ser revisto trata-se do edifício para a Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, 1998⁴¹ (Fig. 4.19 a 4.34). O edifício foi implantado em uma área de expansão da cidade de Vitória, junto ao mar, conquistada por meio de aterro. A má compactação do aterro, agravada pelo nível praticamente superficial do lençol freático, a um metro de profundidade, resultou em um terreno extremamente fraco. Essa limitação desaconselhou o emprego intensivo de soluções construtivas diretamente sobre o

⁴¹ LATORRACA (Org.), 1999. p.243.

DIAS, Luís Andrade de Mattos. **Aço e arquitetura: estudo de edificações no Brasil**. São Paulo: Zigurate Editora, 2001. p.55.

nível do solo e optou-se pela inserção de fundações profundas, utilizando estacas pré-moldadas de concreto. Para reduzir o volume de estaqueamento e de vigas baldrames, a opção natural foi elevar a edificação do solo sobre pilotis, concentrando os carregamentos em dezoito pilares metálicos. Dessa forma, o partido do projeto é semelhante ao adotado para os demais tribunais, ou seja, o de liberar a área do pavimento térreo para o estacionamento de veículos.

A organização espacial é bastante simples. Foi criado um grande espaço, um volume independente com cobertura em arco, pé direito duplo, coberto e ajardinado, no nível térreo, que abriga o hall de recepção que distribui todo o fluxo para o interior do prédio. Esse espaço permite o acesso ao auditório, que também se localiza no nível térreo, e a interligação com o pavimento superior através do núcleo de circulação vertical com escada e elevador. A área remanescente de pilotis foi utilizada para o estacionamento. Os escritórios ficam no pavimento superior, com um hall de espera e uma circulação central ladeada por diversas salas, pela copa e pelos sanitários. A cobertura do bloco principal é formada por quatro arcos sinuosos em forma de sheds voltados para o nascente, dotados de iluminação e ventilação zenital.

O sistema construtivo adotado está baseado na aplicação dos componentes industrializados produzidos no CTRS. No bloco longitudinal suspenso, no sentido transversal da edificação, o piso é constituído de vigas duplas de aço de 475mm, vencendo vãos de 6,875m, e balanços laterais de 2,50m. Essas vigas apóiam-se em dezesseis (16) pilares tipo “I”, também em aço com intercolúnio de 12,00m x 6,25m. No sentido longitudinal, foram dispostas vigas mistas aço-concreto que vencem vãos de 10,00m nos vãos centrais e 12,50m nos vãos extremos. Essas vigas se apóiam nas vigas duplas principais e estão distanciadas entre si 2,50m para receber a carga das lajes pré-fabricadas de argamassa armada. As lajes apresentam dimensões de 0,625m x 2,18m de comprimento. Prevê-se ainda uma sobrecapa de cinco centímetros e meio (5,5cm) de concreto armado, fundido no local, para tornar o conjunto monolítico. A cobertura é constituída de vigas duplas em chapa dobrada, e são dispostas a cada 2,50m ou a cada 1,875m, apoiadas em pilares que nascem a partir da laje do primeiro pavimento que descarregam as

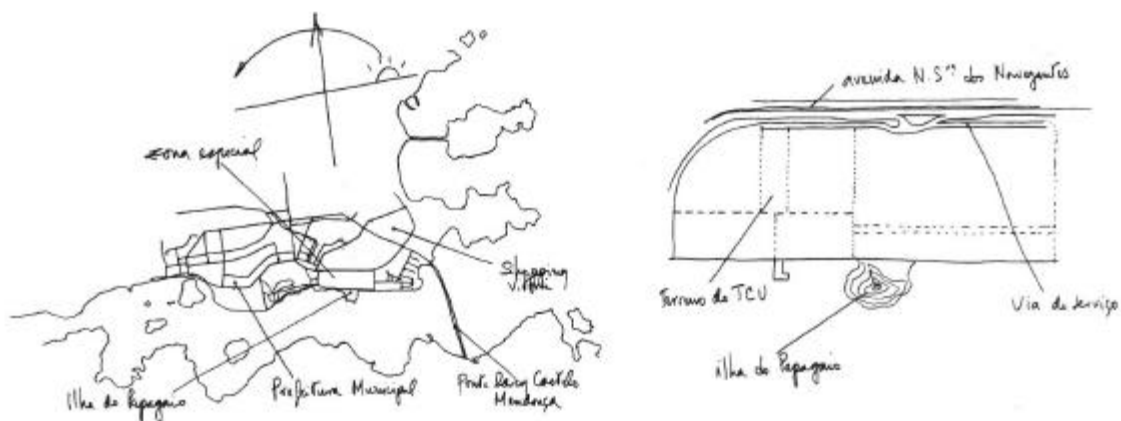


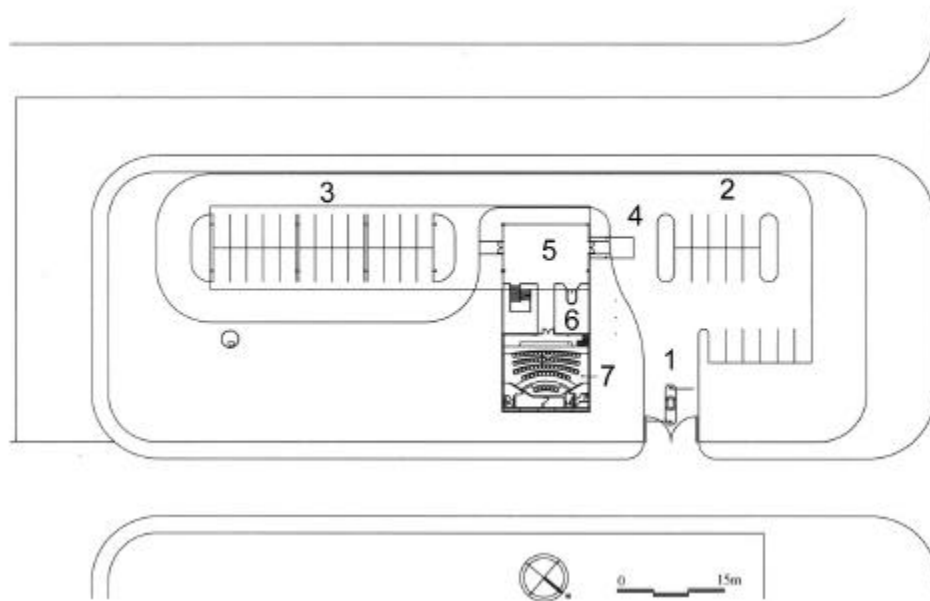
Figura 4.19 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – situação do edifício na cidade e terreno.

Fonte: DIAS, 2001. p.55.

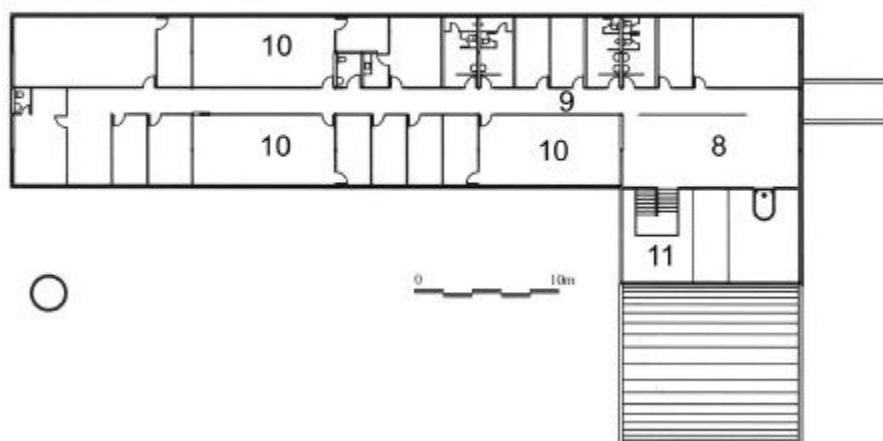


Figura 4.20 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – situação do edifício na cidade e terreno.

Fonte: LATORRACA (Org.), 1999. p.243.



Planta do pavimento térreo



Legenda

- 1- Guarita
- 2- Estacionamento de visitantes
- 3- Estacionamento de funcionários
- 4- Marquise
- 5- Recepção
- 6- Jardim interno
- 7- Auditório
- 8- Hall do pavimento superior
- 9- Circulação
- 10- Escritório

Figura 4.21 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Planta do pavimento térreo, Planta do pavimento superior.

Fonte: DIAS, 2001. p.56.

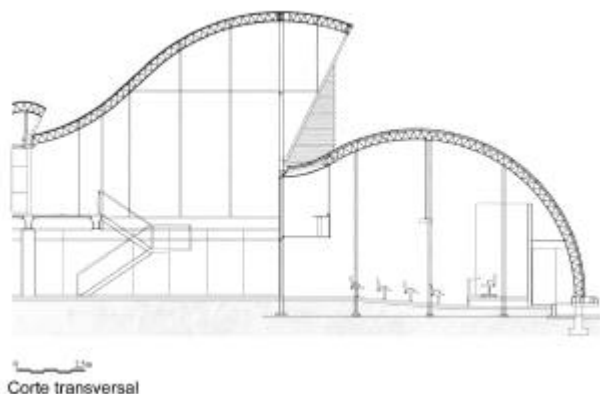


Figura 4.22 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Corte transversal.

Fonte: DIAS, 2001. p.64.

cargas nas vigas duplas. Essas vigas duplas abrigam as calhas de águas pluviais e recebem no sentido transversal, a cada 2,50m, treliças e caixilhos dos sheds.

A cobertura do espaço ajardinado foi concebida também na forma de um grande *shed* com 10,00m de vão a partir de uma série de treliças em forma de arco que descarregam em pilares que por sua vez estão fixados diretamente ao radier. As telhas se fixam pelo lado externo da treliça curva, os forros são fixados pela lado interno, de modo a conformar um colchão de ar. Telhas e forros são de aço pré-pintado e isolados termicamente, pelo lado interno, com mantas de produto sintético coladas nas chapas de aço. A cobertura do auditório segue também a mesma lógica. Uma série de treliças, em forma de arco, descarregam diretamente sobre o piso radier em concreto. Essas treliças recebem os fechamentos metálicos internos e externos.

As instalações hidráulicas de água e de esgoto correm visitáveis entre as vigas do piso elevado e descem nos nichos laterais dos pilares “I”. As instalações de lógica, automação e telefonia correm embutidas no contrapiso de 5,5cm. As instalações elétricas de iluminação correm em canaletas específicas formadas nas próprias vigas. Nestas canaletas estão fixadas as luminárias fluorescentes. A caixa d’água elevada que abastece todo o conjunto foi construída com anéis pré-fabricados de argamassa armada, um sistema de sobreposição e encaixe.

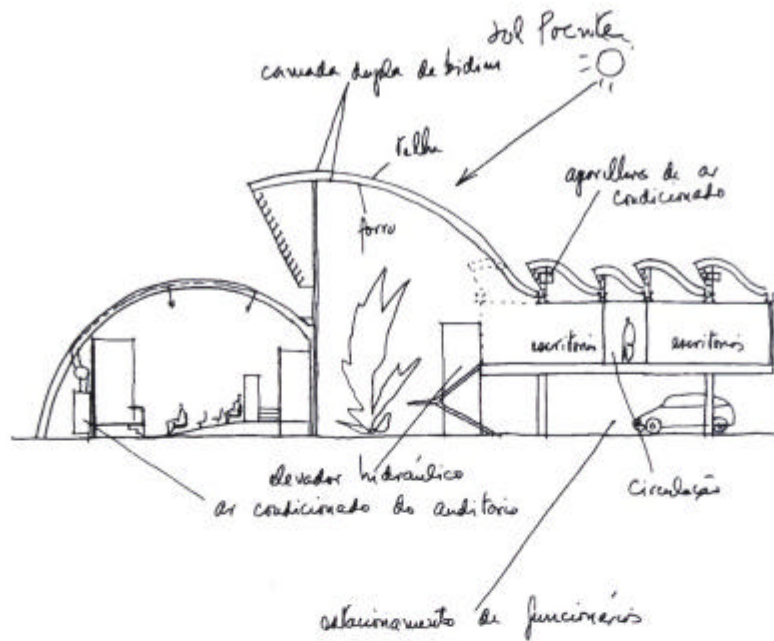


Figura 4.23 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – corte transversal do edifício. Vista geral da construção, com as estruturas metálicas do auditório em primeiro plano, na fase de montagem.

Fonte: DIAS, 2001. p.57.

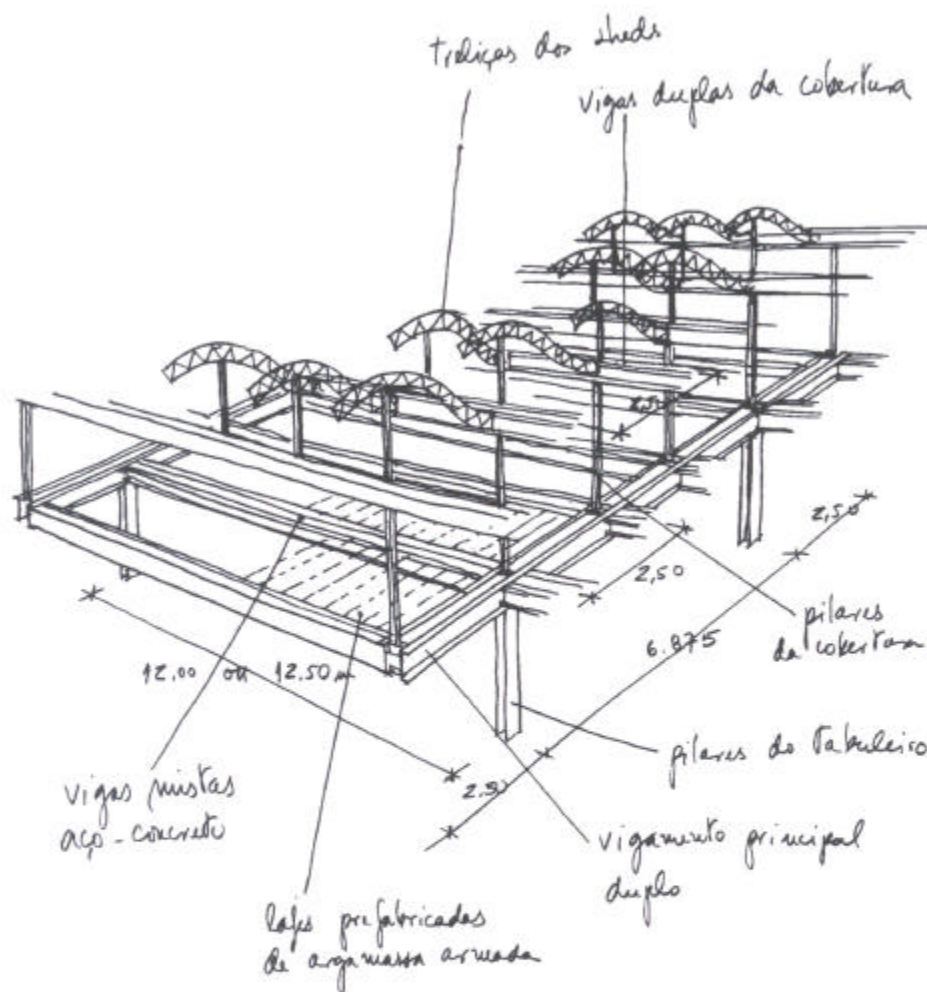
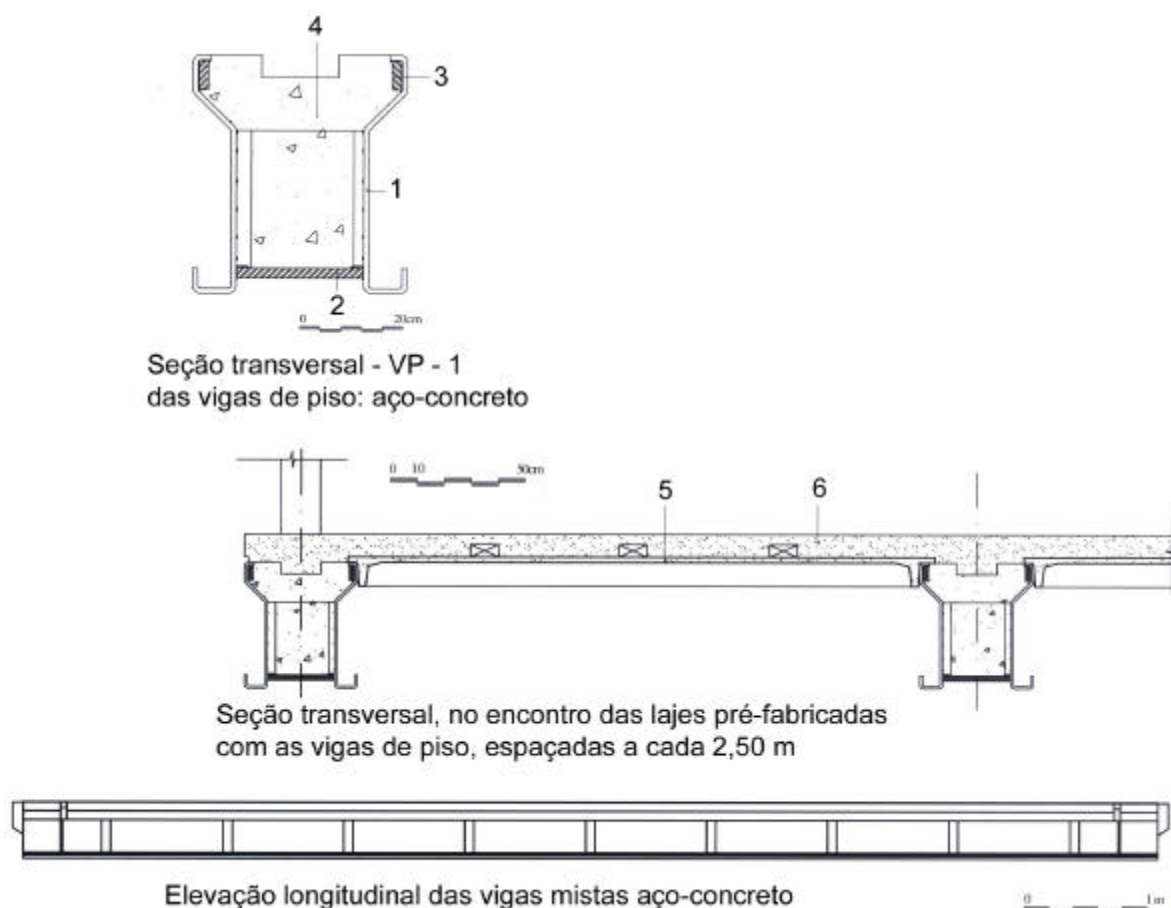


Figura 4.24 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – concepção estrutural do edifício. Fixação dos pilares tipo “I” engastados na base. Vigas duplas de aço apoiadas sobre os pilares tipo “I”.

Fonte: DIAS, 2001. p.58.



- 1- CH # 3/16"
- 2- CH # 5/8"
- 3- CH # 1"
- 4- Preenchimento com concreto
- 5- Laje pré-fabricada
- 6- Sobrecaça de concreto 5,5 cm

Figura 4.25 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Seção Transversal – VP – 1 das vigas de piso: aço-concreto. Seção Transversal, no encontro das lajes pré-fabricadas com as vigas de piso, espaçadas a cada 2,50 m. Elevação longitudinal das vigas mistas aço-concreto.

Fonte: DIAS, 2001. p.59.

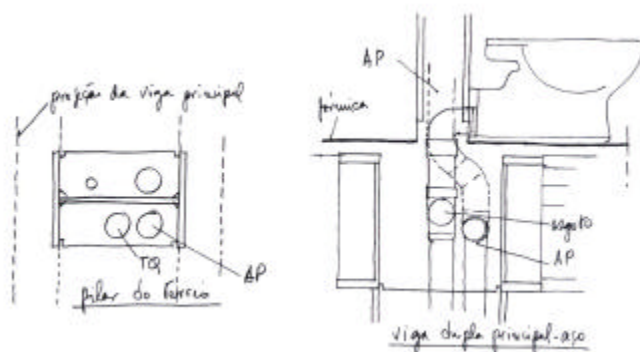


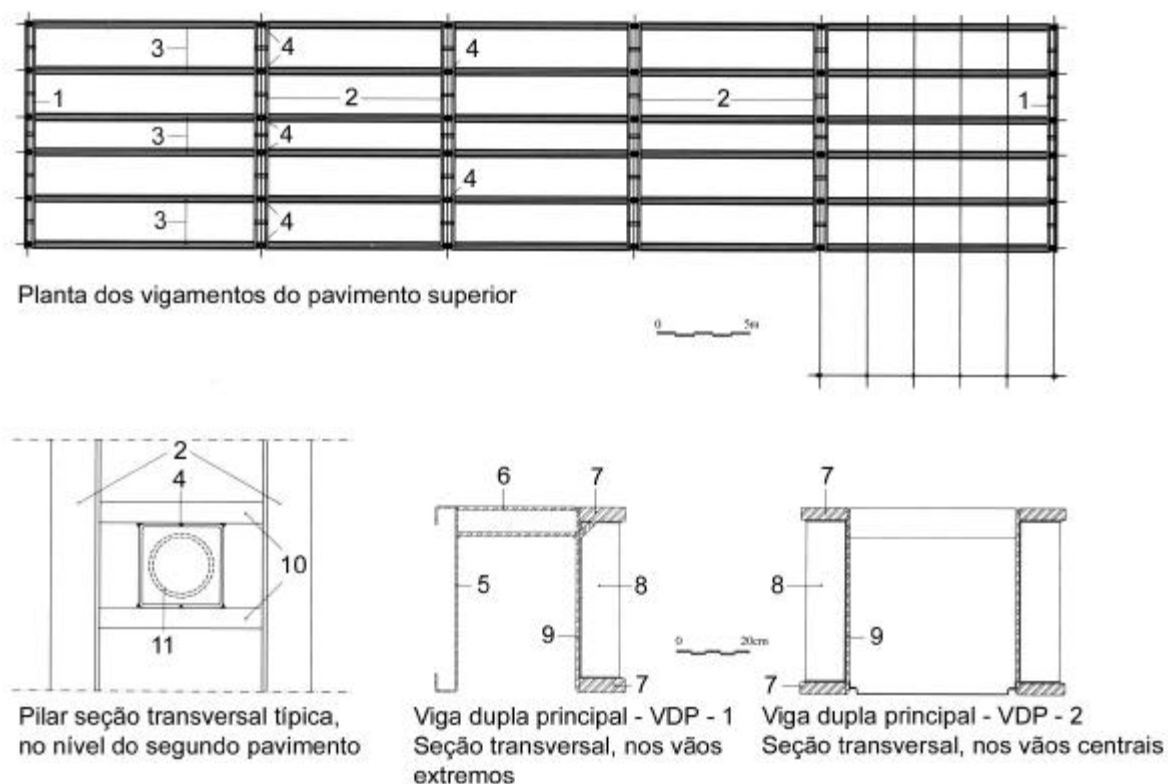
Figura 4.26 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Croqui – esquema das instalações hidráulicas.

Fonte: DIAS, 2001. p.59.



Figura 4.27 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Vigas de piso mistas (aço-concreto). Vistas dos pórticos principais montados. Colocação das lajes pré-fabricadas sobre as vigas de piso.

Fonte: DIAS, 2001. p.59.



- 1-Viga dupla principal – VDP -1
- 2- Viga dupla principal – VDP -2
- 3- Viga de piso – VP1
- 4- Pilar 1/4" x 130 x 130 mm
- 5- CH # 3/16" x 508 x 60 mm - compr. 12.275 mm
- 6- Distanciador - CH 3/8" x 80 x 160 mm
- 7- CH #1 1/2" x 125 – compr. 12.275 mm
- 8 – Reforço – CH # 5/8" x 110 mm
- 9 – CH # 3/8" x 478 mm
- 10 – Aparelho de apoio dos pilares da cobertura
- 11 – Tubo de PVC águas pluviais

Figura 4.28 - Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Planta dos vigamentos do pavimento superior. Pilar seção transversal típica, no nível do segundo pavimento. Viga dupla principal – VDP – 1 – Seção transversal, nos vãos internos. Viga dupla principal – VDP – 2 – Seção transversal, nos vãos centrais.

Fonte: DIAS, 2001. p.60.

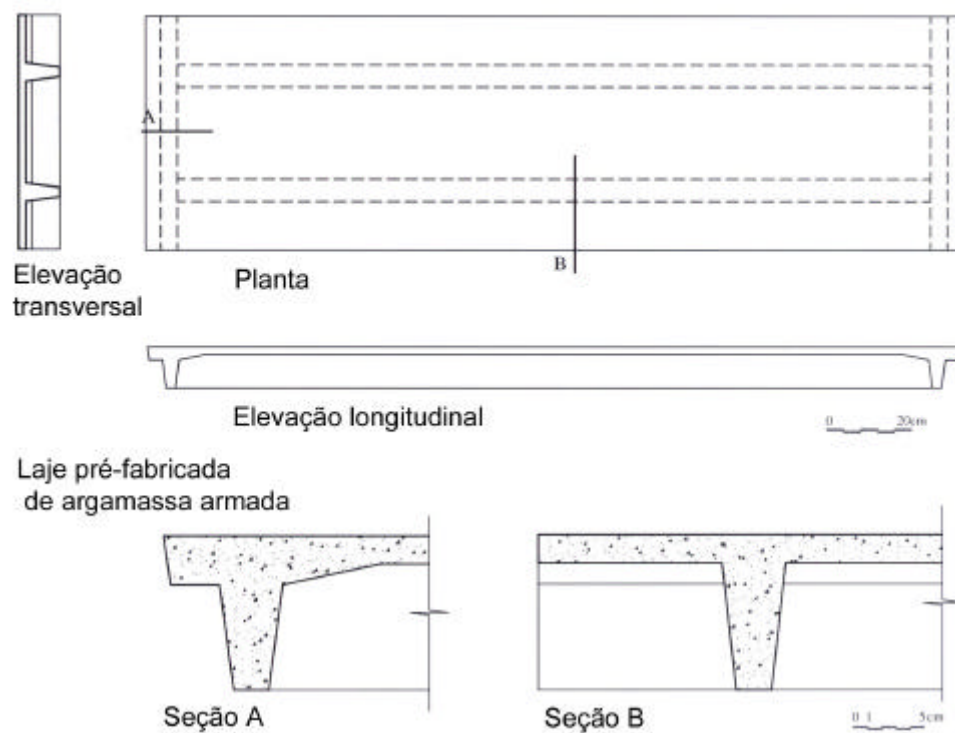
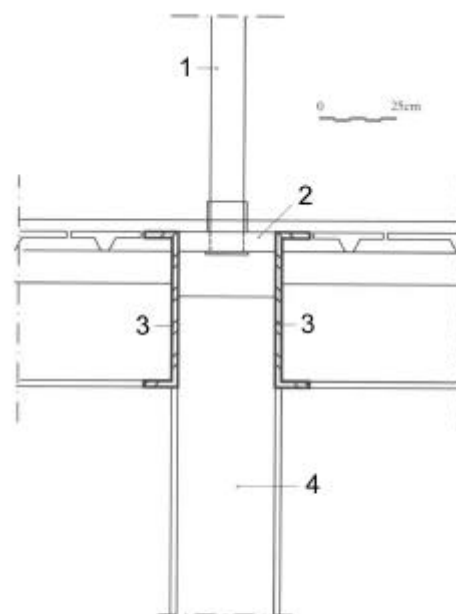


Figura 4.29 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Elevação transversal, Planta, Elevação longitudinal, Seção A, Seção B. As vigas de piso e as lajes pré-fabricadas do pavimento superior foram deixadas aparentes.

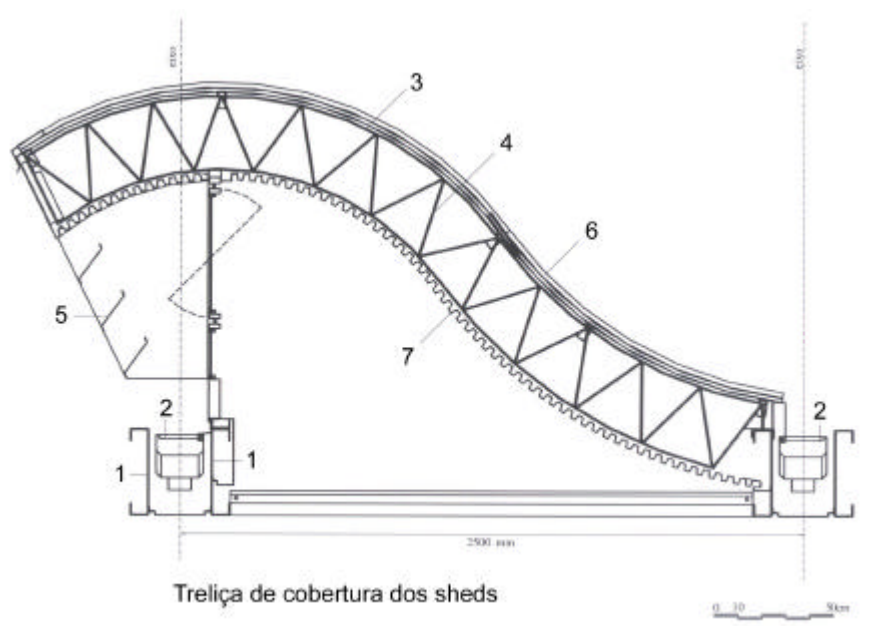
Fonte: DIAS, 2001. p.61.



Detalhe do arranque dos pilares da cobertura

- 1- Pilar 1/4" x 130 x 130 mm
- 2- Aparelho de apoio dos pilares da cobertura
- 3- Viga dupla principal – VDP – 2
- 4- Pilar perfil I

Figura 4.30 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Estrutura de sustentação da cobertura, na fase da montagem. Detalhe do arranque dos pilares da cobertura.
Fonte: DIAS, 2001. p.62.



- 1- Perfil U – CH# 1/4" x 350 x 75 mm
- 2- Calha
- 3- Banzos superior e inferior da treliça – CH # 1/4" x 15 mm
- 4- Diagonal da treliça – CH # 1/4" x 15 mm
- 5- Brise
- 6- Telha de cobertura metálica ondulada
- 7- Forro metálico seção trapezoidal



Figura 4.31 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Treliza de cobertura dos sheds. Início da montagem das treliças de cobertura em forma de sheds.

Fonte: DIAS, 2001. p.63.



Figura 4.32 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Estrutura do auditório, durante a montagem. Fechamento do auditório com as alvenarias de concreto celular.

Fonte: DIAS, 2001. p.64.



Figura 4.33 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Espaço de articulação, no térreo, com a escada de acesso ao pavimento superior. Interior de um ambiente de trabalho, no pavimento superior.

Fonte: DIAS, 2001. p.67.



Figura 4.34 – Sede do Tribunal de Contas da União no Estado do Espírito Santo – CTRS – Vitória, ES, Brasil, 1998. Arquiteto: João Filgueiras Lima, Lelé. Fotos externas do edifício.

Fonte: DIAS, 2001. p.68.

O projeto revisto demonstra aquele tipo de industrialização desejada, baseada na pré-fabricação, constituída por peças leves, moldadas em canteiro, flexíveis, fáceis de transportar e de instalar e que não necessitam de mão-de-obra especializada. Um processo construtivo mais adequado para a realidade brasileira. Como o próprio Lelé realiza, de pequenas soluções para infra-estrutura em assentamentos populares precários até novos edifícios hospitalares. Uma tecnologia que poderia ser adotada em construções destinadas à habitação popular.

Outro arquiteto que merece destaque é Joan Villá que também como Lelé viabiliza uma arquitetura mais democrática, extremamente consciente e adequada às nossas condições. Um modo de construir mais próximo das condições sociais, econômicas e culturais do país.

Villá, que se formou em 1968 pela FAU-Mackenzie, começou a desenvolver o trabalho em pré-fabricação a partir de uma pós graduação na área de Urbanística Técnica e Pré-fabricação, feita no Politécnico de Milão entre 1972 e 1973. Em 1982 foi convidado por Jorge Caron, à frente da Escola de Belas Artes, para a docência e criação de um Laboratório de Habitação que assessorasse tecnicamente os movimentos de moradia. O trabalho analisou diversas experiências para a produção de habitação em larga escala, buscando identificar uma produção de caráter vernacular praticada de maneira informal pelos autoconstrutores. Foi a partir destes estudos que sua equipe concebeu um sistema construtivo em estreita relação com os problemas identificados e com a incorporação da mão-de-obra não especializada, o CPC (Construção com Pré-fabricados Cerâmicos) (Fig. 4.35 a 4.36). O CPC é constituído de componentes modulares de tijolo furado e concreto de 45cm de largura e altura variável, com peso inferior a cem quilos, executados horizontalmente no canteiro de obras. São painéis de laje para piso e forro, de parede de fechamento e divisória, de instalações elétricas e hidráulicas e painéis de escada, dimensionados para permitir ampla flexibilidade na aplicação e manuseio sem ajuda de equipamentos. A linha de produção é implantada segundo a orientação do projeto arquitetônico,

que define e articula todos os espaços, da fábrica à habitação, visando facilitar o processo e minimizar os esforços.

Em 1986 Villá foi chamado pela Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) para formar um novo laboratório no Núcleo de Desenvolvimento de Criatividade. Nesse mesmo ano o primeiro protótipo foi construído, uma residência térrea de 40 m², e desde então, o sistema vem sendo empregado na construção de residências unifamiliares de conjuntos habitacionais em São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e também no Sul do País.

Foi com a utilização do CPC que Villá realizou à trinta quilômetros de São Paulo, em meio a uma área de periferia da cidade de Cotia⁴² (Fig. 4.37 a 4.40), um conjunto de 24 residências situado na rua Grécia. Esse trabalho chamou a atenção do Instituto dos Arquitetos do Brasil de São Paulo (IAB-SP), que, em 2002 conferiu o prêmio “Carlos Barjas Milan” à Villá e Silvia Chile, autores do projeto.

O projeto premiado consiste na implantação das residências em três patamares escalonados, compondo um total de vinte e quatro (24) unidades unifamiliares de sobrados geminados dois a dois. A planta de 60,00 m² segue o padrão típico do mercado local. O térreo abriga sala, cozinha e área de serviço e o pavimento superior abriga dois quartos, um com varanda, e banheiro. Acima, na cobertura foi criada uma área de 35,00 m² que se assemelha às lajes das coberturas de grande parte das casas da periferia, possível a partir da disposição da cobertura em uma cota mais alta em relação a esta última laje.

⁴² SAYEGH, Simone. Arquitetura Popular Brasileira. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, ano 19, n.126, p. 46, 2004.



Figura 4.35 – CPC - Construção com Pré-fabricados Cerâmicos. Módulos pré-fabricados constituídos de painéis de tijolos cerâmicos solidarizados.

Fonte: SAYEGH, 2004.

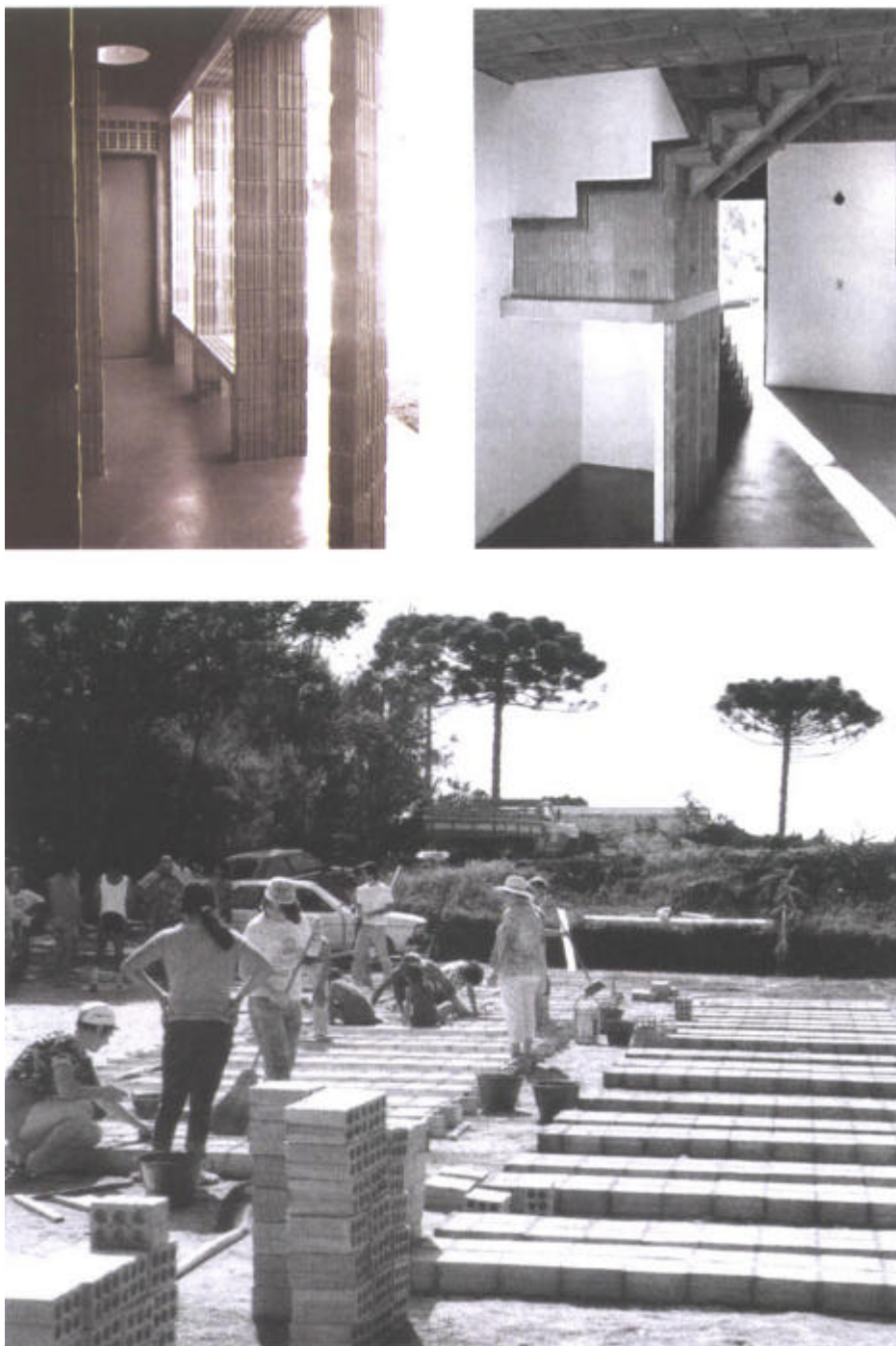


Figura 4.36 – CPC - Construção com Pré-fabricados Cerâmicos. Detalhes do primeiro e segundo protótipos de residências desenvolvidas por Villà e Yopanan Rebello no campus da Unicamp. Vista do canteiro em Vernópolis, RS.

Fonte: SAYEGH, 2004.

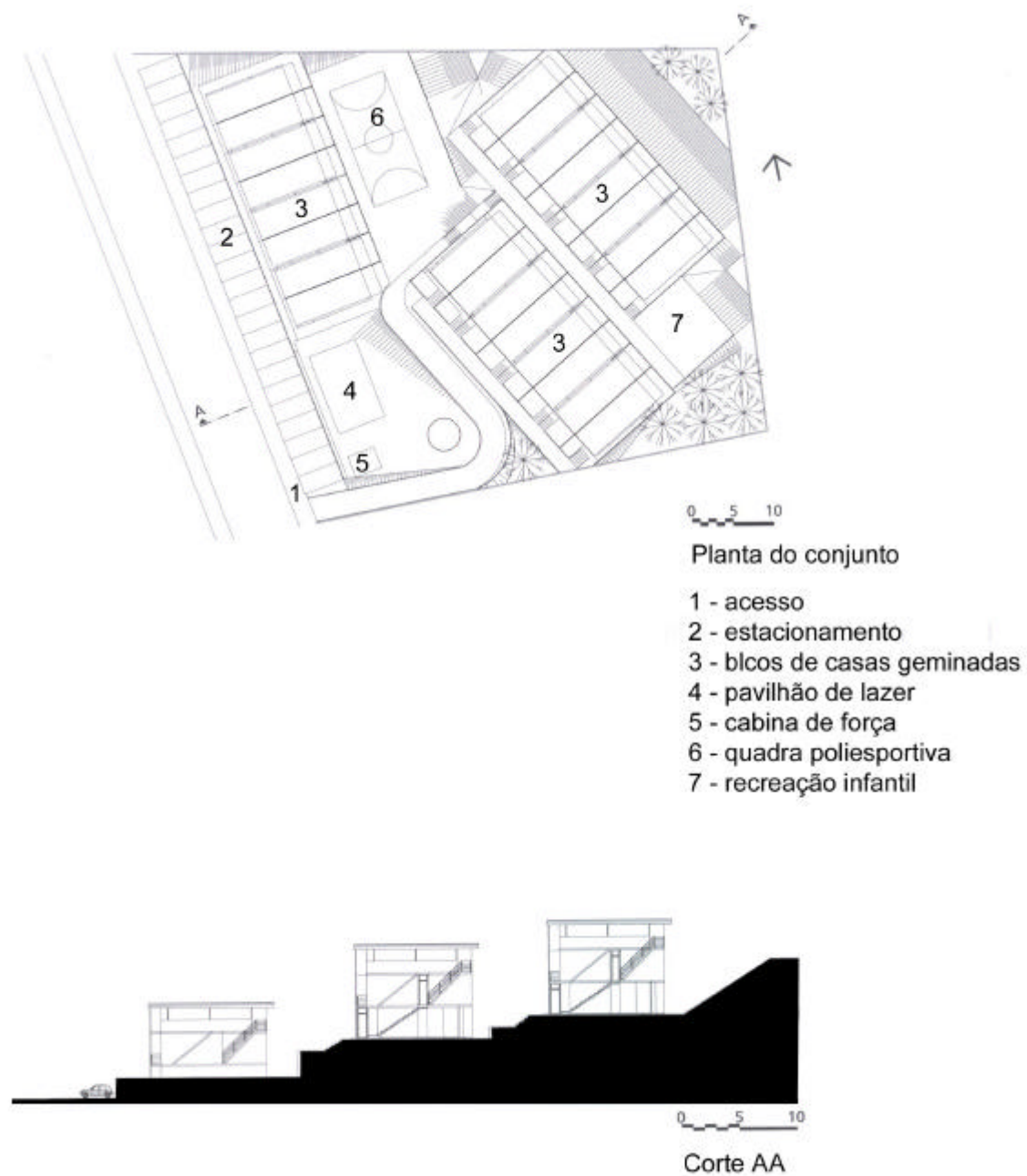


Figura 4.37 – Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile. Planta do Conjunto e corte AA.

Fonte: SAYEGH, 2004.

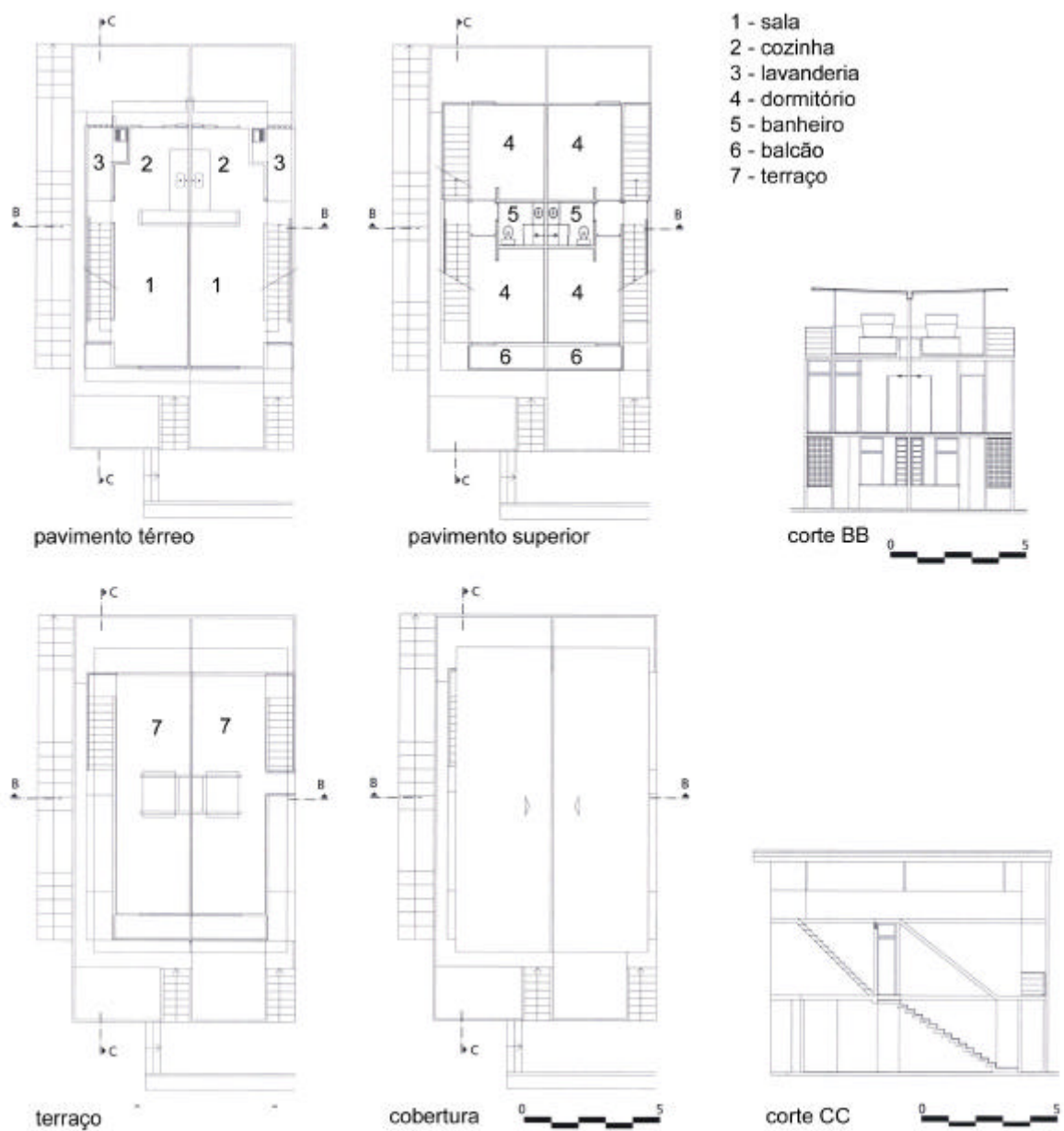


Figura 4.38 – Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Sílvia Chile. Planta do pavimento térreo, superior, terraço e cobertura. Corte BB e CC.

Fonte: SAYEGH, 2004.



Figura 4.39 – Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile. Foto do edifício.

Fonte: SAYEGH, 2004.



Figura 4.40 – Condomínio Residencial – Cotia, SP, Brasil, 2001,2002. Arquitetos: Joan Villà e Silvia Chile.Fotos do conjunto.

Fonte: SAYEGH, 2004.

**5. OBJETO DE ESTUDO: ÁREA CONTÍGUA À AVENIDA SANTOS DUMONT –
CENTRO DE BELO HORIZONTE**

5.1. Aspectos históricos da formação de Belo Horizonte

“Belo Horizonte, nasceu de uma vontade política que, embora nutrida pelos Inconfidentes, só veio a se concretizar no final do século XIX, inaugurada em 1897. O momento histórico era de grande identidade com a República recém-instaurada e com os ideais iluministas, o positivismo científico e a nacionalidade”.⁴³

O sítio que receberá a nova cidade começa nas fraldas da Serra do Curral, em cujas encostas os sulcos dos córregos conformam um quase anfiteatro e se estende na direção norte, sobre a ondulada topografia do Ribeirão Arrudas

Numa concha alagadiça do terreno, local de várias nascentes junto ao joelho do Ribeirão Arrudas, Aarão Reis faz também nascer sua urbe.⁴⁴

A descrição de autoria de Andrade e Magalhães⁴⁵, do sítio escolhido para a implantação da nova capital do Estado de Minas Gerais é bastante precisa na caracterização de seus elementos naturais ainda hoje tão bem reconhecíveis; a presença marcante da Serra do Curral e a topografia ondulante entremeada pela presença dos rios, alguns hoje cobertos para dar lugar à vias e jardins arborizados.

O local escolhido para a implantação da nova cidade corresponde à parte mais baixa de uma encosta da Serra do Curral, que morre no Ribeirão Arrudas, que neste trecho corre em sentido predominantemente de Oeste para Leste. Neste local a serra funciona como divisor natural de dois ecossistemas, que separa de um lado a vegetação serrana, de matas, fim da Serra do Mar, e, do outro, o início do grande cerrado que inaugura o sertão, de topografia pouco acidentada, onde foi implantada a nova capital.

Aarão Reis localiza em sua porção central, junto à uma curva do Ribeirão Arrudas, um parque quadrado de 800m de lado, do qual emana todo o restante do projeto. O autor do projeto abre o parque para a principal avenida, Afonso Penna, a única com 50m de largura, e para uma praça de onde nascem as principais

⁴³ CARSALADE, Flávio de Lemos. **Arquitetura: Interfaces**. Belo Horizonte: AP Cultural, 2001, p.53.

⁴⁴ ANDRADE, Rodrigo Ferreira; MAGALHÃES, Beatriz de Almeida. A formação da cidade. In: CASTRIOTA, Leonardo Barci (Org.). **Arquitetura da Modernidade**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998, p.43.

⁴⁵ Ibid., p.43.

linhas de força do projeto. A partir dali, traça em tridente as avenidas que levam aos lugares aos quais quer dar mais expressividade: a Praça da Liberdade, com a presença do Palácio do Governador, a praça que homenageia a Federação (onde está hoje a assembléia) e a praça onde se instalaria a Municipalidade (atual praça Raul Soares). No desenho da área urbana, com intenções claras de ordenamento e simetria, Aarão Reis propõe duas malhas ortogonais, a primeira formada pelas ruas e a segunda sobreposta e deslocada quarenta e cinco graus (45°) em relação à primeira, formada pelas avenidas. Encerrando todo este arranjo propõe uma avenida circular (atualmente conhecida como avenida do Contorno) que delimita o que denominou área urbana.⁴⁶

Projeto do engenheiro urbanista Aarão Reis (Fig. 5.1) aprovado em 1895, o plano urbanístico da nova cidade foi descrito pelo próprio autor da seguinte forma, que se torna conveniente transcrever:

É com a maior satisfação que submeto, hoje, à aprovação de V. Exc. A planta geral da futura “Minas” (...). (...) Foi organizada a planta da futura cidade dispondo-se na parte central, no local do atual arraial, a área urbana de 8.815.382 m², dividida em quarteirões de 120x120 m, pelas ruas, largas e bem orientadas, que se cruzam em ângulos retos e por algumas avenidas que as cortam em ângulos de 45°. As ruas fiz dar a largura de 20 m, necessária para a conveniente arborização, a livre circulação dos veículos, o tráfego dos carris e os trabalhos da colocação e reparações das canalizações subterrâneas. Às avenidas fixei a largura de 35 m, suficiente para dar-lhes a beleza e o conforto que deverão, de futuro, proporcionar à população. Apenas a uma das avenidas – que corta a zona urbana de norte a sul, e que é destinada à ligação dos bairros opostos – dei a largura de 50 m, para constituí-la em centro obrigado da cidade e, assim, forçar a população, quanto possível, a ir-se desenvolvendo do centro para a periferia, como convém à economia municipal, à manutenção da higiene sanitária, e ao prosseguimento regular dos trabalhos técnicos. Essa zona urbana é delimitada e separada da suburbana por uma avenida de contorno, que facilitará a conveniente distribuição dos impostos locais, e que, de futuro será uma das mais apreciadas belezas da nova cidade. A zona suburbana, de 24.930.803 m², - em que os quarteirões são irregulares, os lotes de áreas diversas, e as ruas traçadas de conformidade com a topografia e tendo apenas 14 m de largura – circunda inteiramente a urbana, formando vários bairros, e é, por sua vez, envolvida por uma terceira zona de 17.474.619 m², reservada aos sítios destinados à pequena lavoura.”⁴⁷

⁴⁶ ANDRADE; MAGALHÃES, 1998, p.43.

⁴⁷ REIS, Aarão. Offício nº 26. Belo Horizonte, 23 mar. 1895. In: ANDRADE, Rodrigo Ferreira; MAGALHÃES, Beatriz de Almeida. **Belo Horizonte: um espaço para a República**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1989, p.72.

Essa “área urbana”, segundo a definição do autor do plano, definida pelo conjunto de ruas e avenidas contidas pelo anel circundante, a Avenida do Contorno, corresponde hoje ao que se denomina Zona Central de Belo Horizonte.⁴⁸

A avenida Afonso Pena (Fig. 5.2), pensada como centro obrigado da cidade estabeleceu desde o início da ocupação uma certa hierarquia e que ainda, nos dias de hoje, se mantém. De um lado, o mais próximo do Ribeirão Arrudas, encontram-se os serviços comuns, como estação ferroviária, comércio, eletricidade, secretarias de estado e exposição permanente; do outro, os mais nobres, como os três poderes, a municipalidade, o teatro, as escolas, o hotel, o hospital e outros.⁴⁹

A rigidez dessa malha urbana, de suas dimensões, estabeleceu um padrão regular bastante característico da zona central de Belo Horizonte. Nela são marcantes os desenho dos quarteirões quadrados com 120m de lado ou variações destes em função das intercessões com as avenidas ou em decorrência de alguma adaptação do desenho urbano à presença dos rios e ribeirões que cortam a cidade. Esses quarteirões foram ainda subdivididos em módulos menores, os lotes urbanos com dimensões que variam de 15mx30m, 15mx60m, 20mx30m, 20mx60m e ainda em outros múltiplos e submúltiplos derivados do processo de ocupação.

É nessa regularidade, de uma cidade que nasceu modulada, que se pretende concentrar. Reconhecer as particularidades desse plano urbanístico, de sua malha viária e de seus lotes, e a partir de então pensar um sistema, que também parta da modulação e da racionalização de suas partes constituintes, e que seja capaz de promover assentamentos habitacionais populares na região central de Belo Horizonte.

⁴⁸ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996.

⁴⁹ ANDRADE; MAGALHÃES, 1989, p.125.

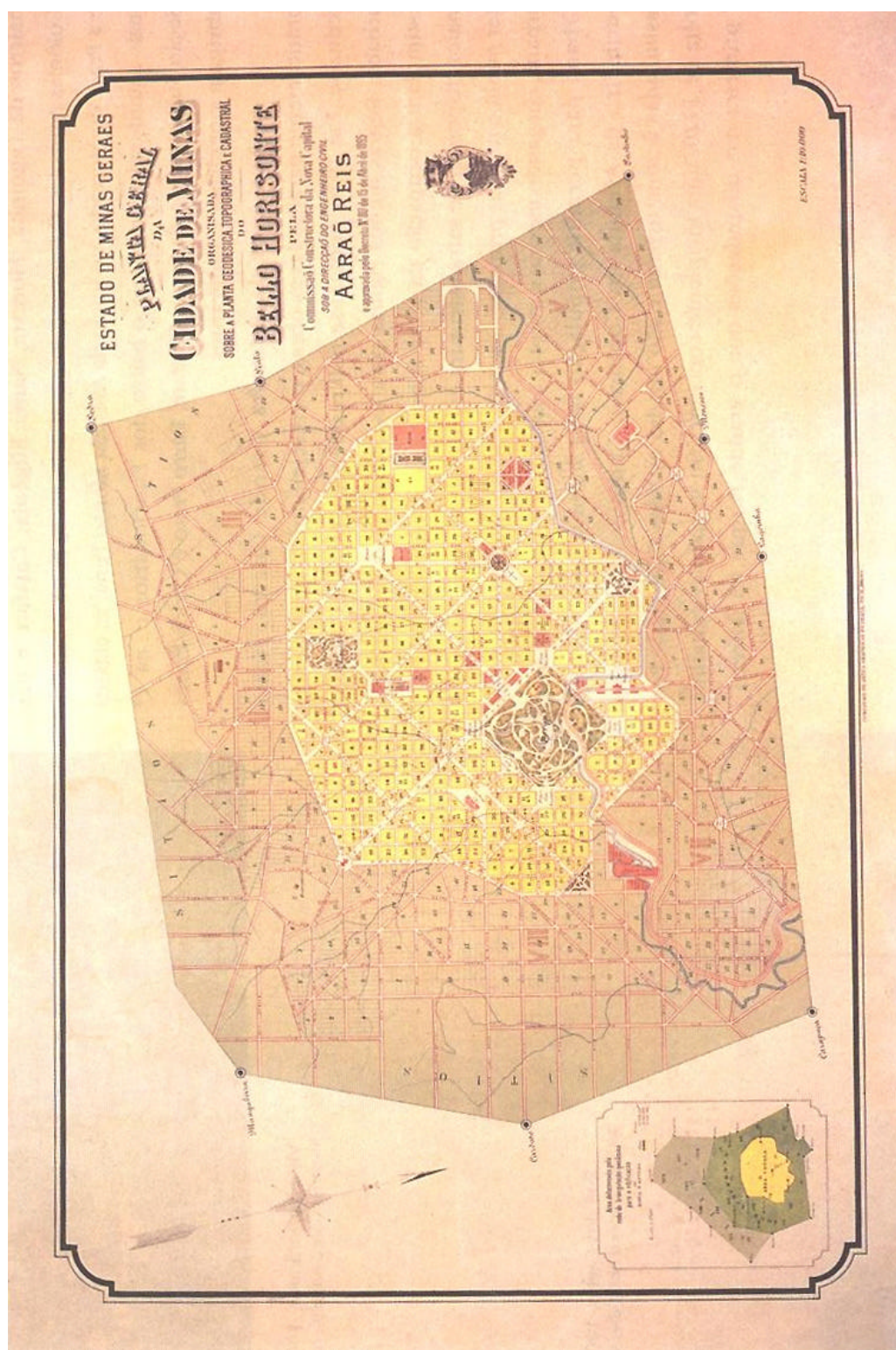


Figura 5.1 – Planta Geral da Cidade de Minas, organizada pela Comissão Construtora da Nova Capital, coordenada pelo engenheiro Aarão Reis, 1895.
 Fonte: CASTRIOTA, 1998, p.48.



Figura 5.2 – Avenida Afonso Pena, 1930 – Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte
Fonte: CASTRIOTA, 1998, p.82.

5.2. Definição da área objeto de estudo

Como já foi dito, este trabalho tem origem em uma pesquisa maior: HABITAR BELO HORIZONTE: Ocupando o Centro (HBH) FUNDEP – EAUFMG-PRJ⁵⁰, da qual esta dissertação fará parte. O HBH trata-se de uma pesquisa que tem como objetivos gerais:

Desenvolver instrumentos de planejamento, gestão urbana e de política habitacional, capazes de viabilizar a ocupação dos centros das cidades de médio e grande porte com assentamentos habitacionais populares, reaproveitando edificações desocupadas em processo de deterioração, requalificando áreas degradadas, e substituindo edificações horizontais sem indicação para a preservação.

Pretende-se ainda desenvolver:

a) métodos e técnicas para a recuperação e adaptação (para uso habitacional) de edificações existentes desocupadas ou subutilizadas; (b) instrumentos urbanísticos e de gestão urbana para viabilizar a construção de complexos habitacionais populares nos centros das cidades de médio e grande porte, em áreas atualmente degradadas ou em processo de deterioração.

E se propõe a atuar em duas frentes que são particularmente críticas no centro de Belo Horizonte:

- (1) as edificações verticais desocupadas (hotéis, edifícios comerciais e residenciais) que podem ser adaptados para moradias;
- (2) os terrenos e edificações horizontais desocupados e que podem receber novos assentamentos habitacionais verticais.⁵¹

O presente trabalho se realiza a partir do estudo aprofundado desses terrenos e edificações desocupados partindo da premissa de que é possível substituir tais edificações horizontais, sem indicação de preservação e em mau estado de conservação, por outras mais novas, visando o esgotamento de um potencial construtivo que nunca se consolidou, previsto na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Belo Horizonte.

Como fonte de dados utiliza-se a pesquisa BHIPERCENTRO⁵² que apresenta detalhada análise da região denominada Hipercentro de Belo Horizonte (Fig. 5.3). A pesquisa apresenta a análise dos dados obtidos através da

⁵⁰ MALARD, 2003, p1.

⁵¹ Ibid., p1.

⁵² Belo Horizonte. Prefeitura Municipal e Práxis Projetos e Consultoria. **BHiperCENTRO**: Pesquisa de Uso e Ocupação dos Imóveis. Belo Horizonte, 2003. p.1.



Figura 5.3 - Limite da área da pesquisa BHiperCentro e caracterização da área definida como Hipercentro.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

Pesquisa de Uso e Ocupação dos Imóveis, realizada durante os meses de novembro e dezembro de 2002, com vistas a subsidiar ações de planejamento urbano e intervenções de projeto urbanístico na área do Hipercentro de Belo Horizonte. O diagnóstico apresentado abrange os temas relacionados ao uso, ocupação dos imóveis e à apropriação do espaço da rua a partir da análise dos dados levantados pela pesquisa os quais foram cruzados com informações geradas por outras fontes, particularmente dados demográficos do Censo 2000 do IBGE, dados de segurança pública da Polícia Militar e dados de utilização dos logradouros provenientes de órgãos da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. As demais fontes de dados são a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte no portal www.pbh.gov.br a Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996, o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte, e ainda, levantamentos fotográficos, desenhos, e a própria base de dados da pesquisa HBH.

O HBH define como região alvo de estudo as áreas contíguas à Avenida Santos Dumont, no entanto, não determina precisamente esta região (Fig. 5.4).

Na presente pesquisa se considera apenas a região delimitada no sentido noroeste-sudeste pelas ruas Curitiba e rua da Bahia e no sentido nordeste-sudoeste as avenidas Oiapoque, Contorno e rua dos Caetés. Este limite compreende entre a avenida Oiapoque e rua Guaicurus as quadras de número 5353, 5340, 5338, 5325; entre a rua Guaicurus e a av. Santos Dumont as quadras 5252, 5265, 5278, 5280 e entre a av. Santos Dumont e a rua Dos Caetés as quadras 5164, 5151, 5149, 5136 (Fig. 5.5).

Justifica-se o fato deste trabalho focar as quadras descritas acima, pelas seguintes razões:

- a) Primeiramente, trata-se de uma intenção clara em restringir o universo da pesquisa;
- b) Constitui um conjunto bastante uniforme na região, um total de oito quadras, idênticas, caracterizadas por apresentarem formatos retangulares de 120mx60m, com exceção da quadra 5164 que possui um lote com a face cortada no encontro com a Avenida Afonso Pena.

Apresentam lotes típicos com dimensões de 15mx30m e outros submúltiplos derivados do processo de ocupação da quadra. As demais quadras da região possuem dimensões distintas destas tais como as quadras quadrangulares de 120m, as quadras retangulares de 120mx75m e outras de formatos triangulares;

- c) Todas as quadras selecionadas são lindeiras à avenida Santos Dumont e apresentam elevado grau de degradação em função da vigorosa circulação de automóveis e ônibus além da escassez quase que completa de áreas permeáveis, áreas verdes e espaços para os pedestres. Portanto, trata-se de um espaço que necessita de uma requalificação principalmente para os pedestres;
- d) A avenida Santos Dumont se configura como um importante eixo de circulação e ligação entre a praça da estação e a rodoviária municipal, dois grandes equipamentos destinados ao lazer e ao transporte público do município (Fig. 5.6), área rica em infra-estrutura urbana que pode e deve ser adensada;
- e) O local apresenta grande quantidade de edificações baixas, desocupadas e em mau estado de conservação, que poderiam dar lugar a edificações novas, de uso misto - habitacional em cima e comércio ao nível do solo, visando esgotar o potencial construtivo que nunca se consolidou e que está previsto na Lei de Uso e Ocupação do Solo de Belo Horizonte.



Figura 5.4 - Foto aérea da região – Área contígua à Avenida Santos Dumont.



Figura 5.5 - Foto aérea da região – Delimitação da área objeto de estudo com destaque para as quadras a serem estudadas.



Figura 5.6 - Vista panorâmica da região – Área contígua à Avenida Santos Dumont.

5.3. Caracterização da área objeto de estudo

A área a ser focada neste estudo compreende as quadras que correspondem toda a extensão da Avenida Santos Dumont, trecho de aproximadamente 600m de extensão que se inicia junto à Praça da Estação e termina na Estação Rodoviária.

Todas as quadras, objeto de estudo, possuem dimensões de 120x60 m. A primeira subdivisão dessas quadras em lotes previa a criação de dezesseis (16) lotes com dimensões de 15x30 m (Fig. 5.7) com exceção da quadra de número 5164 que possui um corte no encontro com a avenida Afonso Pena. Hoje, é possível encontrar alguns lotes com dimensões diferentes, resultado do processo de desmembramento e remembramento dessas áreas.

A região estudada ocupa uma das encostas do vale do Ribeirão Arrudas e possui uma suave declividade em direção ao rio, que neste trecho assume um percurso no sentido oeste-leste. Atualmente o ribeirão Arrudas encontra-se parcialmente tampado, resultado do projeto Linha Verde⁵³ do Governo do Estado de Minas Gerais em um trecho que abrange 1,4 km das avenidas dos Andradas e Contorno entre a alameda Ezequiel Dias e rua Rio de Janeiro, portanto, próximo à área objeto de estudo.

Os edifícios construídos da região, submetidos à legislação de sua época, não garantiram o estabelecimento de uma qualidade urbana mínima para a cidade. O que se vê é o resultado da associação das diversas iniciativas privadas

⁵³ Denominado Linha Verde, o projeto fará grandes intervenções nas avenidas dos Andradas, Contorno e Cristiano Machado, além da MG 010, e vai criar uma via expressa ligando o centro de Belo Horizonte ao Aeroporto Internacional Tancredo Neves (Confins). As obras atingirão diretamente 60 bairros e oito municípios, beneficiando mais de 3 milhões de pessoas. O Ribeirão Arrudas terá o seu leito coberto para permitir que as pistas de rolamento sejam alargadas, visando a implantação de faixas preferenciais para o transporte coletivo. Além do aumento das pistas de rolamento os passeios serão alargados. Na porção central da avenida serão construídos canteiros elevados, protegendo a circulação de pedestres. Toda a região receberá um novo tratamento paisagístico. MINAS GERAIS. Governo do Estado. Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br>>. Acesso em: 23 Jun. 2006.

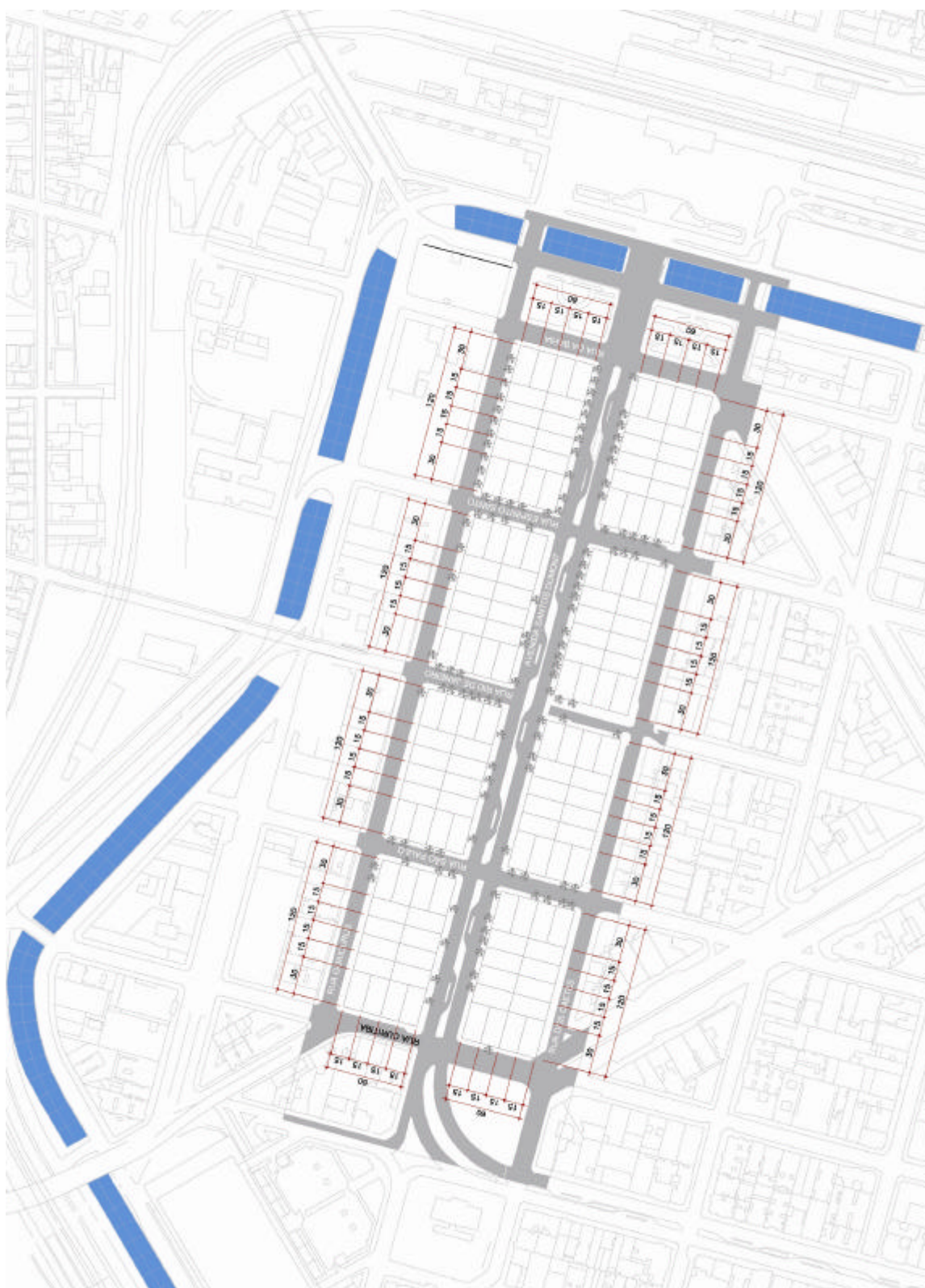


Figura 5.7 - Quadras objeto de estudo – configuração formal e dimensões.

e públicas agregadas e consolidadas em extensos blocos construídos no espaço das quadras.

Em quase todas as situações os edifícios dispõem o afastamento frontal, característica que conforma grandes paredes construídas voltadas para a rua, uniformizando os alinhamentos das construções.

Uma outra característica típica da região é a ausência de afastamento lateral que gera as empenas cegas resultante das diferenças de altura entre as edificações (Fig. 5.8).

Esse trecho da cidade se caracteriza também pelo enorme contraste existente entre áreas públicas e privadas, de lazer público e espaços fechados. Apesar da atual conformação das quadras caracterizarem espaços essencialmente de uso particular, com escassez completa de espaços de uso público, a região se localiza próxima a grandes equipamentos urbanos tais como o Parque Municipal, a praça da estação, e o vale do Ribeirão Arrudas.

Nos itens seguintes serão descritos maiores detalhes relativos a estrutura edificada da área. O plano de etapas proposto parte do estudo dos aspectos relacionados à conservação das edificações, do número de pavimentos, do interesse cultural nas edificações e da classificação e quantificação dos usos existentes na região.



Figura 5.8 - Empenas cegas dos edifícios da região, resultado da ausência de afastamento lateral.

5.4. Relação do estado de conservação das edificações existentes

A análise da relação do estado de conservação das edificações existentes na área objeto de estudo permite verificar o atual processo de degradação da região. O fato se agrava na área objeto de estudo com predominância dos edifícios antigos e em mau estado de conservação, o que explicita o quanto é baixo o índice de renovação e a falta de interesse por parte dos empreendedores nesse trecho da cidade (Fig. 5.9).

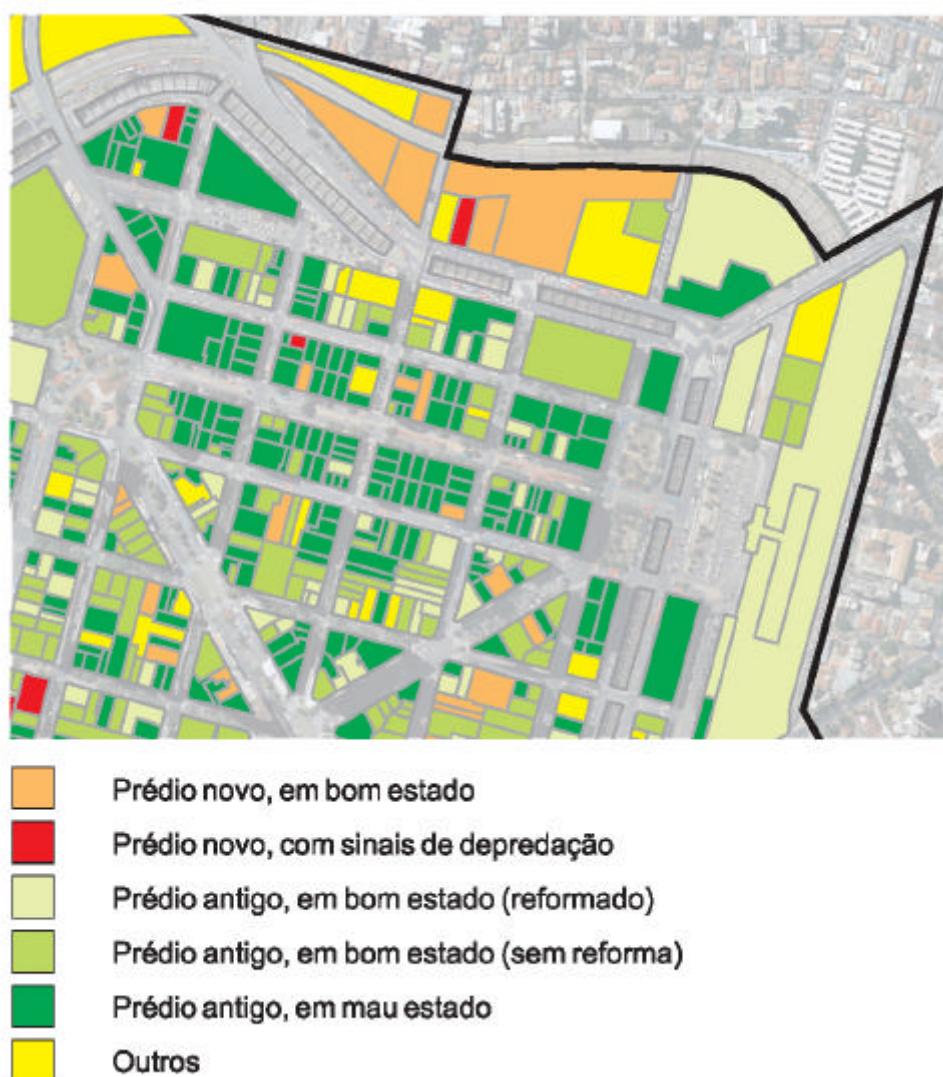


Figura 5.9 – Relação do estado de conservação das edificações existentes.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

5.5. Relação do número de pavimentos das edificações existentes

Outro dado que demonstra o baixo índice de renovação da área é o fato desse local ainda preservar áreas predominantemente horizontais, com edificações de no máximo três pavimentos. Esta horizontalidade característica da região contígua à avenida Santos Dumont confirma o enorme estoque de potencial construtivo desperdiçado na região. Manter esse cenário onde grande parte dos imóveis são subutilizados se revela uma atitude dispendiosa para o município considerando-se os valores relativos a impostos não arrecadados com o desuso da região (Fig. 5.10).

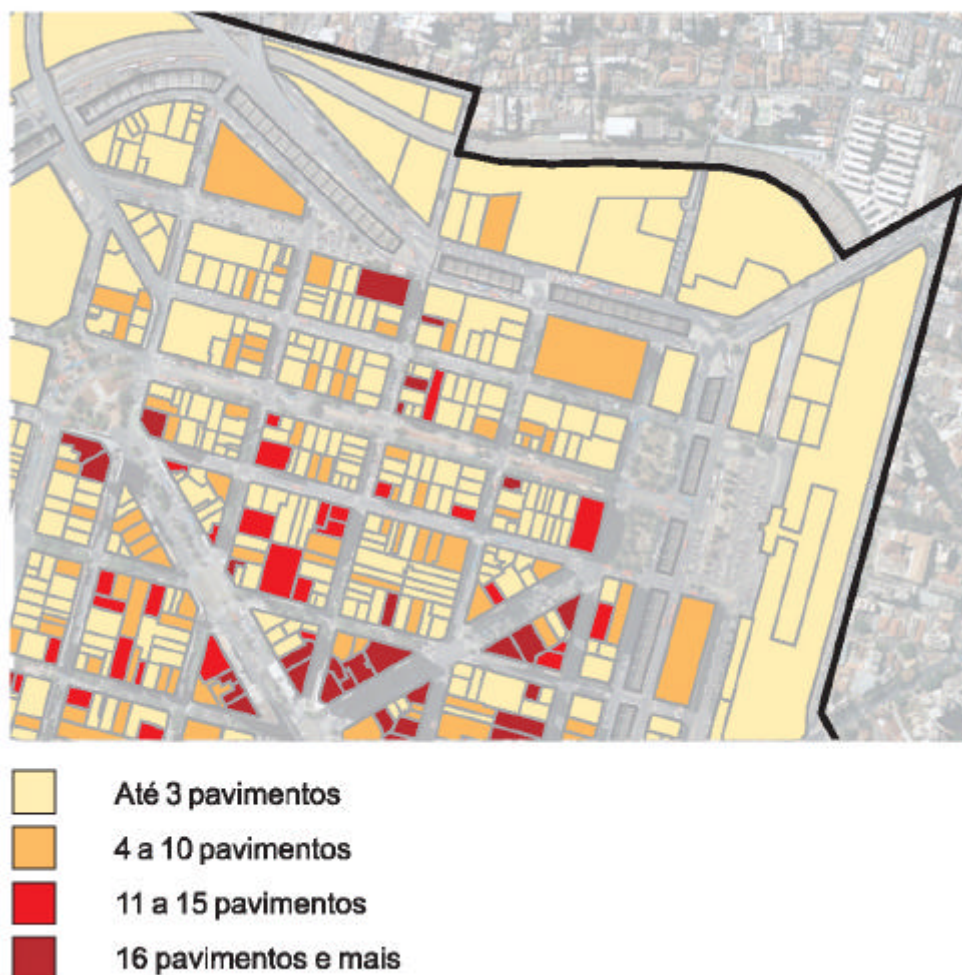


Figura 5.10 – Relação do número de pavimentos das edificações existentes.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

5.6. Relação do interesse cultural nas edificações existentes

A relação de imóveis tombados e de interesse cultural informados pela Secretaria Municipal de Regulação Urbana demonstra a importância desse trecho da cidade. A região objeto de estudo concentra um número significativo de edificações tombadas e de interesse para tombamento, com destaque para as edificações existentes na rua dos Caetés e os edifícios voltados para a praça Rui Barbosa (Fig. 5.11).

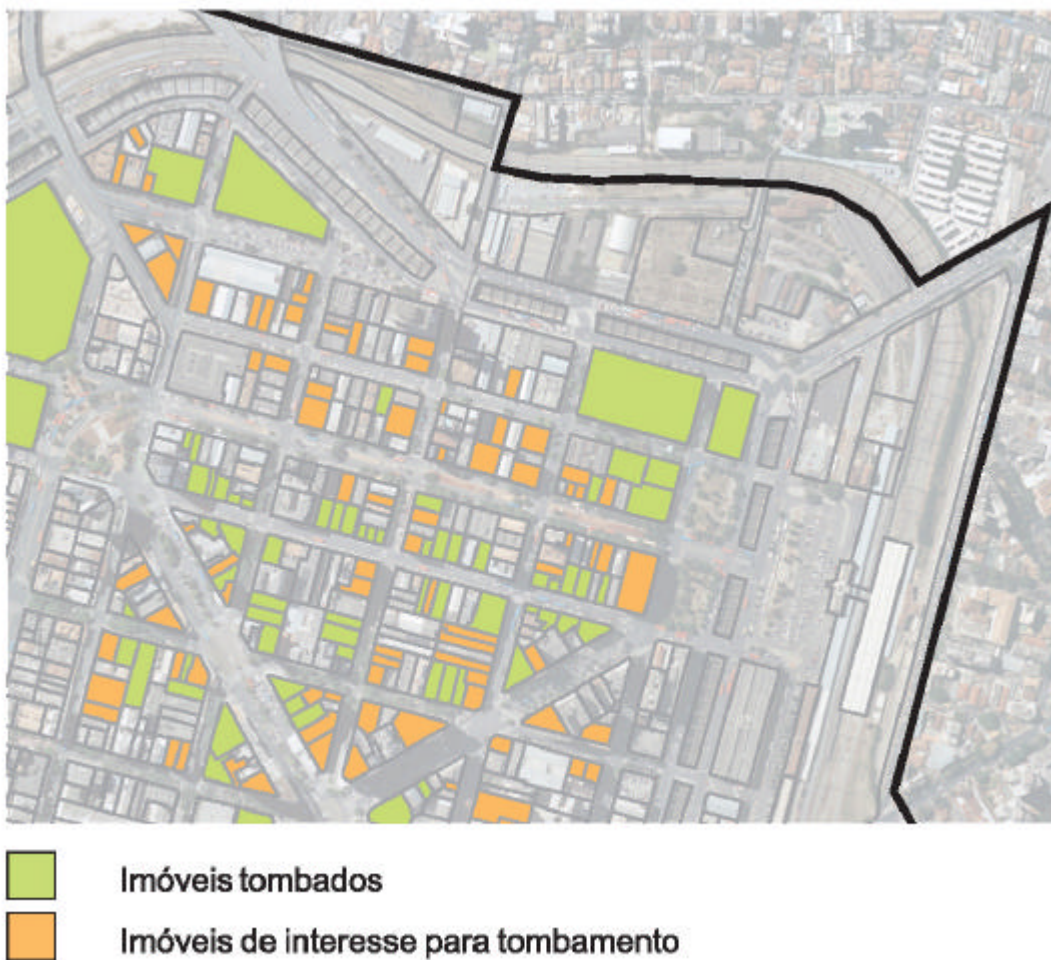


Figura 5.11 – Relação do interesse cultural nas edificações existentes.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

5.7. Relação do uso e ocupação dos imóveis existentes

A análise da relação do uso e ocupação dos imóveis existentes tem por objetivo caracterizar o processo de ocupação que se estabeleceu na região. Para tal, foram destacados os usos: comercial - lojas e conjuntos, usos mistos - residencial multifamiliar e lojas, os destinados a serviços de uso coletivo e os imóveis totalmente desocupados, como objetos de análise específica.

A ocupação da região do Hipercentro de Belo Horizonte, como um todo, apresenta grande diversidade de usos com predominância para atividades de comércio e serviços, mas com significativa participação dos usos residencial e institucional.

No caso específico da área de estudo, os usos, comercial, lojas e conjuntos comerciais e serviços de uso coletivo predominam sobre todos os outros. O uso residencial é praticamente inexistente o que justifica o esvaziamento das ruas após os turnos diurnos de trabalho e a conseqüente degradação do espaço urbano (Fig. 5.12 e 5.13).

5.7.1. Uso Residencial

O uso residencial foi analisado com base em duas fontes de informações: os dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e os resultados da Pesquisa de Uso e Ocupação dos Imóveis - BHIPERCENTRO⁵⁴.

Os dados recolhidos mostram que o Hipercentro apresenta uma taxa de crescimento negativa, moradores e domicílios, inferior àquela verificada na região Centro-Sul e em Belo Horizonte como um todo, em função de ainda existirem áreas de expansão do município em áreas periféricas. O crescimento anual da

⁵⁴ Belo Horizonte. Prefeitura Municipal e Práxis Projetos e Consultoria. **BHiperCENTRO: Pesquisa de Uso e Ocupação dos Imóveis**. Belo Horizonte, 2003. p.6.

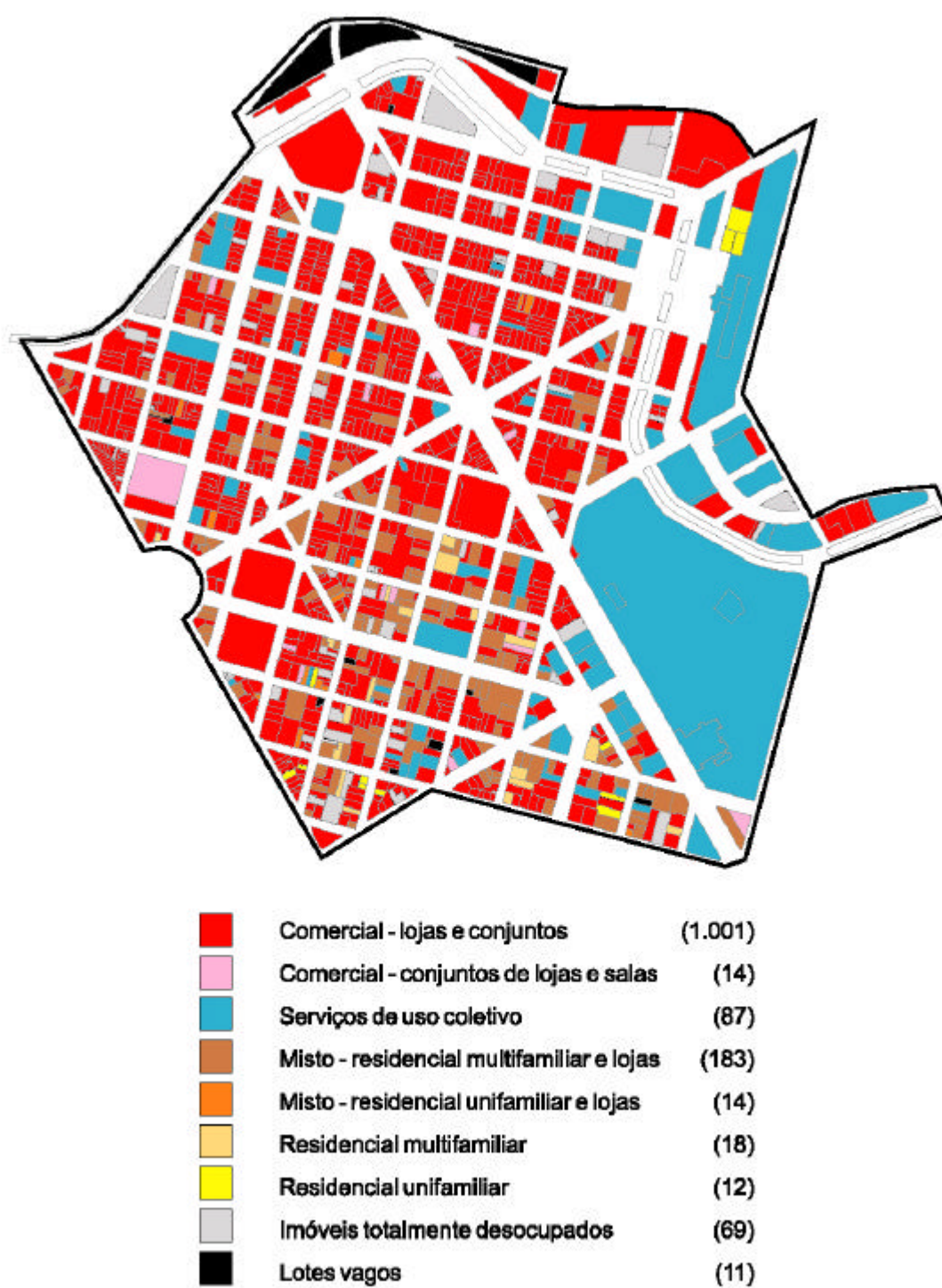


Figura 5.12 – Uso dos Imóveis – Hipercentro.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

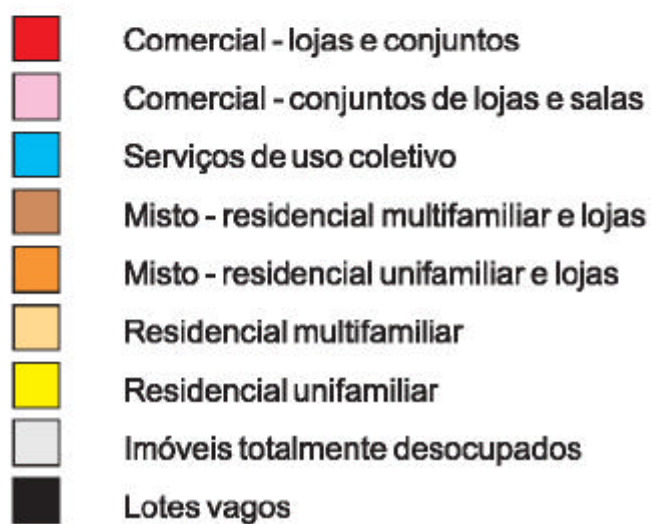


Figura 5.13 – Uso dos Imóveis – Área de estudo.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

população é mais significativo nos setores censitários mais ao sul, em direção ao bairro Funcionários e à Praça da Liberdade enquanto regiões próximas à área de pesquisa apresentam problemas de perda populacional (Fig. 5.14 e 5.15). A proporção de domicílios vagos e de uso ocasional é superior àquelas encontrado na região Centro-Sul e no município de Belo Horizonte como um todo. No caso específico da região contígua à avenida Santos Dumont a área pode ser considerada praticamente desabitada (Fig. 5.16 e 5.17).

Foram identificados duzentos e vinte sete (227) edifícios residenciais no Hipercentro, nove edifícios foram classificados como residenciais antigos e totalmente vazios. Dentro da área de estudo foi destacado apenas um edifício residencial.

5.7.2. Atividades Econômicas Formais

As atividades econômicas formais foram divididas em três categorias: serviços de uso coletivo, conjuntos comerciais, lojas individuais (Fig. 5.18 e 5.19). Os serviços de uso coletivo ocupam espaços maiores, e se encontram difundidos por toda a região. Os conjuntos comerciais concentram-se mais nos quarteirões em torno da Praça Sete, enquanto as lojas individuais, distribuem-se por todo o Hipercentro. As lojas vazias também se encontram difundidas por toda a região, não podendo ser observado nenhum tipo de concentração.

A análise das atividades econômicas formais também sugere uma regionalização do Hipercentro em cinco áreas distintas: área sem representação significativa, comércio sem caracterização específica e serviços de diversão, comércio tradicional com especialização em vestuário (Concentração de conjuntos comerciais), comércio popular especializado em veículos, máquinas e peças para reposição, comércio moderno e serviços auxiliares da atividade econômica (Fig. 5.20 e 5.21).

A área objeto de estudo foi classificada como região de comércio sem caracterização específica e serviços de diversão. Na região que se localiza entre a

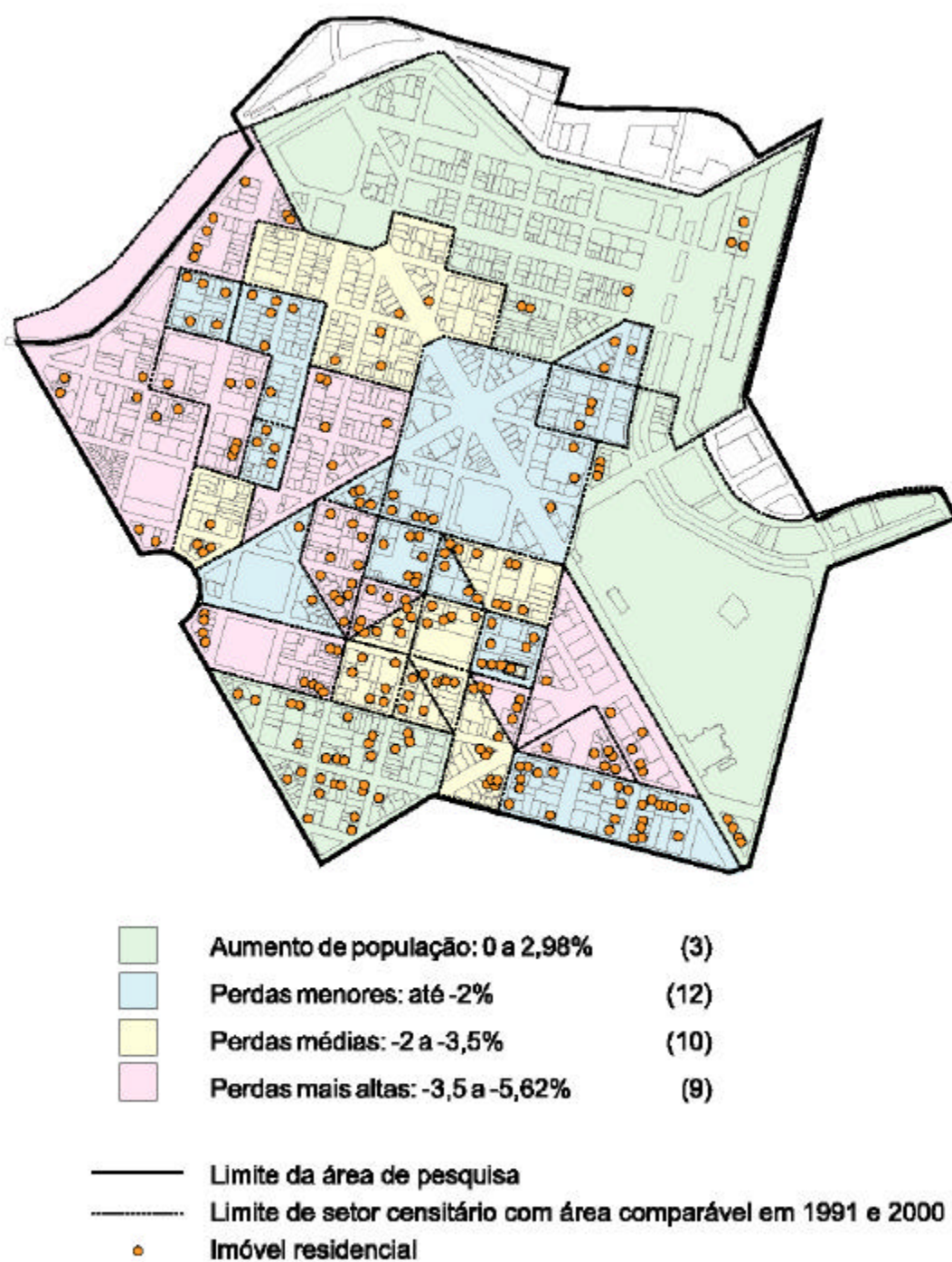


Figura 5.14 – Taxa anual de crescimento da população – 1991 e 2000 – Hipercentro.
 Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

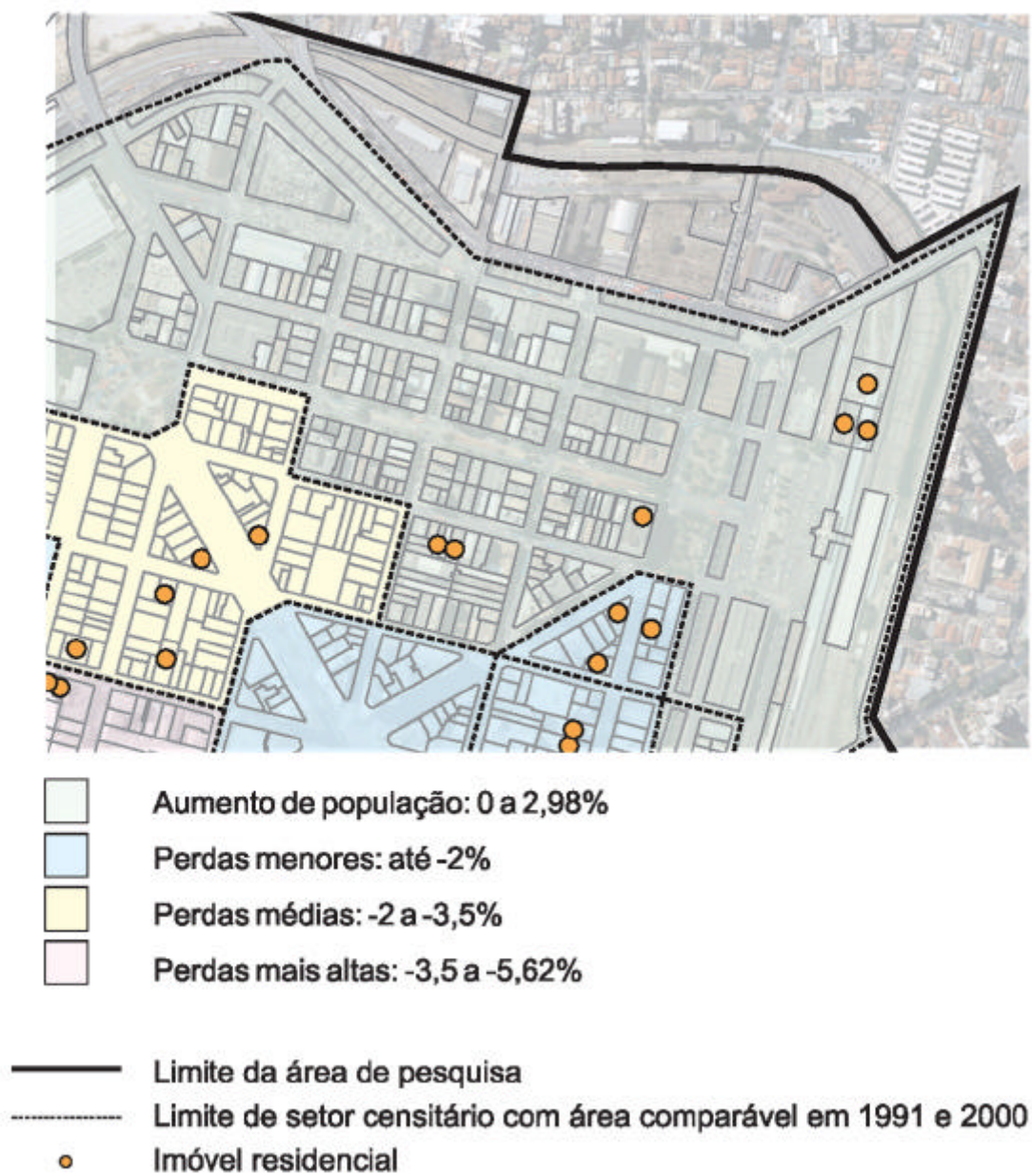


Figura 5.15 – Taxa anual de crescimento da população – 1991 e 2000 – Área de estudo.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

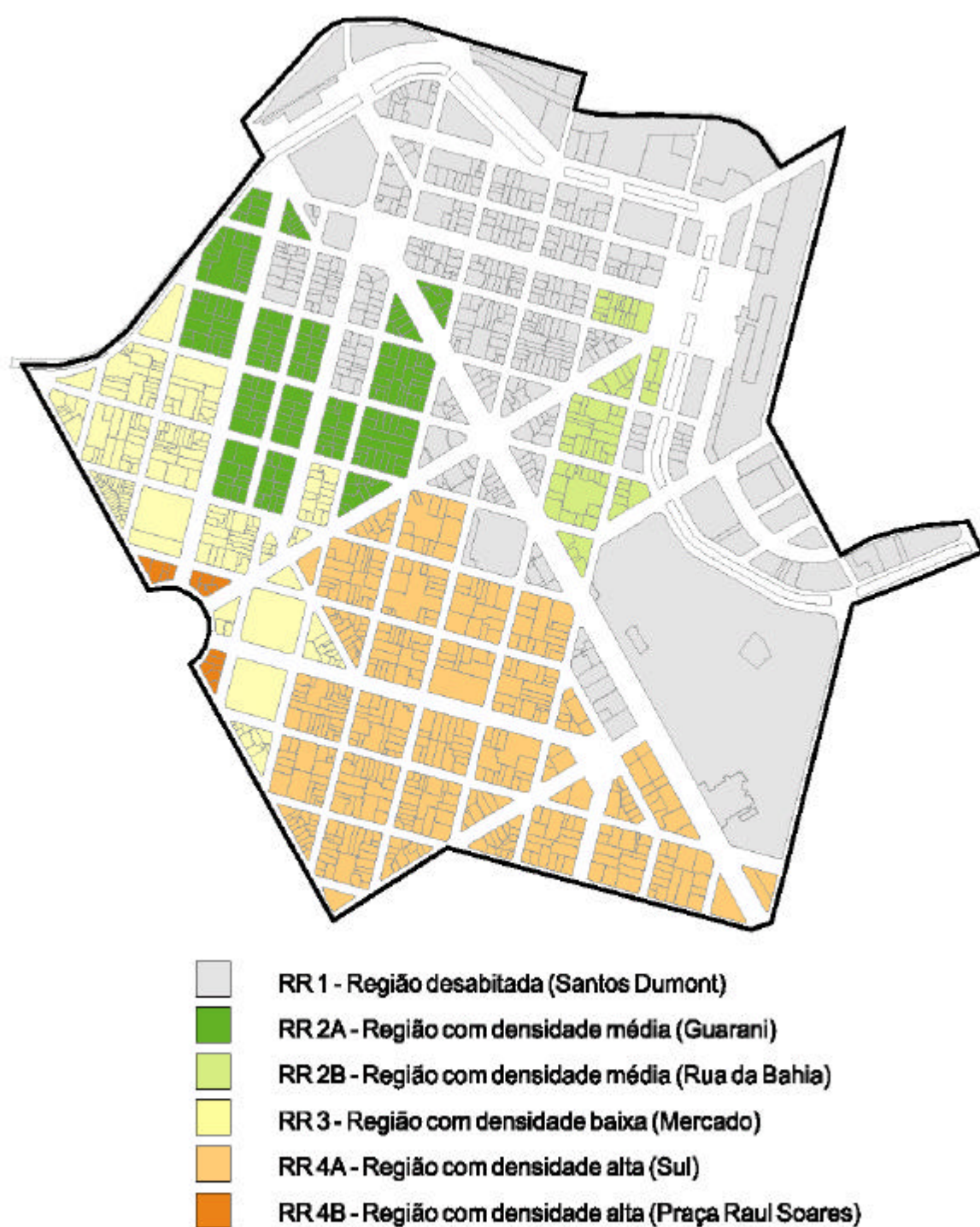


Figura 5.16 – Regionalização do Hipercentro segundo uso residencial – Hipercentro.
Fonte: BHiperCENTRO, 2003.









- | | |
|---|--|
|  | RR 1 - Região desabitada (Santos Dumont) |
|  | RR 2A - Região com densidade média (Guarani) |
|  | RR 2B - Região com densidade média (Rua da Bahia) |
|  | RR 3 - Região com densidade baixa (Mercado) |
|  | RR 4A - Região com densidade alta (Sul) |
|  | RR 4B - Região com densidade alta (Praça Raul Soares) |

Figura 5.17 – Regionalização do Hipercentro segundo uso residencial – Área de estudo.
 Fonte: BHiperCENTRO, 2003.



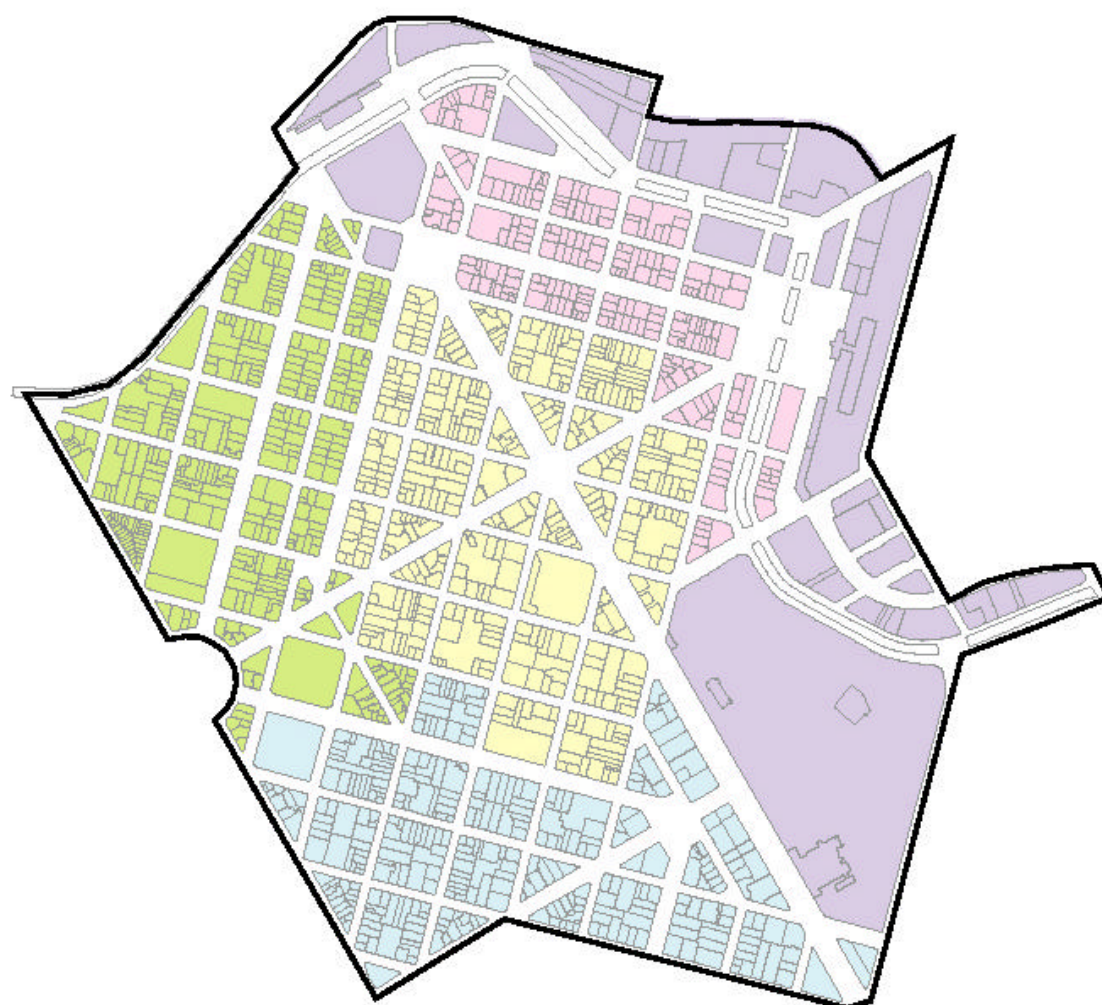
Figura 5.18 – Atividades econômicas formais – Hipercentro.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.



- Serviços de uso coletivo
- Conjuntos comerciais
- Lojas individuais
- Imóveis desocupados
- Limite da área de pesquisa

Figura 5.19 – Atividades econômicas formais – Área de estudo.
 Fonte: BHyperCENTRO, 2003.



- RCS 1 - Sem representação significativa**
- RCS 2 - Comércio sem caracterização específica e serviços de diversão**
- RCS 3 - Comércio tradicional com especialização em vestuário. Concentração de conjuntos comerciais**
- RCS 4 - Comércio popular especializado em veículos, máquinas e peças para reposição**
- RCS 5 - Comércio moderno e serviços auxiliares da atividade econômica**

Figura 5.20 – Regionalização do Hipercentro segundo as atividades formais de comércio e serviços – Hipercentro.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

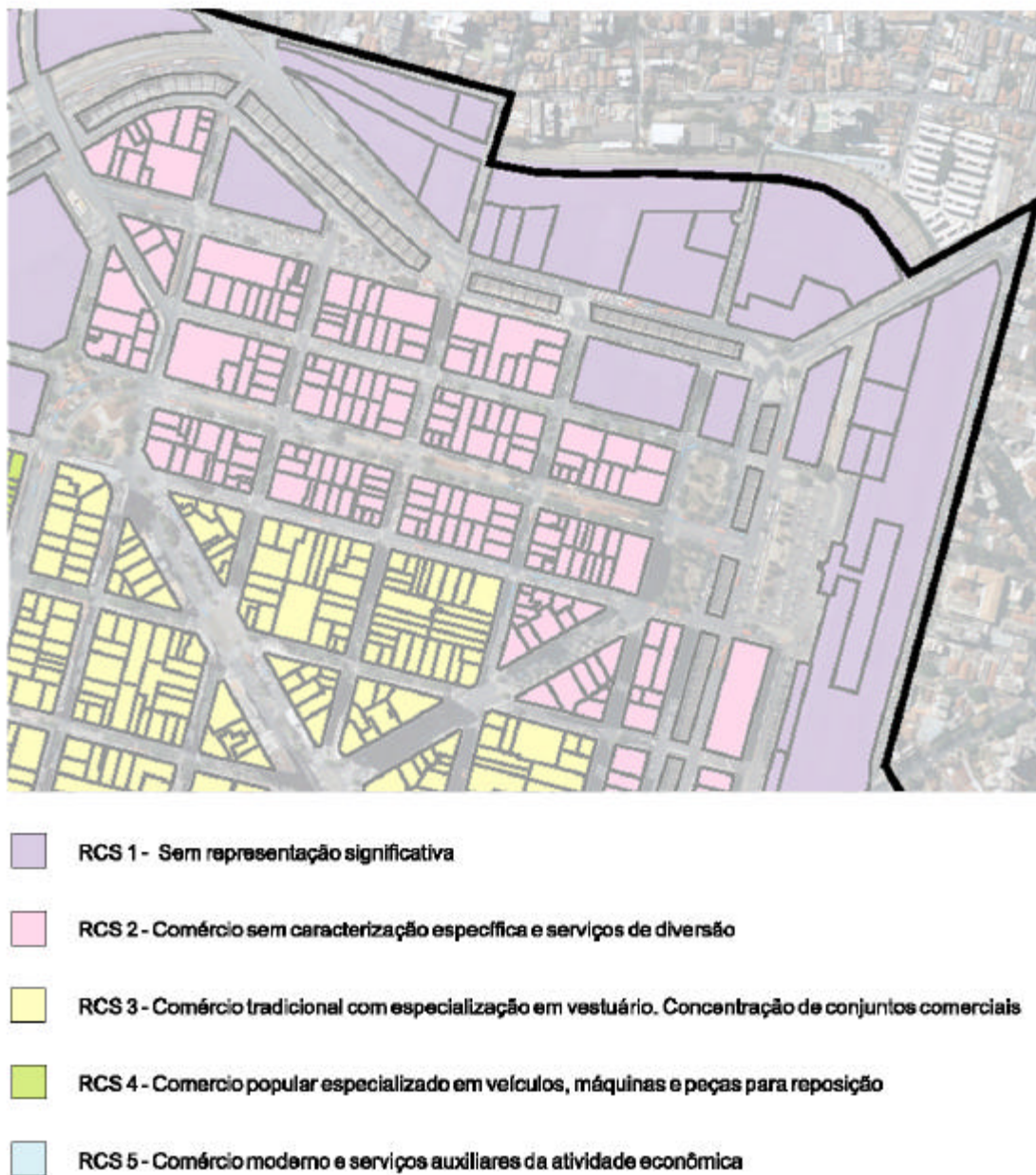


Figura 5.21 – Regionalização do Hipercentro segundo as atividades formais de comércio e serviços – Área de estudo.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

Rodoviária e a Praça da Estação, a rua dos Caetés e a av. Oiapoque, rua da Bahia e Aarão Reis, encontram-se quarenta e seis (46) conjuntos comerciais (15,2% do total) e seiscentos e quarenta e três (643) lojas individuais (20,3% do total). No entanto apresenta também um número significativo de edificações desocupadas, um total de noventa e seis (96), que representam 24,8% do total. Entre estes encontram-se setenta e uma (71) lojas, cinco (5) prédios inacabados e quatro (4) edifícios comerciais antigos. Os conjuntos comerciais se apresentam com pouca representatividade na região, são menores que no restante do Hipercentro. As atividades econômicas mais presentes nos quarenta e seis (46) conjuntos são os serviços médicos e odontológicos, serviços técnicos profissionais, serviços pessoais e comércio de tecidos e vestuário. Entre as atividades comerciais, o maior número de lojas está voltado para o comércio de tecidos, vestuário e calçados, artigos diversos, papel, livros e jornais. A maior participação da região é a do comércio atacadista. No ramo de serviços, o maior número de lojas está voltado para o ramo dos serviços de alojamento e alimentação, destacando-se no grupo as atividades referentes a bares, restaurantes, lanchonetes e hotéis. Contudo, a maior representatividade relativa da região está concentrada nos serviços de diversão. Pode-se encontrar lojas de jogos, cinemas e cabines que exibem filmes eróticos. Encontram-se também na região todas as vinte e três (23) casas de prostituição identificadas no Hipercentro.

5.7.3. Serviços de uso coletivo

A regionalização do Hipercentro segundo serviços de uso coletivo (Fig. 5.22 e 5.23) apontam três características da área de estudo. A primeira parte, mais próxima da rodoviária, conta com uma presença insignificante deste tipo de serviço. A segunda parte, que se encontra ao longo do vale do Ribeirão Arrudas e, portanto fora da área de estudo, conta com a presença de grandes equipamentos de uso coletivo. Destacam-se os equipamentos de lazer e cultura, entre estes o Parque Municipal, o Palácio das Artes, a Serraria Souza Pinto, o Centro Cultural

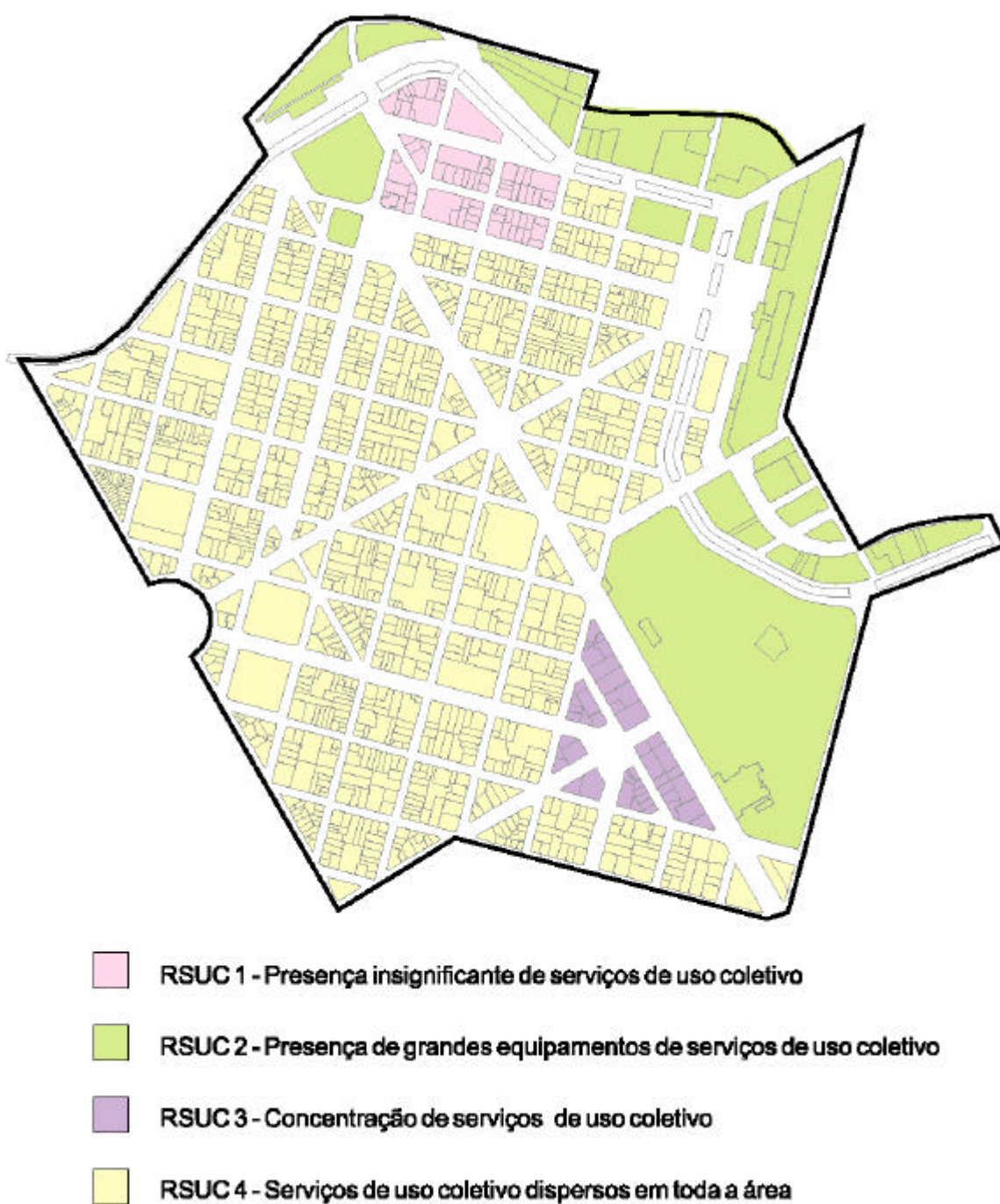


Figura 5.22 – Regionalização do Hipercentro segundo os serviços de uso coletivo – Área de estudo.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.







-  **RSUC 1 - Presença insignificante de serviços de uso coletivo**
-  **RSUC 2 - Presença de grandes equipamentos de serviços de uso coletivo**
-  **RSUC 3 - Concentração de serviços de uso coletivo**
-  **RSUC 4 - Serviços de uso coletivo dispersos em toda a área**

Figura 5.23 – Regionalização do Hipercentro segundo os serviços de uso coletivo – Área de estudo.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

Casa do Conde Santa Marinha. A presença dos terminais de transporte também é bastante relevante, como a estação rodoviária e o metrô. A parte restante conta com a presença de serviços de uso coletivo dispersos.

Foram identificadas na região do Hipercentro de Belo Horizonte cento setenta e nove (179) atividades classificadas na categoria de Serviços de Uso Coletivo. Entre os serviços mais antigos estão alguns equipamentos da época da construção da cidade – como o Parque Municipal, a Igreja São José e a Capela Nossa Senhora do Rosário, instituições públicas vinculadas à administração municipal, estadual e federal – como a Imprensa Oficial, as sedes da Prefeitura Municipal e dos Correios e Telégrafos, setores da Universidade Federal de Minas Gerais e escolas de ensino infantil e fundamental, além de associações de classe tradicionais instaladas há mais de setenta (70) anos na área do Hipercentro – como a Associação dos Empregados no Comércio, o Automóvel Clube e o Centro dos Chauffeurs de Belo Horizonte. Quase todas atividades ocupam edificações de grande valor arquitetônico.

Atualmente predominam os estabelecimentos de ensino, com destaque para faculdades, cursos de pré-vestibular e cursos profissionalizantes e de línguas. Em seguida encontram-se as atividades voltadas para as associações de classe e instituições religiosas.

5.7.4. Estacionamentos

A distribuição de áreas de estacionamento no Hipercentro é ainda bastante dispersa e deficitária para moradores e trabalhadores da região, apesar da área, objeto de estudo, apresentar uma concentração relativamente grande desse tipo de serviço, principalmente nas proximidades do vale do Ribeirão Arrudas e na rua Guaicurus. Isso se deve ao fato desses estacionamentos funcionarem em lotes e galpões sub-utilizados, que se apresentam em grande quantidade na região, quase sempre resultante de demolições de antigos imóveis (Fig. 5.24 e 5.25). No entanto, deve-se ressaltar que a utilização de lotes para estacionamento, que

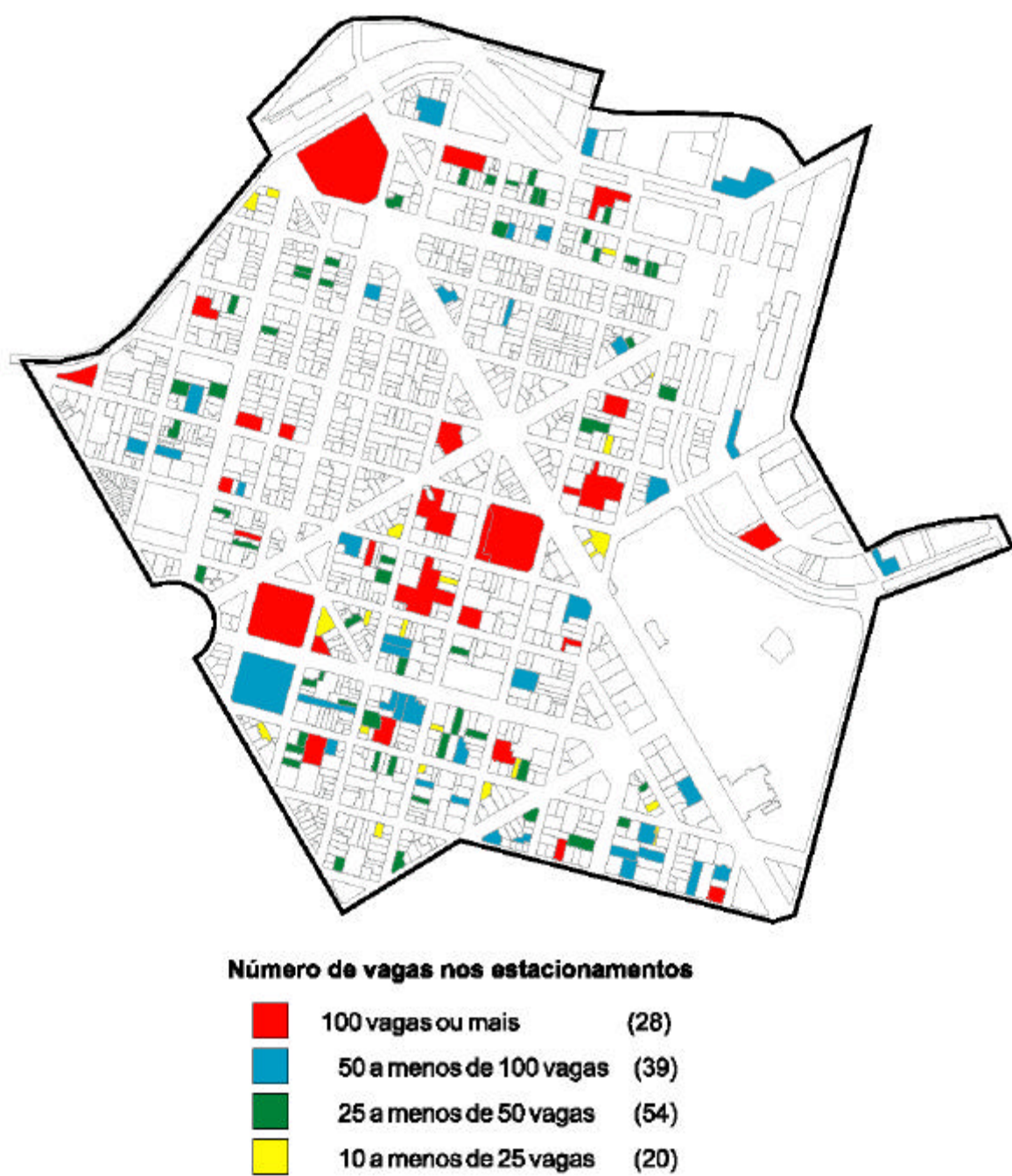


Figura 5.24 – Distribuição dos estacionamentos - Hipercentro.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.



Número de vagas nos estacionamentos

■	100 vagas ou mais	(28)
■	50 a menos de 100 vagas	(39)
■	25 a menos de 50 vagas	(54)
■	10 a menos de 25 vagas	(20)

Figura 5.25 – Distribuição dos estacionamentos – Área de estudo.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

poderia ser entendida como uma subutilização desses lotes e edificações antigas, apresenta-se como uma atividade econômica de grande atratividade diante da demanda e dos baixos investimentos exigidos.

Reforça este argumento a exploração comercial das garagens das novas edificações como estacionamentos abertos ao público externo ao condomínio. Essas vagas são em geral comercializadas separadamente das unidades comerciais (andares ou salas), contrariando os objetivos da legislação de internalizar os impactos de aumento da demanda provocados por um edifício comercial.

5.8. Uso da Rua

Até o momento, o foco do estudo esteve voltado para análises relativas aos imóveis, a relação do uso e ocupação, o estado de conservação, o número de pavimentos e o interesse cultural nas edificações existentes. No entanto faz-se também necessária a análise das diversas formas de apropriação dos logradouros públicos do Hipercentro de Belo Horizonte. Dentre estas destacam-se a ocorrência de camelôs, de ambulantes e a presença de moradores de rua (Fig. 5.26 e 5.27).

Interessante notar que essas análises são anteriores à implantação dos *shoppings* populares. Esses espaços foram criados para abrigar camelôs que apesar de estarem legalizados e cadastrados pela prefeitura, provocavam obstruções prejudiciais ao espaço das calçadas da cidade.

O mais importante deles foi resultado da operação urbana⁵⁵ do conjunto arquitetônico da avenida Oiapoque, na quadra de formato triangular localizada entre a avenida Oiapoque, avenida dos Andradas e rua Curitiba. Este empreendimento foi criado a partir da conciliação do interesse de dois empreendedores particulares e a prefeitura. O primeiro precisava de potencial construtivo para viabilizar a construção de um *shopping* na zona sul de Belo

⁵⁵ Operação urbana é o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo poder público com a participação de recursos da iniciativa privada visando a integração e a divisão de competências e a obtenção de recursos para a execução de projetos comuns. Pode-se considerá-lo uma forma de urbanização consorciada, na qual o estado faz concessões à iniciativa privada mediante o oferecimento de contrapartida por parte do empreendedor interessado.



Figura 5.26 – Concentração de barracas de camelôs – Hipercentro.
 Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

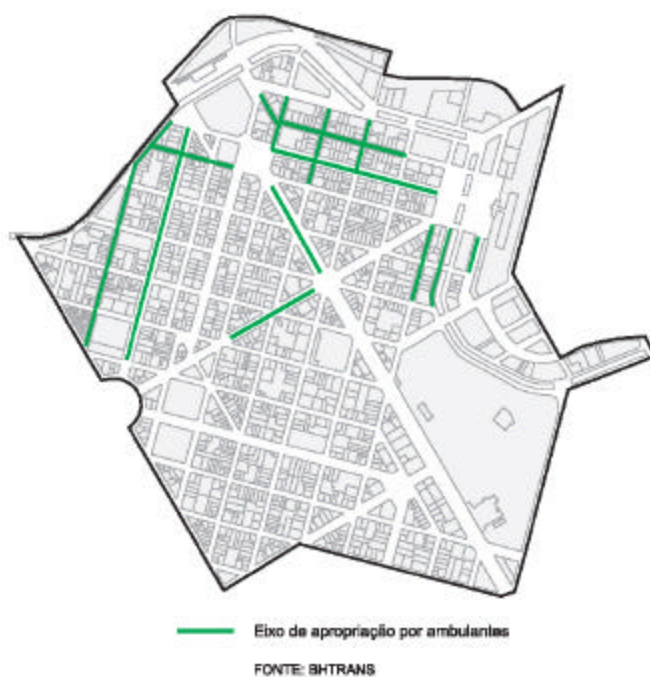


Figura 5.27 – Eixo de apropriação por ambulantes – Hipercentro.
 Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

Horizonte (o terreno disponível não possibilitava a construção da área desejada pelo empreendedor). O segundo, o proprietário do edifício tombado pelo conselho deliberativo do Patrimônio Cultural precisava de recursos para dar uma utilização rentável para o seu imóvel. A operação urbana consistiu na venda de potencial construtivo que sobrava na edificação tombada para o empreendedor do *shopping*. A contrapartida para o interesse coletivo consistiu na preservação do edifício construído na década de quarenta (1940), na implantação de um terminal de ônibus e a instalação, no edifício tombado de um centro de comércio popular, onde são alugados pequenos boxes para os ex-ambulantes que ocupavam as ruas do entorno.

A análise da concentração de usuários em pontos de ônibus e dos caminhos preferenciais de pedestres explicitam o quanto a região do Hipercentro de Belo Horizonte ainda mantém características de centralidade com ampla rede de transporte público e intenso fluxo de pessoas.

A área, apesar de se encontrar degradada e desvalorizada possui ainda alto valor de uso para boa parte da população que se desloca a pé ou por meio de transporte público, que faz baldeação no centro para alcançar o seu local de trabalho, que utiliza os hospitais públicos, ou que freqüenta os templos religiosos do centro, que usa o mercado central como centro de compras ou o comércio popular que agora se fortalece com a presença dos *shoppings* populares (Fig. 5.28 e 5.29).



Figura 5.28 – Concentração de usuários em pontos de ônibus – Hipercentro.
 Fonte: BHiperCENTRO, 2003.



Figura 5.29 – Caminhos preferenciais de pedestres – Hipercentro.
 Fonte: BHiperCENTRO, 2003.

5.9. Aspectos jurídicos e institucionais: mecanismos legais como indutores de empreendimentos habitacionais

O exame do conjunto de diretrizes de políticas urbanas relativo à área objeto de estudo é de fundamental importância para a verificação dos mecanismos legais como indutores de novos empreendimentos habitacionais.

O estudo do Plano Diretor, da Lei do Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo, do código de obras e do Estatuto das Cidades, confirmam as condições especiais a que a área objeto de estudo está sujeita (Apêndice A). O Plano Diretor afirma a necessidade de se promover a valorização urbanística do hipercentro, visando resgatar a sua habitabilidade e a sociabilidade local; reafirmar a Área Central e o Hipercentro como zonas onde o uso residencial deve ser incentivado; resgatar o espaço do passeio para circulação de pedestres e incentivar o uso do transporte público; introduzir os instrumentos de política urbana como a Transferência do Direito de Construir e a Operação Urbana Integrada que apresentam grande potencial para a viabilização de empreendimentos voltados à preservação do patrimônio cultural e requalificação de áreas deterioradas e subutilizadas do centro. A Lei do Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo favorece a concretização das diretrizes definidas para a área. Exemplos disso são: o alto coeficiente de aproveitamento da região, três e meio (3,5) para edificações de uso residencial ou misto, ampla permissividade para localização de atividades, inclusive aquelas que produzem impactos, recuos frontais e laterais dispensáveis, inexistência de gabarito, quota de terreno por unidade habitacional baixa com o índice mais baixo entre todas as zonas da cidade e a inexistência de taxa de ocupação.

Outro importante aliado para a proposição de novos edifícios e para a substituição de imóveis ociosos em regiões centrais trata-se do Estatuto das Cidades que estabelece como objetivo principal, a democratização da produção do espaço da cidade. Essa importante Lei surge com a finalidade de corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos ao meio ambiente e para a qualidade de vida nas cidades.

Um aspecto que dificulta a proposição de novos edifícios está na restrição de gabarito regulamentada pela Secretaria Municipal de Regulação Urbana (Fig. 5.30), em função da preservação das características de horizontalidade do conjunto urbano próximo aos imóveis tombados e de interesse cultural. Essa restrição reduz drasticamente o potencial construtivo da área e praticamente inviabiliza a renovação das construções tornando-se necessária a flexibilização da legislação urbanística em vigor.

Contudo, apesar dos incentivos ainda se verifica ampla estagnação imobiliária do Hipercentro de Belo Horizonte baseada em causas sócio-econômicas mais complexas. Os esforços empreendidos pelo setor público através do plano diretor e da lei de parcelamento, ocupação e uso do solo ainda não conseguiram reverter este quadro. No entanto, essas informações enriquecem a justificativa de que é possível repensar a ocupação de quadras desvalorizadas e subutilizadas do Hipercentro, principalmente a partir do incentivo ao uso habitacional.

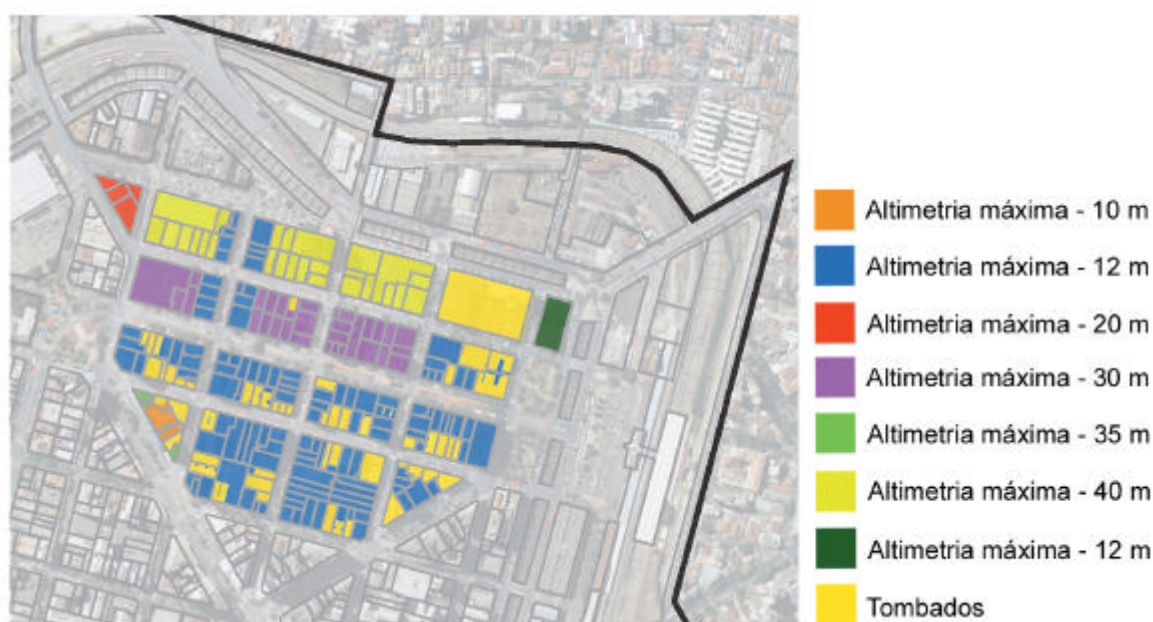


Figura 5.30 – Gabarito

Fonte: Figura do autor baseado nos dados da Pesquisa HBH.

5.10. Definição e justificativa dos locais passíveis de intervenção

A análise da região do Hipercentro de Belo Horizonte com enfoque na área objeto de estudo considerou uma extensa gama de temas relevantes para subsidiar ações específicas de planejamento urbano e projetos de requalificação urbanística.

Os primeiros estudos, relativos ao estado de conservação e ao número de pavimentos das edificações existentes demonstram a ausência de renovação imobiliária, atestada pela altimetria predominantemente horizontal e pelo mau estado de conservação da maioria dos imóveis. A grande concentração do acervo de bens de interesse cultural do município, principalmente edificações existentes na rua dos Caetés, explicita o baixo índice de renovação da região.

As análises dos dados relativos ao uso e ocupação dos imóveis confirmam a vocação da região pela diversificação. Há uma predominância das atividades econômicas formais, de comércio, serviços, serviços de uso coletivo e estacionamentos. Comércio e serviços ocupam a grande maioria dos imóveis, o uso residencial é praticamente inexistente. O uso da rua é intenso e facilmente justificado pela forte presença das atividades econômicas listadas anteriormente.

Em relação aos aspectos jurídicos, há incentivo legal para a renovação da área, no entanto, é preciso destacar a necessidade de se flexibilizar a regulação da altura máxima permitida para novas edificações. O baixo gabarito reduz drasticamente o potencial construtivo desses lotes e não contribui para o processo de renovação e atração de investimentos para a região.

Para definir os locais passíveis de intervenção, parte-se da premissa inicial desta pesquisa: apontar edificações horizontais com até três pavimentos, em mau estado de conservação e sem indicação para preservação. Acredita-se que essas edificações possuem grande potencial de serem demolidas visto que não há interesse em manter o desperdício de potencial construtivo em uma área tão infra-estruturada como é o caso da região. O cruzamento dos dados relativos aos mapas estudados revela lotes com potencial de sofrerem intervenções. No mapa relativo ao estado de conservação foram considerados passíveis de demolição

apenas os imóveis antigos em mau estado de conservação; na relação dos imóveis de interesse cultural todos os imóveis não tombados foram considerados passíveis de serem demolidos, inclusive os imóveis com interesse de tombamento, não tombados até o momento; na relação do número de pavimentos foram considerados passíveis de demolição apenas os edifícios até três pavimentos. O resultado da intercessão destes dados resultou no mapa onde os espaços marcados em preto correspondem às áreas com potencial real de utilização. Se forem consideradas apenas as informações relativas ao interesse cultural e ao número de pavimentos das edificações existentes, o número de lotes, com potencial de utilização, é ampliado. Na presente pesquisa optou-se por utilizar como área disponível para o estudo e para o ensaio das implantações, o mapa gerado a partir do resultado desta última análise mais permissiva (Fig. 5.31 a 5.33).

A análise da área potencial suscita algumas questões que precisam ser descritas. A primeira delas trata-se do fato de que estes lotes jamais serão disponibilizados ao mesmo tempo de modo a conformar os espaços vazios (Fig. 5.31 a 5.33). A dinâmica do mercado imobiliário da cidade e as diferenças entre os interesses dos proprietários dos imóveis torna quase impossível a conformação dos espaços apresentados. Determinar uma configuração espacial e desenvolver um projeto completo para o local pode ser arriscado e dispendioso. Se um proprietário ou investidor desiste do empreendimento durante o processo de projeto ou se a área cobiçada não se viabiliza, todo o projeto é invalidado acarretando mais tempo e dinheiro para adaptações necessárias à nova configuração espacial. Determinar todas as combinações possíveis e projetar para todas elas também não parece ser uma saída adequada, o número de combinações seria extenso demais.

Portanto, justifica-se pensar um sistema e não um projeto específico. Um sistema que permita a realização de assentamentos habitacionais populares diversos para as mais variadas conformações espaciais passíveis de serem criadas na região. Que funcione em um lote isolado de 15m x 30m ou para um

conjunto de lotes. No entanto, antes de expor o sistema proposto faz-se necessário o estabelecimento de algumas diretrizes para as implantações futuras.



Figura 5.31 - Locais passíveis de intervenção – considerando os mapas relativos ao estado de conservação, interesse cultural e número de pavimentos das edificações.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.



Figura 5.32 – Locais passíveis de intervenção - considerando os mapas relativos ao interesse cultural e número de pavimentos das edificações.

Fonte: BHiperCENTRO, 2003.



5.11. Diretrizes para as intervenções

Como foi exposto no item anterior, a área objeto de estudo pode assumir configurações variadas em função das dinâmicas do mercado imobiliário da cidade. Também foram expostos dados importantes que denotam o quanto a área pode e deve ser melhor aproveitada.

O presente item tem como objetivo estabelecer algumas diretrizes para possíveis intervenções na área. Propostas para que este espaço possa assumir funções residenciais e comerciais e ainda promover vitalidade para a região.

5.11.1. Uso

Com o intuito de criar e manter uma diversidade de usos complexos e densos, que estabeleçam entre eles uma sustentação mútua e constante, como preconizou Jane Jacobs em *Morte e Vida de Grandes Cidades*⁵⁶, é de fundamental importância pensar o planejamento urbano como catalizador dessas relações funcionais densas. Para tal é preciso pensar em usos mistos para as novas ocupações, residencial nos andares superiores e institucionais, comerciais, serviços e lazer ao nível da rua, para atender tanto os moradores do empreendimento quanto aos usuários do centro da cidade, estabelecendo vínculos entre moradia e cidade, gerando vitalidade.

5.11.2. Programa de necessidades

O estudo das obras referenciais e os programas adotados nos concursos de arquitetura realizados recentemente, descritos no capítulo 3, auxiliam a definição de um programa de necessidades desejado para a região objeto de estudo. O programa definido sugere uma divisão em três partes (Fig. 5.34).

⁵⁶ JACOBS, 2000.

a) **Térreo** – prevê-se espaços destinados ao comércio, serviços, lazer e ainda áreas de apoio tais como estacionamento para carrinhos de catadores de papel, áreas adequadas para armazenamento de resíduos – cômodo de lixo, áreas verdes de recreação e lazer;

b) **Pilotis** (obrigatório em tipologias de uso misto) – espaços de uso coletivo tais como salão de festas e reuniões, creches e espaços para cursos profissionalizantes que podem ser alugados para gerar renda e sustentabilidade para o condomínio de moradores;

c) **Torre** – apartamentos de três tipos: quitinete, um quarto e dois quartos.

Os edifícios devem prever ainda medição individualizada de gás, água e energia elétrica, como forma de melhorar a gestão condominial e diminuir conflitos relativos ao rateio das despesas. Devem prever reservatórios de retenção de águas pluviais, com possibilidade de reutilização para fins não potáveis.

A acessibilidade deve ser garantida com a destinação de 10% de unidades destinadas aos portadores de necessidades especiais e acesso vertical por elevador.

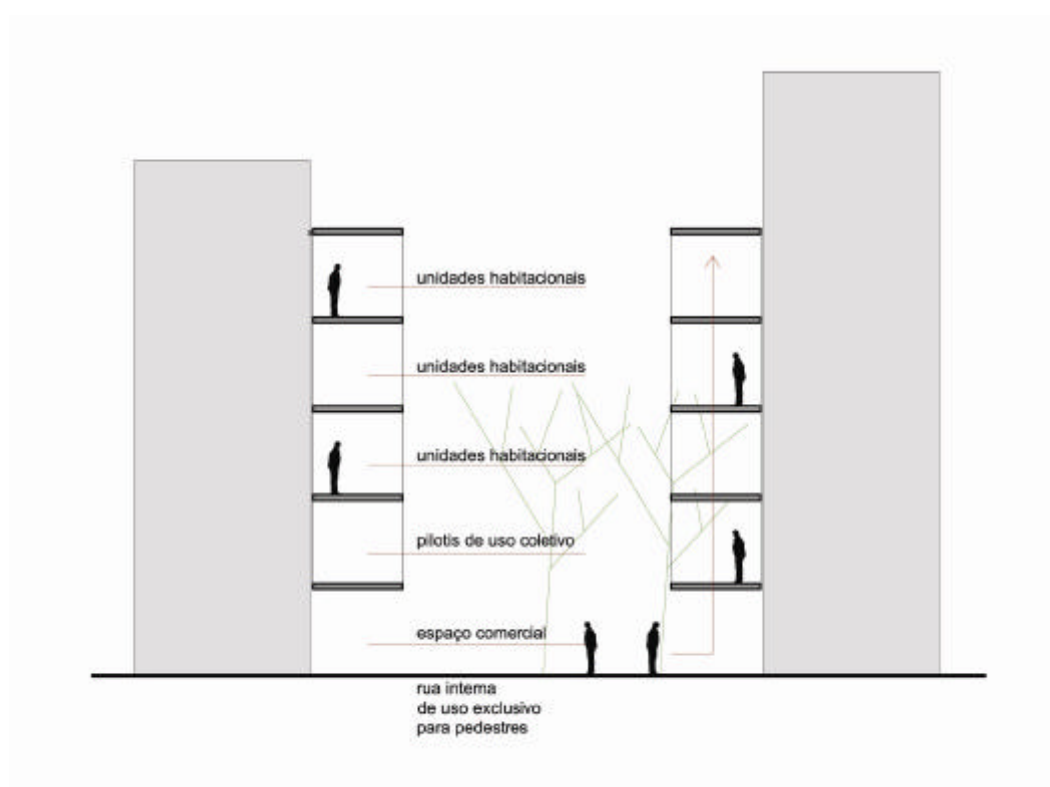


Figura 5.34 – Corte esquemático dos usos e programa de necessidades.

5.11.3. Implantação

Uma maneira interessante de pensar a ocupação das quadras da região central está na mudança do paradigma. De construções encerradas em seus lotes para uma configuração espacial mais livre onde cada edifício é constituinte de um conjunto maior – a cidade, e não o inverso. As novas ocupações devem ter como objetivo principal resgatar o desenho urbano como elemento público através do projeto do edifício. A rigidez da malha urbana central pode ser quebrada a partir da implantação diferenciada dos novos blocos a serem construídos no espaço das quadras.

Essa maneira de atuar sobre o espaço urbano permite pensar as novas ocupações estabelecendo clarões, espaços abertos e ajardinados, propiciando melhor iluminação e ventilação para as unidades habitacionais e para o solo urbano. Esses espaços podem conformar eixos de circulação exclusivos para pedestres, ligações entre diferentes ruas e cotas da cidade pelos interiores das quadras, antes não permitidas pela configuração lote a lote. Essa nova conformação estabelece eixos comerciais diversificados, galerias de comércio popular. É permitir o acesso público a espaços antes privados. Esses mesmos espaços poderiam ainda servir como gradiente entre espaços públicos, semipúblicos e privados.

Aplicando este conceito às quadras objeto de estudo é possível destacar conexões passíveis de serem criadas na região, entre quadras, ruas, e ainda conexões mais extensas entre o vale do ribeirão Arrudas e a parte mais alta do entorno imediato da avenida Afonso Pena e praça Sete de Setembro (Fig. 5.35). Os edifícios a serem propostos devem ter o dever de preservar e promover estas conexões possíveis.

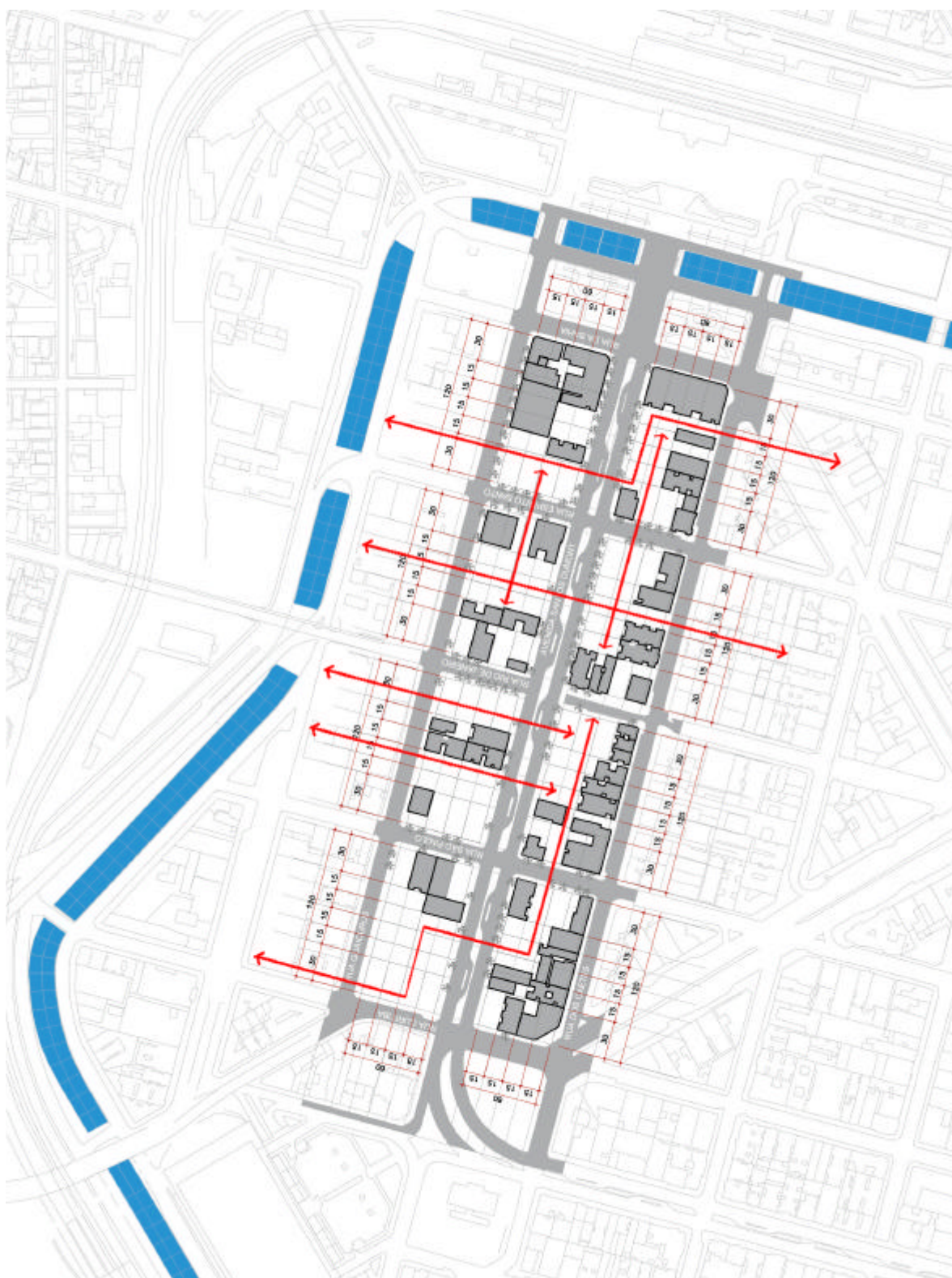


Figura 5.35 –Conexões desejadas.

5.11.4. Estacionamentos

A solução a ser adotada para abrigar as áreas de estacionamentos necessárias para a implantação de edifícios de uso misto (comércio no térreo e habitação nos andares superiores) na região central de belo horizonte pode adquirir um caráter estratégico. A criação dos espaços de estacionamento exigidos por lei torna-se um problema se estes se basearem em soluções convencionais, com baixa densidade de armazenamento de veículos. A solução convencional como os veículos dispostos sobre o solo ou sobre lajes de garagens demandam muita área, o que é raro em áreas adensadas como os centros das grandes cidades. A solução pode estar justamente na proposição de alternativas baseadas em soluções que adotem um aumento da densidade de armazenamento de veículos, edifícios garagens. Estes equipamentos, se dispostos em locais específicos, escolhidos estrategicamente, segundo um plano geral para região podem ser a solução para o problema.

Ezequiel Mendonça Rezende⁵⁷ propôs a criação de um sistema de estacionamentos baseados em edifícios modulados em estrutura metálica, totalmente automatizados, que consistem praticamente em simples estruturas, sem a necessidade do uso de lajes para pisos, ou mesmo, de elementos de fechamentos. Cada módulo é formado por células que comportam dois ou quatro veículos, dependendo da sua tipologia. Esses módulos podem ser montados em um lote urbano típico e posteriormente desmontados e transferidos para outro local. O estudo comparativo de uma solução convencional para estacionamentos e a utilização do sistema demonstra a sua eficiência e a economia de solo urbano.

Em uma demonstração em um lote típico com dimensões de 15m x 30m, o sistema apresenta uma possibilidade de implantação de um edifício com oito (8) pavimentos e quarenta e oito (48) módulos distribuídos em um terreno de 450m². Esta edificação atenderia até cento e noventa e duas (192) vagas. Em

⁵⁷ REZENDE, Ezequiel Mendonça. **Sistemas de Estacionamento Vertical Modulado em Estrutura Metálica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2004.

contrapartida, o destaque número 4 (Fig.5.36) apresenta o mesmo lote com uma solução convencional, comportando apenas vinte e duas (22) vagas. Em uma solução convencional com rampas, o valor de cento e noventa e duas (192) vagas nunca seria alcançado, já que se deve descontar as área ocupadas pelas rampas e pela circulação dos veículos (Fig. 5.36 e 5.37).

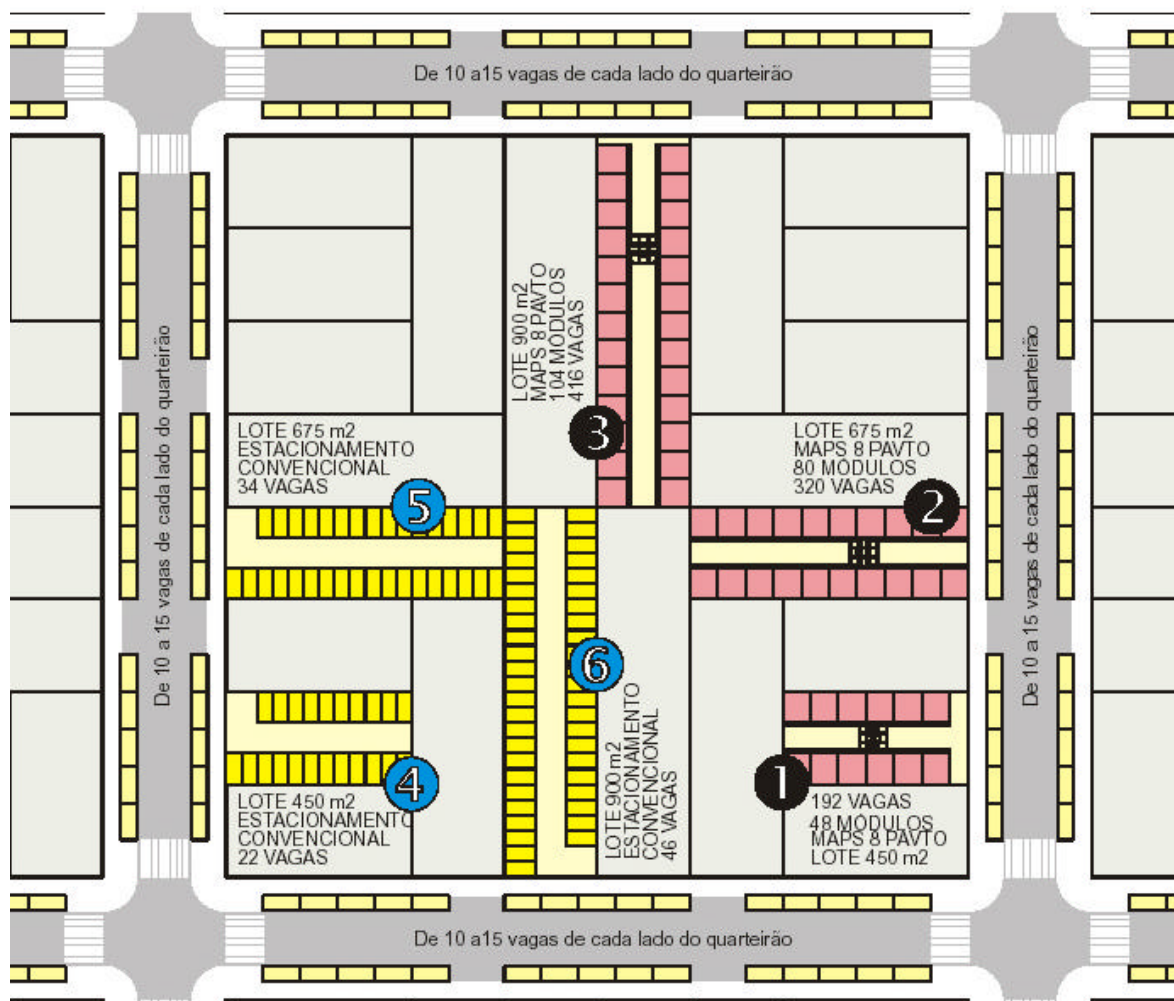


Figura 5.36 – Sistema de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica. Estudo comparativo em um lote típico da região central de Belo Horizonte. Planta.
Fonte: REZENDE, 2004.

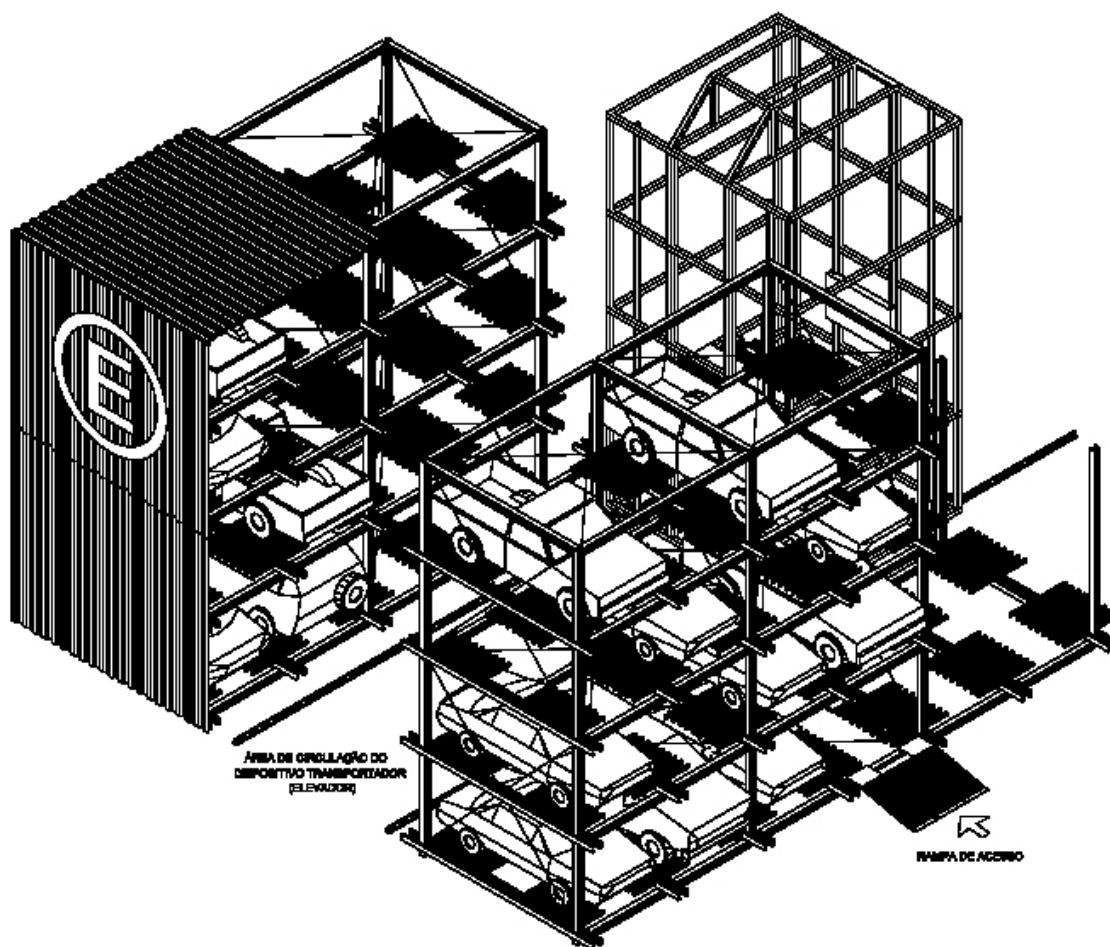


Figura 5.37 – Sistema de estacionamento vertical modulado em estrutura metálica. Estudo comparativo em um lote típico da região central de Belo Horizonte. Módulos.
 Fonte: REZENDE, 2004.

Sem garagens para dispor no corpo do edifício, as soluções para os prédios residenciais ganham mais liberdade. A adoção de edifícios garagens para a região poderia atender à demanda de estacionamento exigido pela legislação urbanística e ainda garantir sustentabilidade para a gestão destes novos conjuntos residenciais a partir da exploração comercial dessas vagas como estacionamentos abertos ao público externo.

**6. UMA PROPOSTA DE HABITAÇÃO SOCIAL A PARTIR DE SISTEMAS
CONSTRUTIVOS INDUSTRIALIZADOS**

No capítulo 5 anterior, tratou-se da caracterização e definição da área objeto de estudo. Pelo que se viu, não existe uma área determinada definitiva e disponível para servir de base para a elaboração de uma proposta de projeto. Verificou-se que justifica pensar um sistema e não um projeto específico. Um sistema que permita a realização de complexos habitacionais diversos para as mais variadas conformações espaciais possíveis de serem criadas na região.

Portanto, estabelecer este sistema que permita diferentes combinações e a partir dessas combinações constituir apartamentos e complexos habitacionais diversos, caracterizam o tema a ser desenvolvido neste capítulo, a começar pelo dimensionamento dos espaços essenciais de uma unidade habitacional.

Para abarcar o problema como um todo e sistematizar o estudo, propôs-se a subdivisão deste capítulo em onze partes distintas: Unidade Habitacional – dimensões e espaços básicos, Unidades Habitacionais – tipos de apartamentos, Edifícios Habitacionais – formas de agrupamento, Técnica e Construção, Modulação, Sistemas de fechamentos internos e externos, Sistemas de lajes, Sistemas de ligações, Sistema Estrutural, Implantações em um lote urbano típico e Implantações gerais.

Unidade Habitacional – descreve o sistema modular que está sendo proposto, os espaços básicos de uma unidade habitacional e suas dimensões. Unidades Habitacionais - trata da exposição e classificação dos tipos de apartamentos passíveis de serem configurados, que podem ser subdivididos em três grupos: apartamentos de um único nível, apartamentos com níveis distintos e apartamentos duplex. Esses apartamentos podem ainda ser do tipo quitinete, um quarto e dois quartos. Formas de Agrupamento - expõe as possibilidades de formação de edifícios habitacionais a partir do agrupamento dos apartamentos testados no item anterior. Esses edifícios podem ser classificados em três grupos: unidades com comunicações de dominante vertical, unidades com comunicação de dominante horizontal e unidades com comunicações de dominante vertical e horizontal. Técnica e Construção - expõe os princípios relacionados a uma técnica construtiva desejada para o sistema proposto. Modulação - descreve a coordenação modular entre os sistemas construtivos, as dimensões dos espaços

básicos das unidades habitacionais e as dimensões dos lotes e quadras. Sistemas de fechamentos internos e externos – analisa algumas compatibilidades entre sistemas existentes no mercado e o sistema modular proposto. Sistemas de ligações e Sistema Estrutural – abordam as principais questões destes temas relativos ao sistema proposto. Implantações em um lote urbano típico - visa o estabelecimento de um repertório de possibilidades compreendidas em um lote urbano típico da região (15m x 30m), verificando ainda o atendimento aos diversos condicionantes legais existentes. Implantações gerais - trata do ensaio da aplicação desse repertório de possibilidades no espaço da cidade.

6.1. Unidade Habitacional – dimensões e espaços básicos

A busca pela otimização do espaço interno das unidades, a reorganização de suas funções, flexibilização, revisões na escolha dos materiais e no detalhamento sempre com o intuito de remanejar custos, gastando menos com o que é matéria e mais com o redimensionamento do espaço que ela define foram as premissas adotadas para a definição das unidades habitacionais.

O programa das unidades habitacionais foi subdividido em módulos que abrigam os dormitórios, o espaço de uso-múltiplo com funções de salas de estar, jantar, tv e outros usos equivalentes, e o núcleo hidráulico que concentram instalações tais como cozinha, sanitário, chuveiro e lavanderia.

Os estudos dos dimensionamentos desses espaços que constituem uma unidade habitacional foram baseados em múltiplos e submúltiplos de um módulo básico (M) que foi definido igual a três metros ($M = 3m \times 3m \times 3m$). A definição desse módulo decorre da tentativa de estabelecer a coordenação modular entre as dimensões das quadras objeto de estudo (120m x 60m), dos lotes (30m x 15m), do dimensionamento de peças estruturais metálicas e de componentes industrializados complementares, e das dimensões dos ambientes que podem ser pensados em múltiplos e submúltiplos desse mesmo módulo (Fig. 6.1).

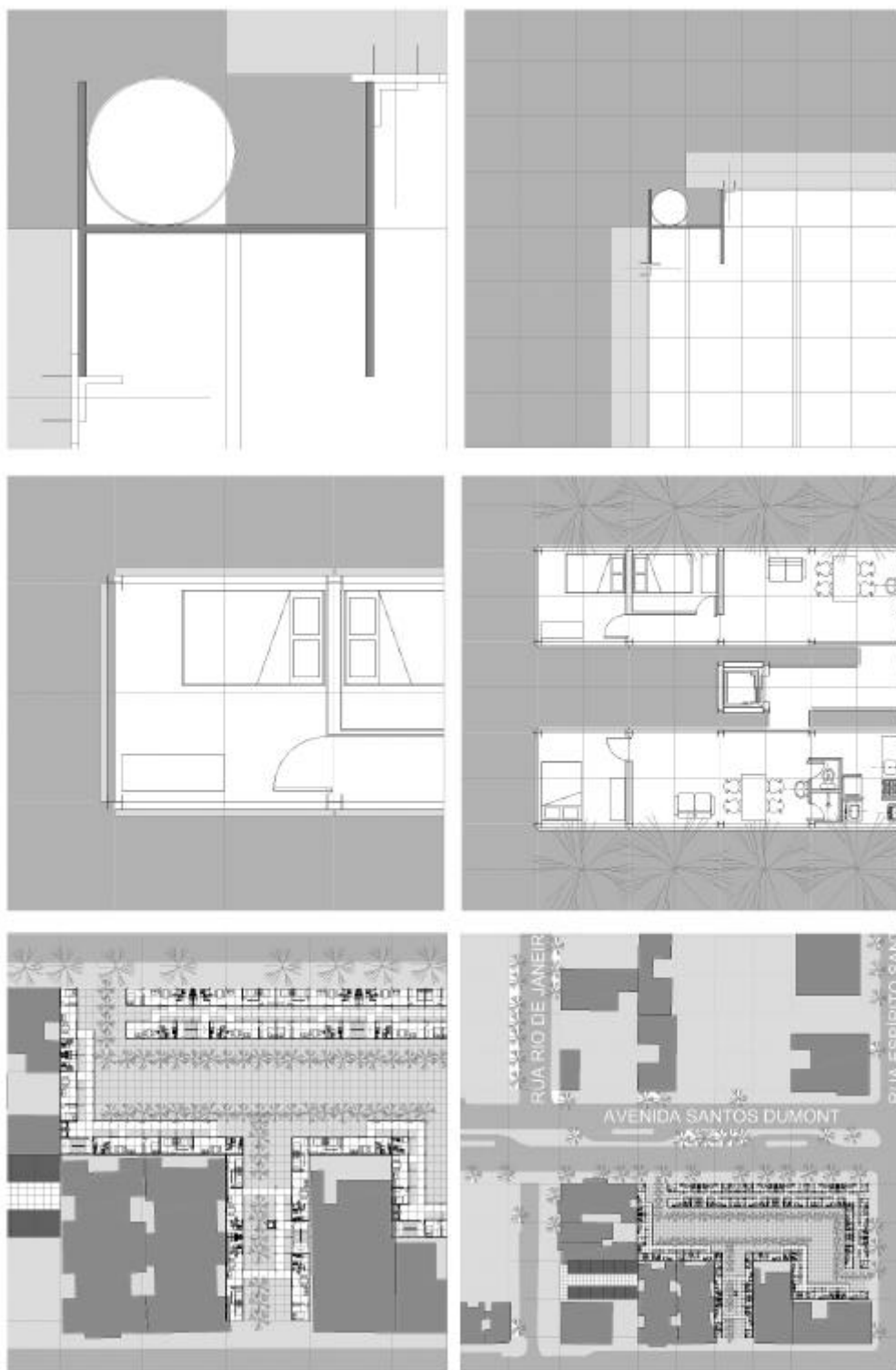


Figura 6.1 – Coordenação modular entre quadras, projeto e materiais construtivos.

As dimensões adequadas às unidades habitacionais foram baseadas nas experiências descritas anteriormente no capítulo 3. Baseados nessas informações e na adequação do programa de necessidades ao sistema que está sendo proposto, definiram-se os seguintes padrões de unidades habitacionais: o apartamento quitinete com 27m^2 , o apartamento de um quarto com 36m^2 e o apartamento de dois quartos com 45m^2 , dimensões estabelecidas a partir de múltiplos e submúltiplos desse módulo básico ($M=3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$).

Essa maneira modular de pensar o problema remete-se à configuração de um sistema. E sistemas como esse apresentam como desafios: modulação, possibilidades de encaixe e a versatilidade das combinações. A caracterização deste sistema, as possibilidades de associação dos módulos básicos e conseqüentemente sua eficiência serão descritas a seguir.

6.1.1. Dormitórios

O primeiro ambiente a ser descrito é o dormitório (Fig. 6.2), de formato quadrado, com 3m de lado. Essas dimensões são compatíveis com as dimensões mínimas exigidas pelo código de obras do município de Belo Horizonte⁵⁸, que estabelece que os compartimentos de permanência prolongada, como os dormitórios e os ambientes de estar, deverão ter a área mínima de 8m^2 . Essa figura simétrica, o quadrado, se revela oportuna por permitir combinações em todas as direções, preservando ainda espaços com qualidades similares, em quaisquer que sejam as disposições adotadas. A associação desse módulo aos demais que ainda serão descritos permite conformações variadas de tipos de apartamentos.

⁵⁸ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Decreto Lei 84 de 21 de Dezembro de 1940. Aprova o regulamento de construções da prefeitura de Belo Horizonte (Código de Obras). Art. 65 a Art. 71. Os compartimentos de permanência prolongada, como os dormitórios e os ambientes de estar, deverão ter a área mínima de oito metros quadrados (8m^2).

6.1.2. Espaço de Uso múltiplo

O espaço de uso múltiplo (Fig. 6.3) a praça de convívio no interior do apartamento é o elemento de ligação dos quartos ao módulo da cozinha e sanitário. Esse espaço é constituído pelo agrupamento de dois módulos (M) de 3m de lado. A combinação pode ser realizada a partir do agrupamento em linha reta ou a partir da configuração em “L” conforme a necessidade e o arranjo desejado. Esse espaço acumula funções múltiplas tais como sala de estar, jantar, tv, escritório e até de dormitório, como é o caso dos apartamentos quitinetes.

6.1.3. Núcleo hidráulico

O núcleo hidráulico (Fig. 6.4 e 6.5) é o elemento fundamental na configuração do espaço da unidade habitacional. Nele está concentrada a totalidade das instalações hidráulicas e ainda grande parte das demais instalações necessárias para o apartamento. Para esse espaço existem duas configurações possíveis, que visam flexibilizar ainda mais as combinações. A primeira é de forma quadrada, com 3m de lado, que se adapta em todas as direções, formando arranjos variados. A segunda é formada pela partição de um módulo quadrado (M) de 3m de lado por dois de 1,5m x 6,0m. Essa nova configuração permite alinhar completamente as funções do núcleo hidráulico ao espaço de uso múltiplo evitando circulações em corredores que tanto desperdiçam área útil em apartamentos dessa natureza.

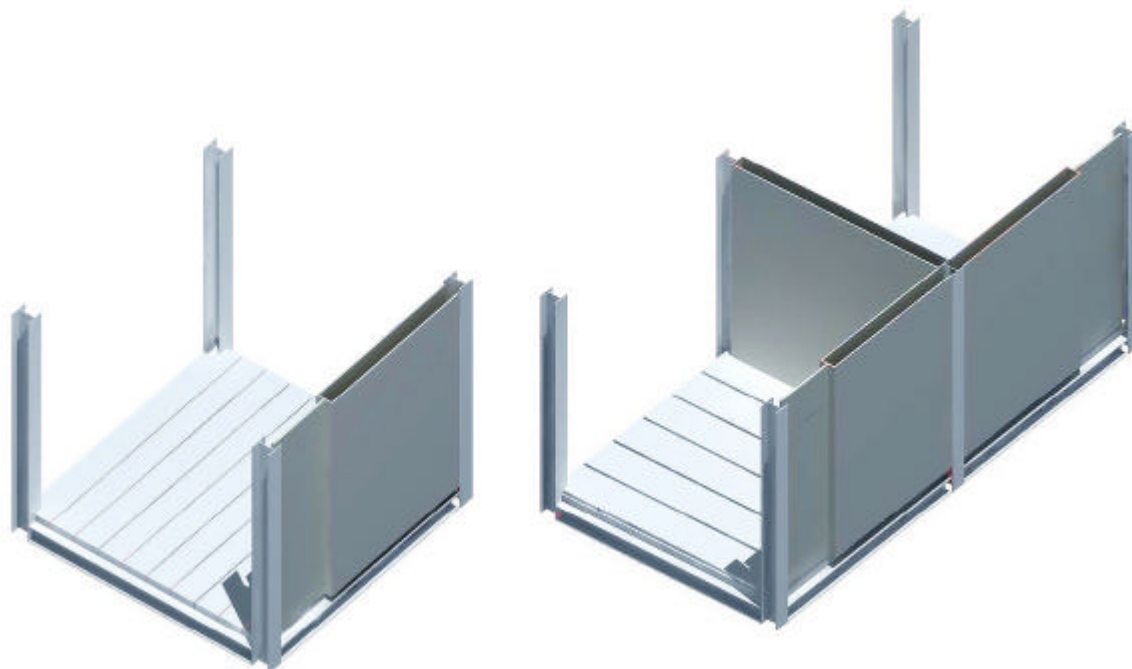
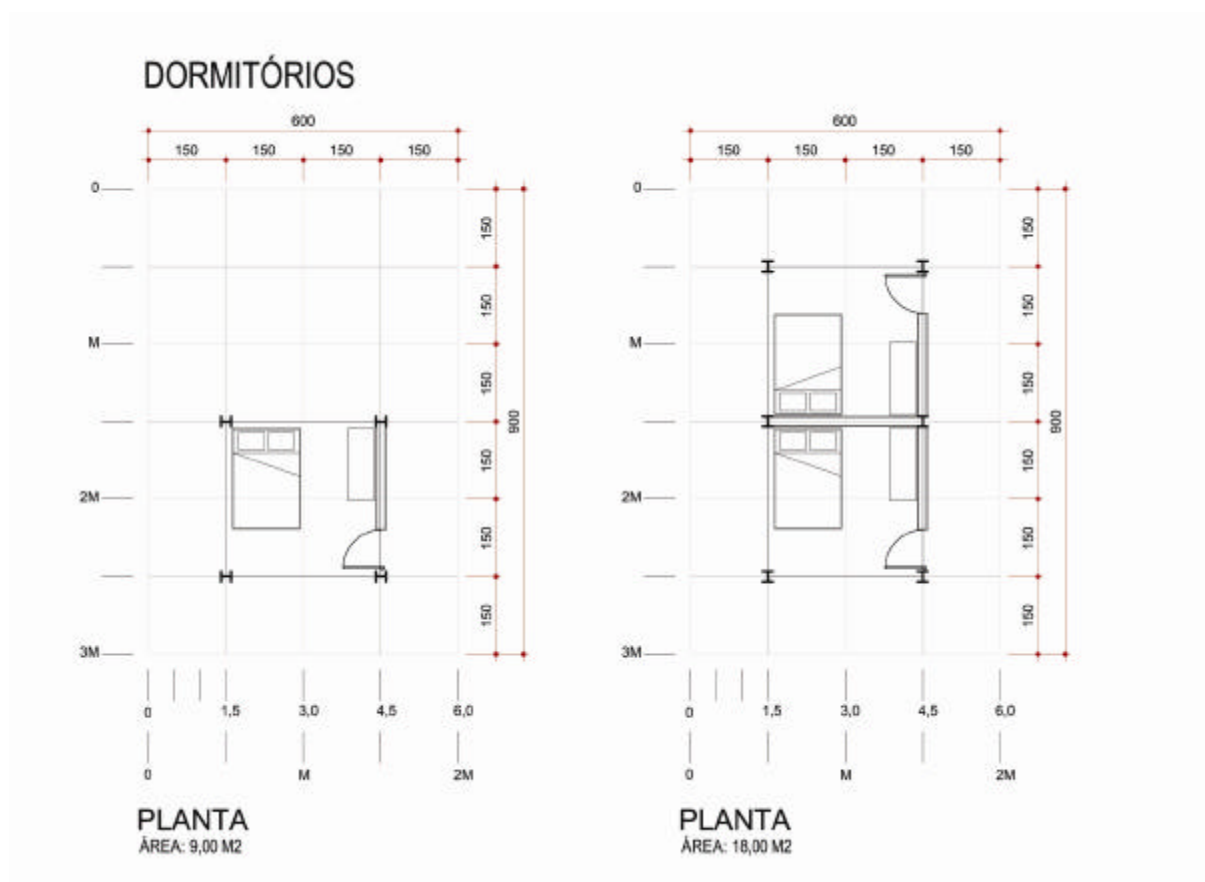


Figura 6.2 – Dormitórios – plantas e perspectivas isométricas. Os dormitórios são formados por um ou dois módulos de 3m x 3m x 3m. Área: 9,00 m² ou 18,00 m².

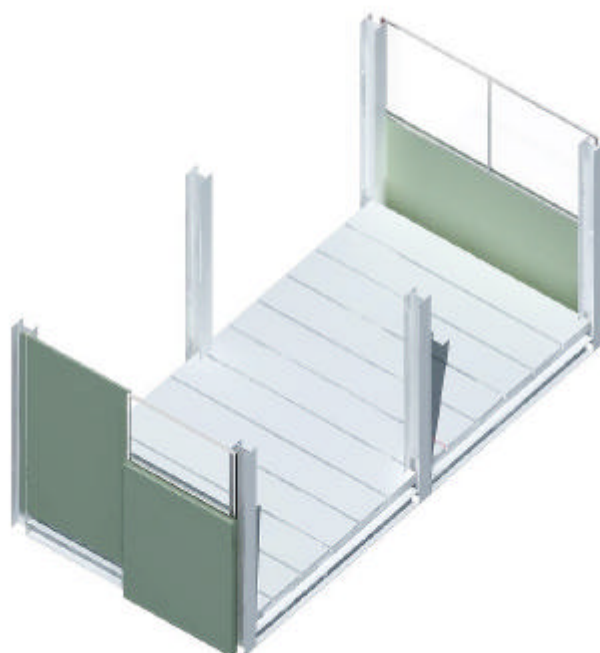
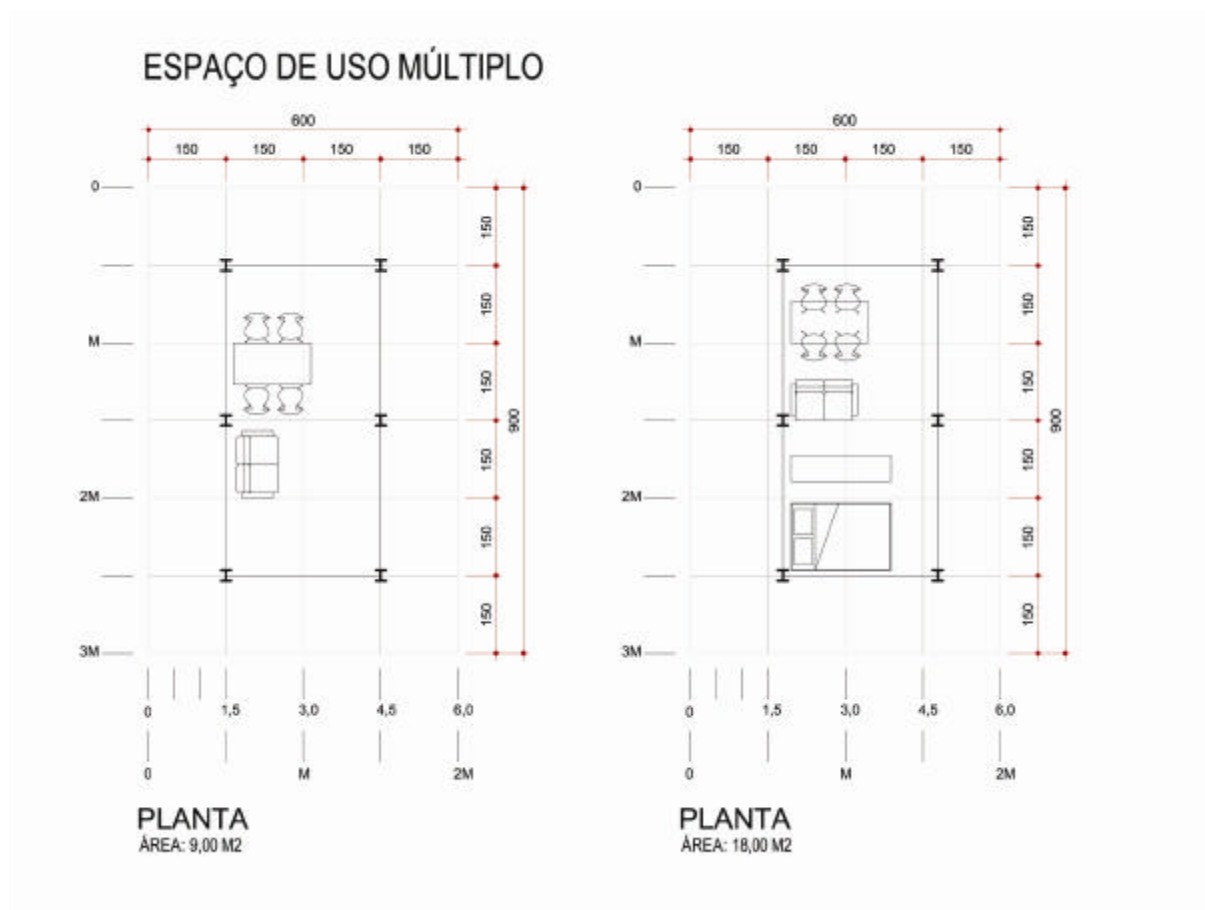


Figura 6.3 – Espaço de uso múltiplo – opções de plantas e perspectiva isométrica. O espaço de uso múltiplo é formado por dois módulos de 3m x 3m x 3m. Área: 18,00 m².

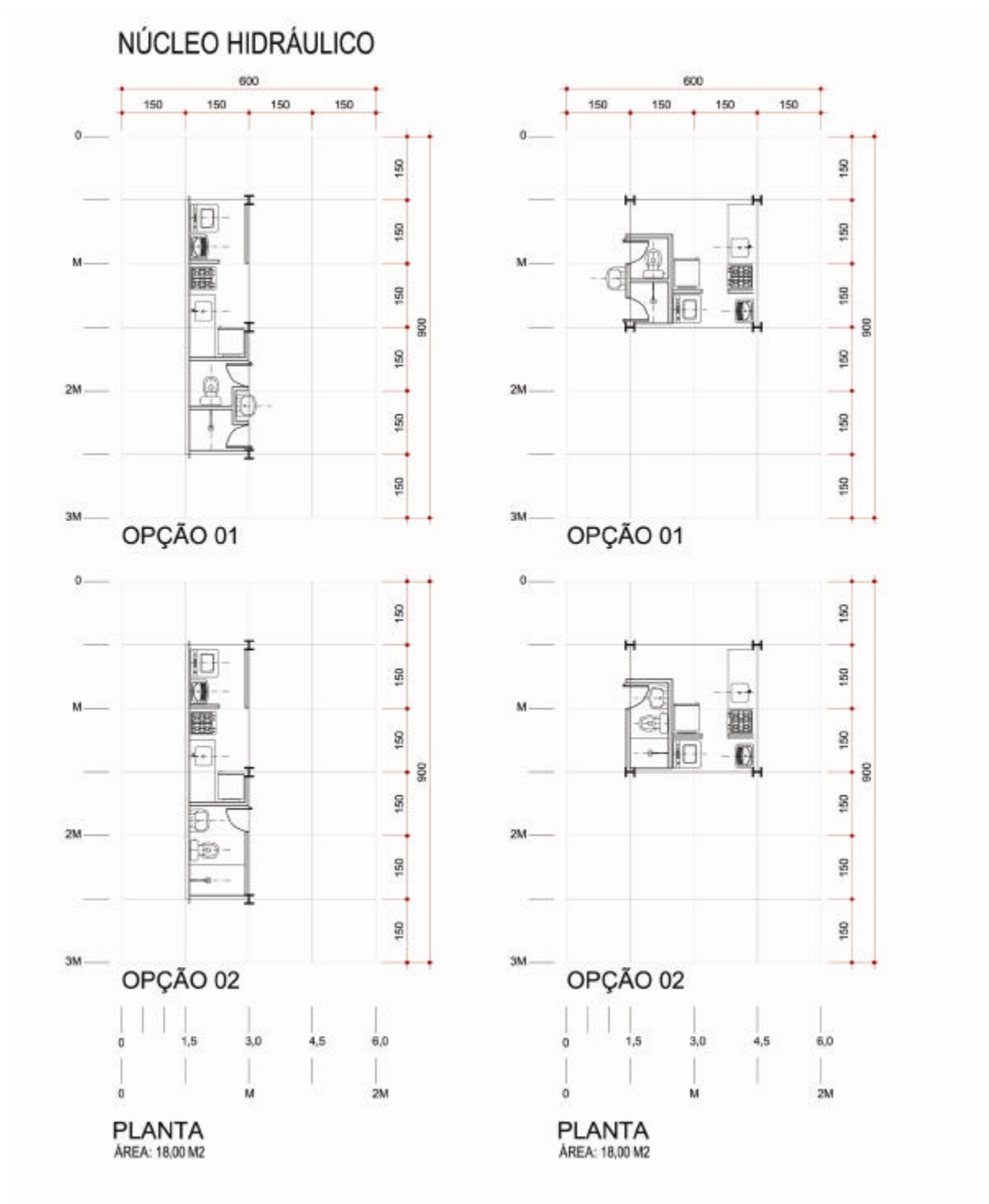


Figura 6.4 – Núcleo hidráulico – plantas. O núcleo hidráulico é formado por um módulo de 3m x 3m x 3m ou por duas metades do mesmo módulo. Área: 9,00 m².

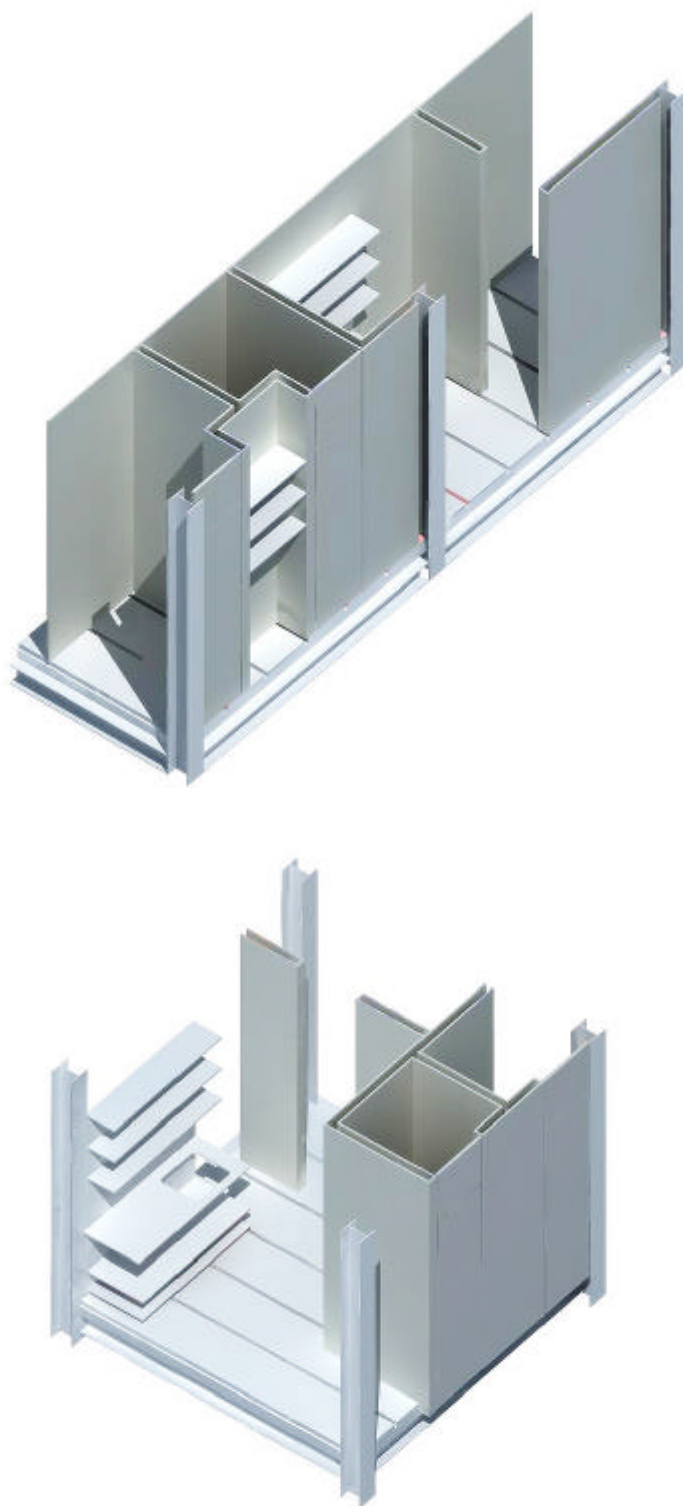


Figura 6.5 - Núcleo hidráulico – perspectivas isométricas. O núcleo hidráulico é formado por um módulo de 3m x 3m x 3m ou por duas metades do mesmo módulo. Área: 9,00 m².

6.2. Unidades Habitacionais – tipos de apartamentos

A seguir, pretende-se demonstrar as possibilidades do sistema, a associação dos módulos e os tipos de apartamentos possíveis de serem realizados. A maneira como os módulos descritos anteriormente são agrupados definem as unidades habitacionais. Quanto maior for o número de possibilidades e variedades de apartamentos, maiores serão as possibilidades de configuração de edifícios habitacionais e, conseqüentemente, mais variadas serão as implantações desses blocos habitacionais nas quadras objeto de estudo; maior será a eficiência do sistema.

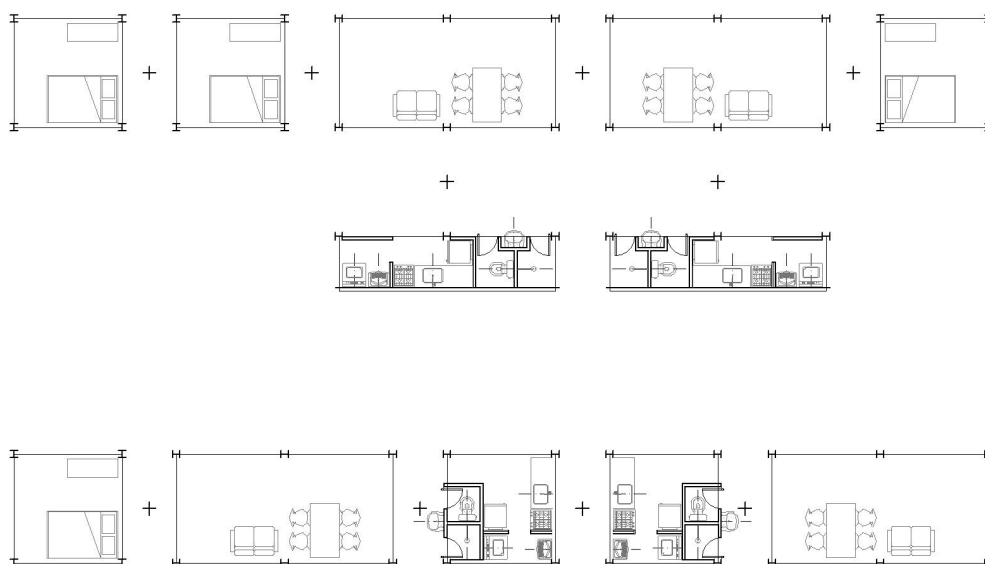


Figura 6.6 – Correspondências entre os módulos.

Essa maneira de trabalhar a partir da associação de peças que se correspondem remete diretamente ao dominó (Fig. 6.6 e 6.7). Embora a correspondência com o jogo possa parecer ingênua, ela reforça a idéia de racionalização e agrupamento de funções, interessantes para o sistema que está sendo proposto. Esse princípio, se adotado para a configuração de edifícios habitacionais, pode gerar desejáveis distribuições espaciais, tais como núcleos de instalações hidráulicas, núcleos de circulações verticais e proximidades dos acessos às unidades habitacionais.

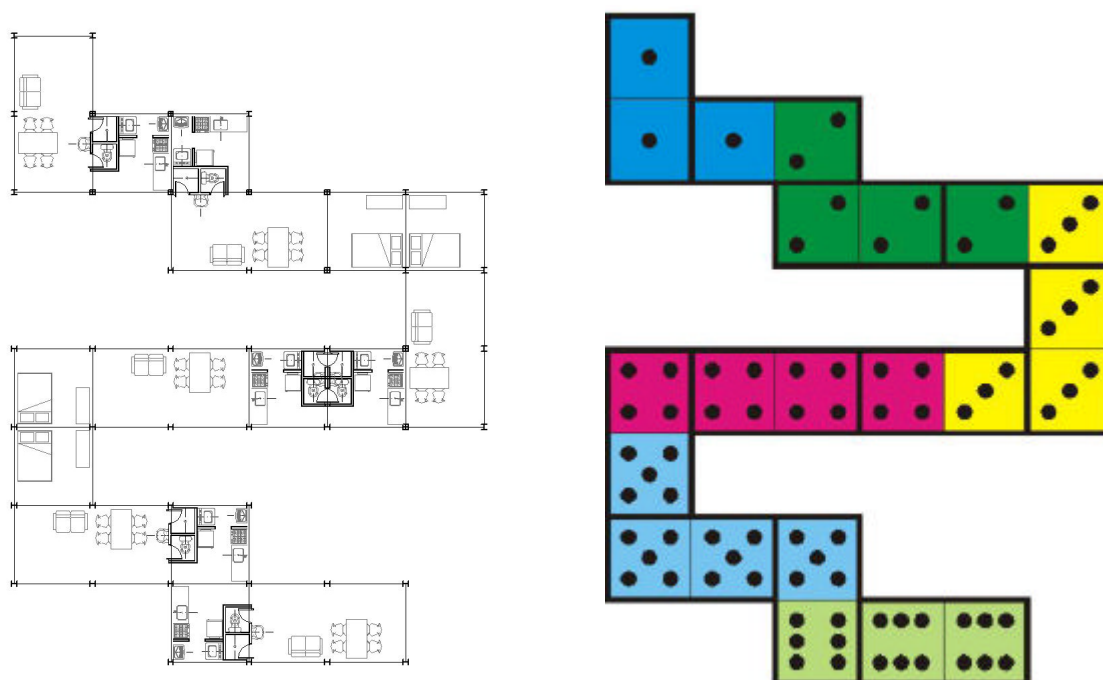


Figura 6.7 – Associação dos módulos básicos e o jogo dominó.

Outra maneira de coordenar a associação dos módulos é pensar que além de se corresponderem em planta, podem se associar em corte, isto é, considerando a terceira dimensão. A inclusão da terceira dimensão para associação dos módulos amplifica a eficiência do sistema. Neste caso, de uma maneira análoga pode-se pensar em um outro jogo, o lego.

A fim de sistematizar a exposição das unidades habitacionais, propôs-se a classificação em três grupos: Unidades Habitacionais de um só nível (Fig. 6.8 a 6.13), Unidades com níveis distintos (Fig. 6.14 e 6.15) e Unidades duplex (Fig. 6.16 e 6.17). Esses grupos apresentam apartamentos quitinete, de um ou de dois quartos. O apartamento quitinete (UH.0Q), é definido pelo agrupamento de um núcleo hidráulico e um espaço de uso múltiplo; o apartamento de um quarto (UH.1Q), pelo agrupamento de um núcleo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto; e o de dois quartos (UH.2Q), pelo acréscimo de um quarto a mais a essa última configuração. As demais unidades estudadas estão apresentadas no apêndice B.

G1.UH.0Q.A

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - QUITINETE TIPO A

ÁREA: 27,00 M2

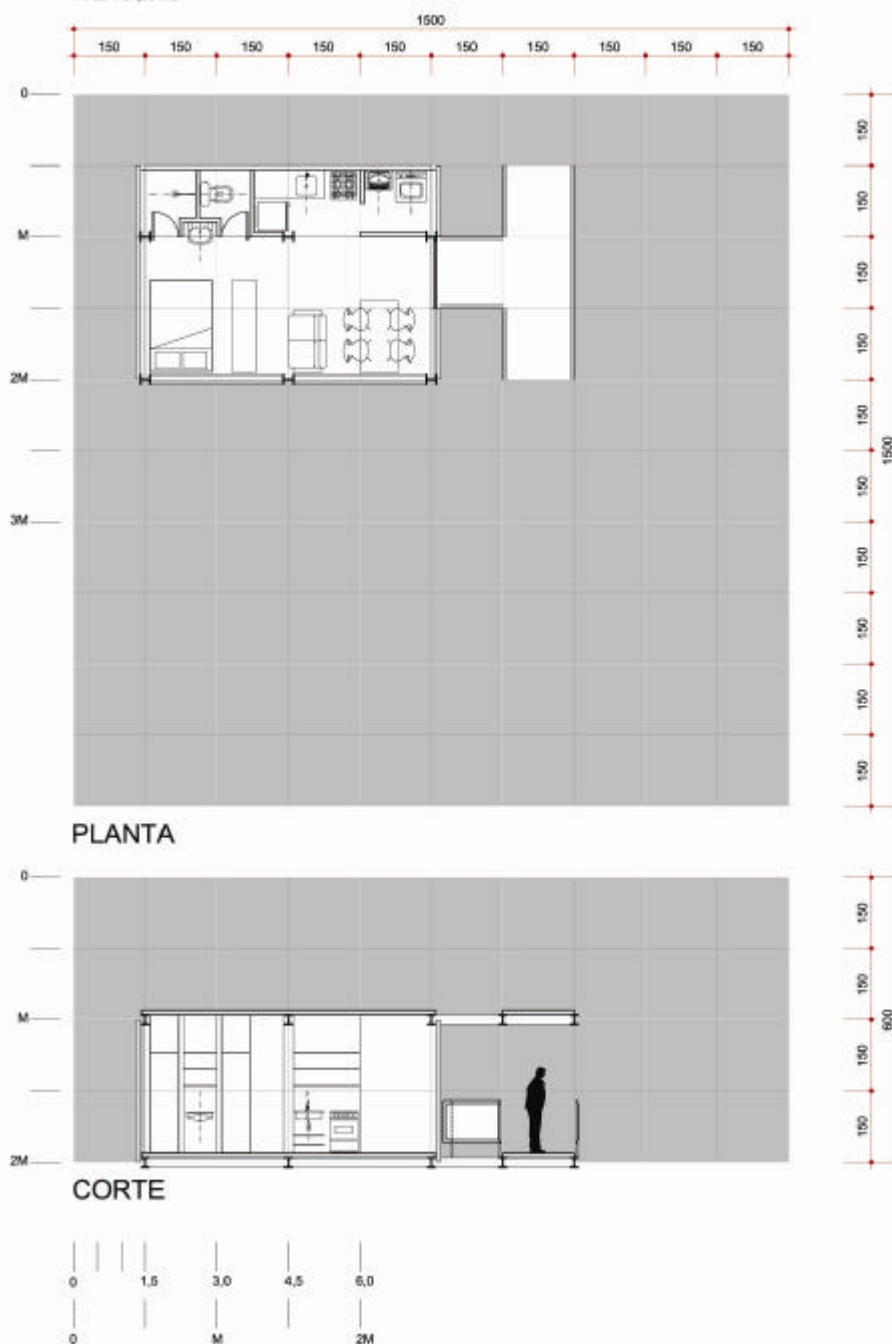


Figura 6.8 – Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.0Q - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo – planta e corte.

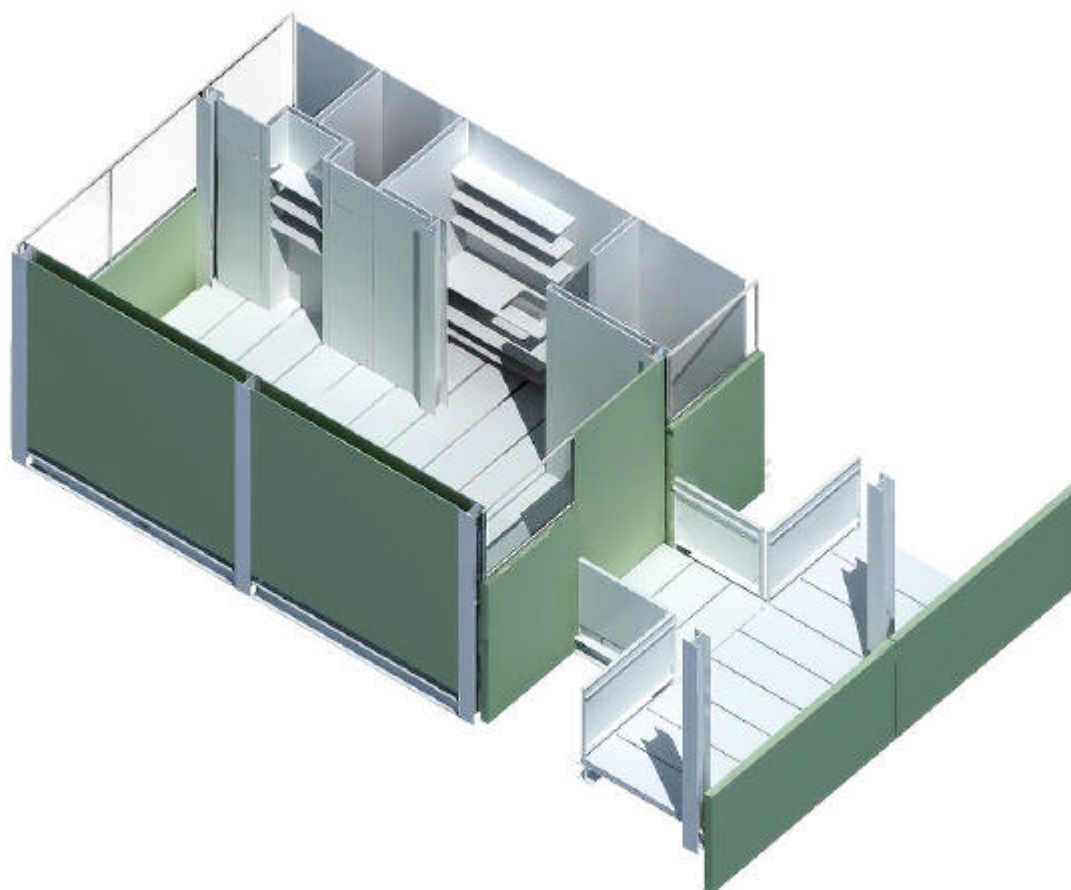


Figura 6.9 – Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.0Q - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo – perspectiva isométrica.

G1.UH.1Q.A

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - UM QUARTO TIPO A

ÁREA: 36,00 M2

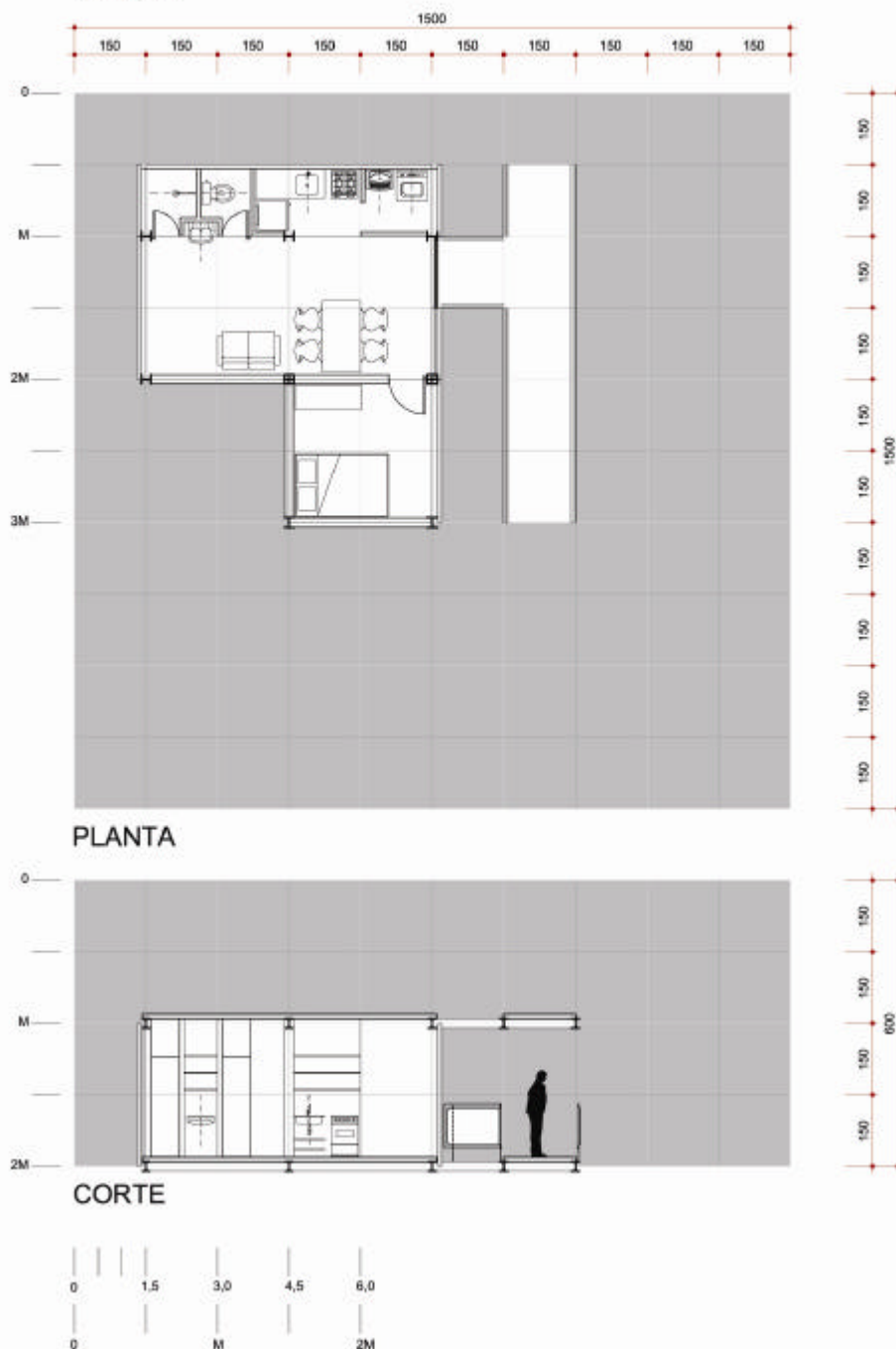


Figura 6.10 – Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.1Q.A - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto – planta e corte.

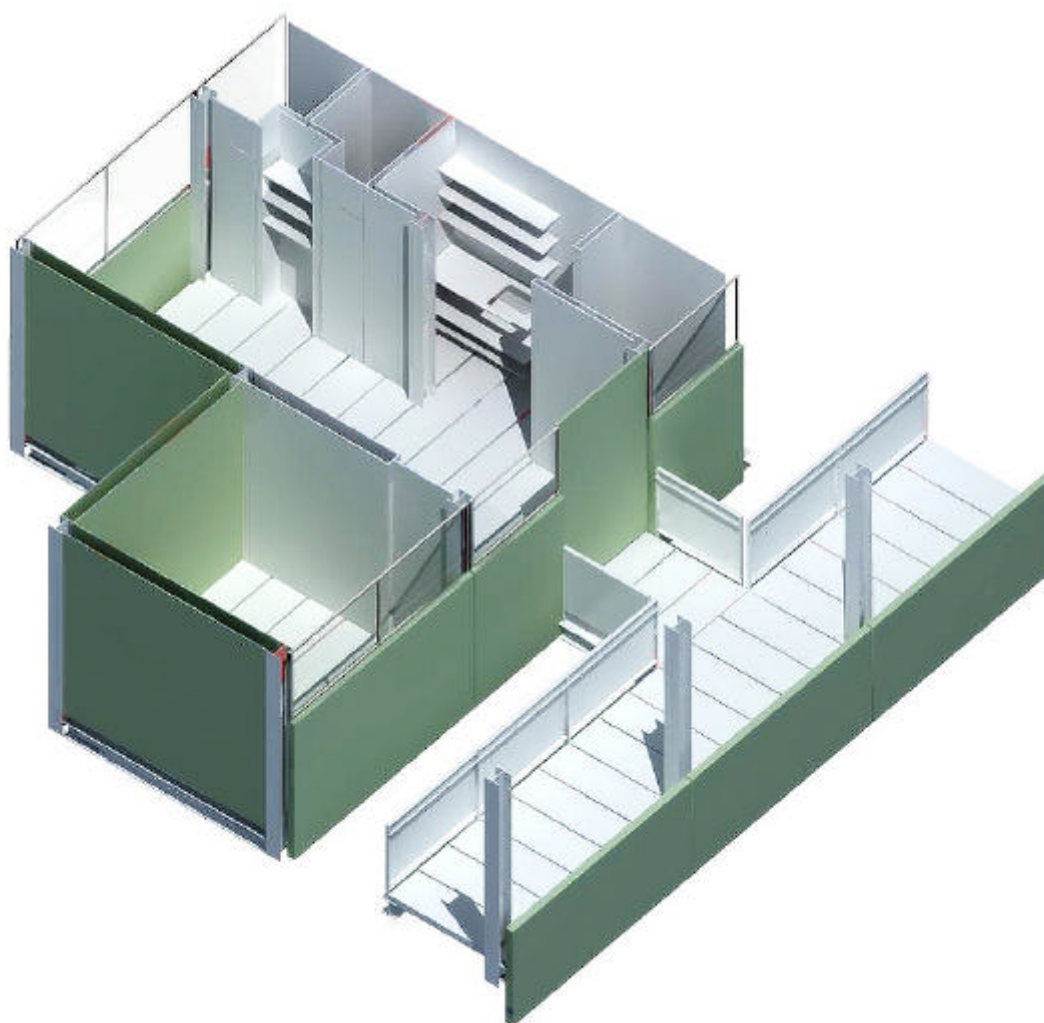


Figura 6.11 – Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.1Q.A - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto – perspectiva isométrica.

G1.UH.2Q.A

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO A

ÁREA: 45,00 M2

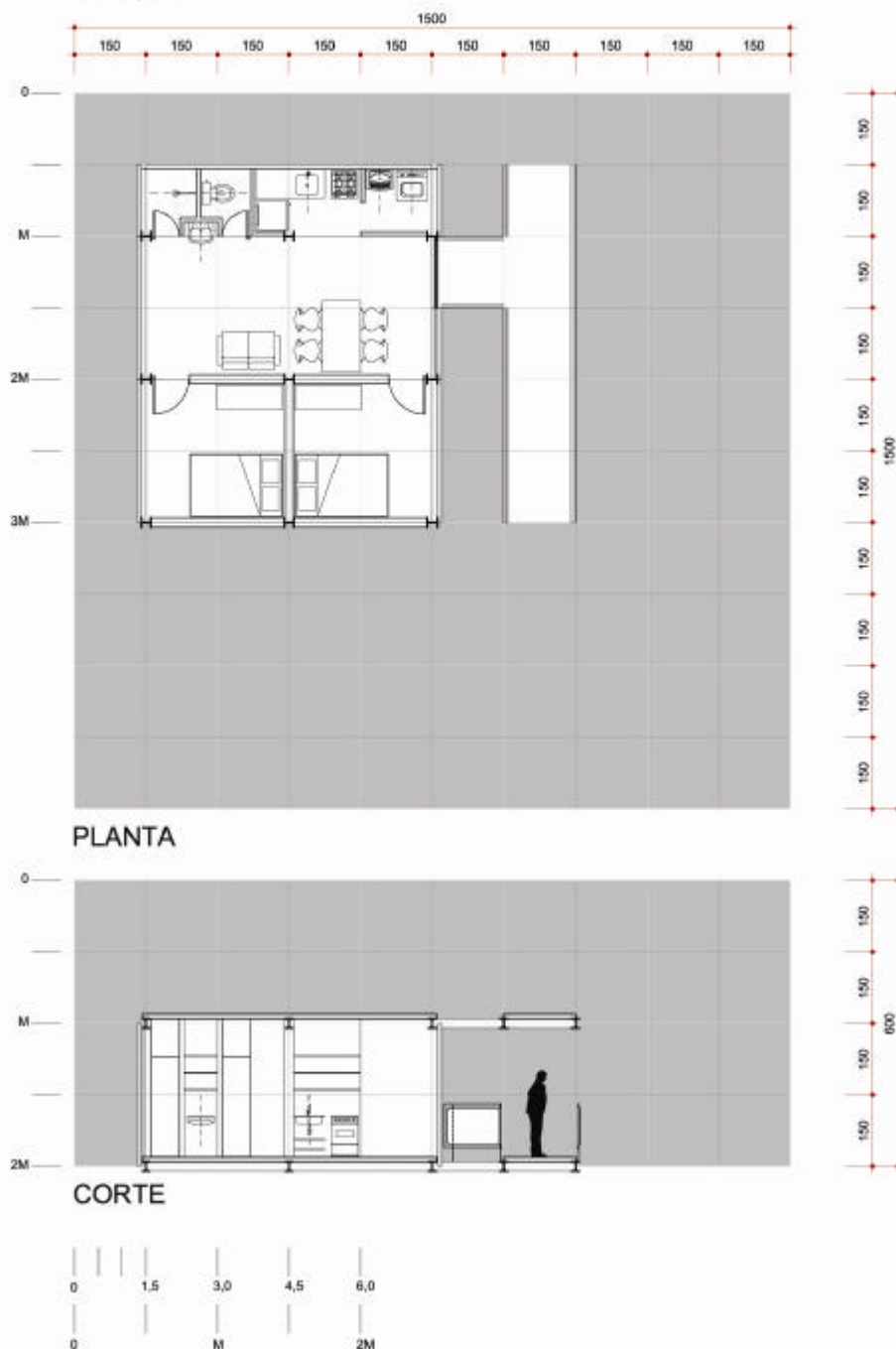


Figura 6.12 – Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – planta e corte.

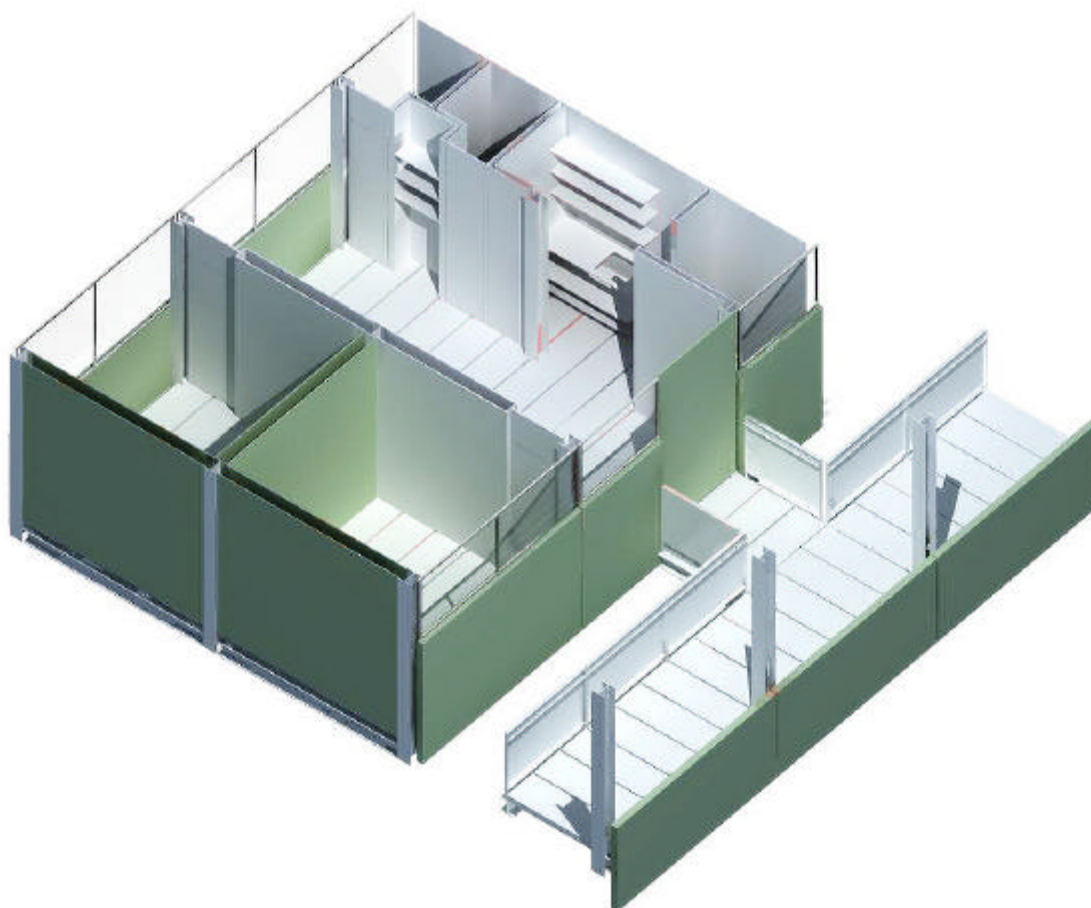


Figura 6.13 – Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – perspectiva isométrica.

G2.UH.2Q.A

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - DOIS QUARTOS TIPO A

ÁREA: 41,40 M²

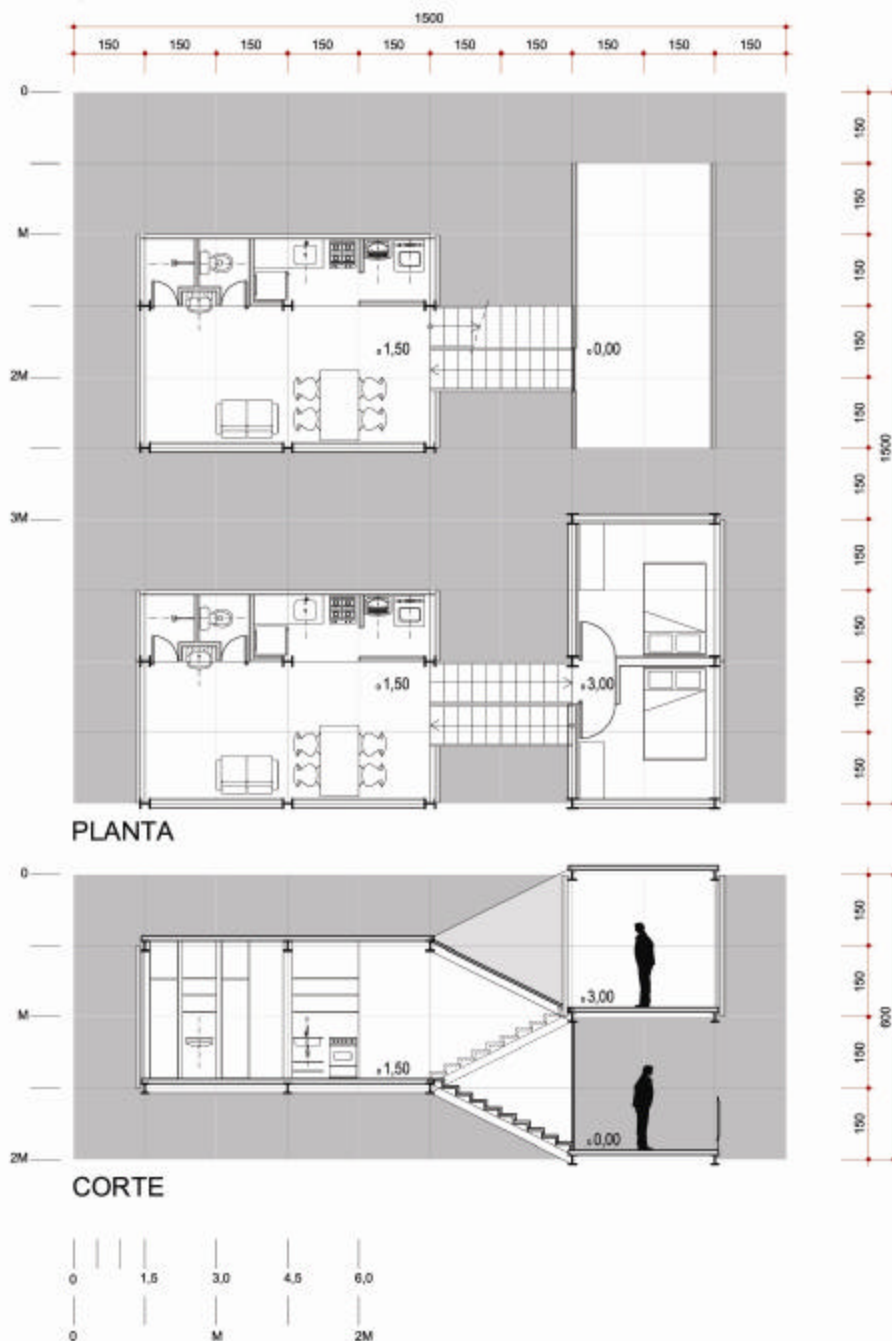


Figura 6.14 – Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – planta e corte.

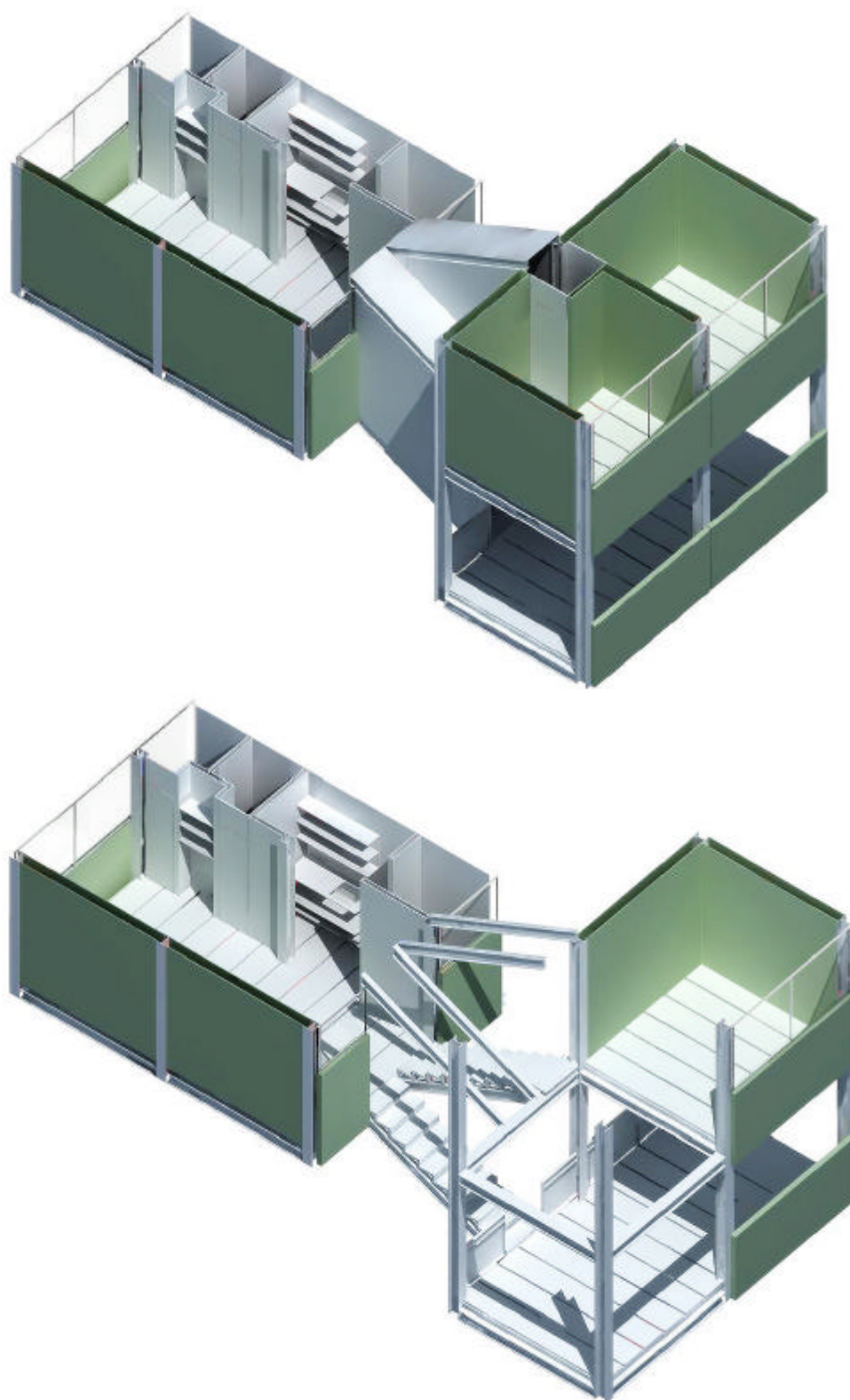


Figura 6.15 – Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – perspectivas isométricas.



Figura 6.16 – Grupo 3: Unidades Habitacionais Duplex.

G3.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – plantas e corte.

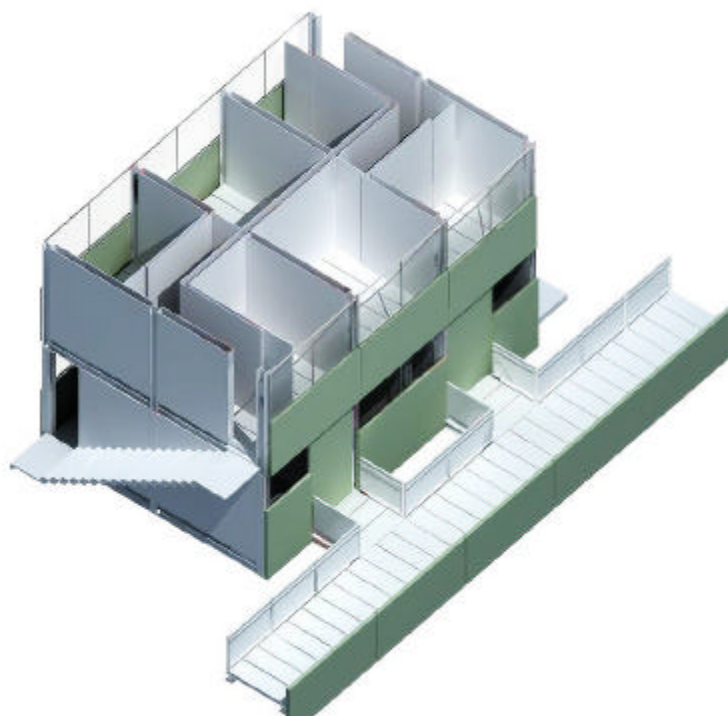
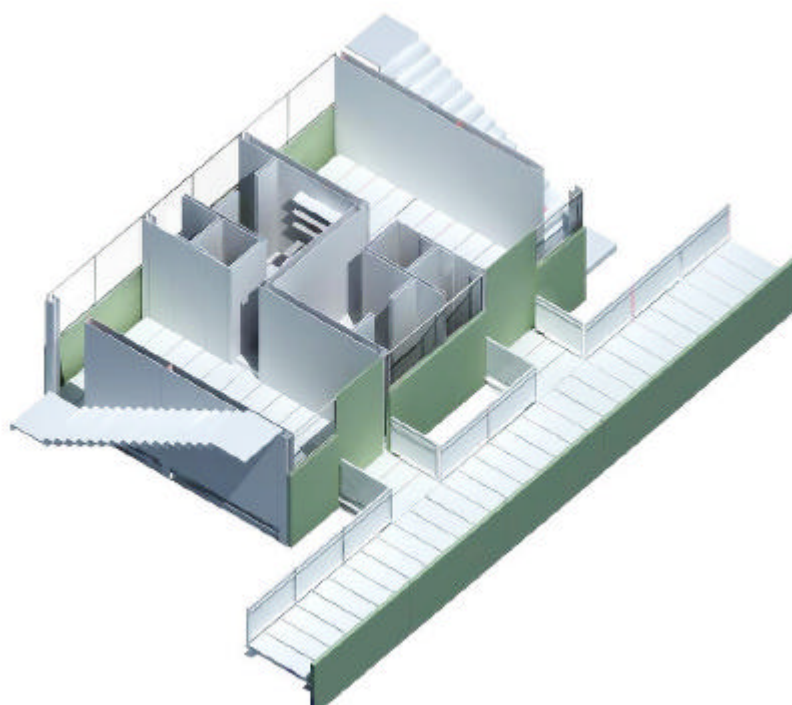


Figura 6.17 – Grupo 3: Unidades Habitacionais Duplex.

G3.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos – perspectivas isométricas.

6.3. Edifícios Habitacionais - formas de agrupamento

A diversidade de configurações de unidades habitacionais descrita anteriormente permitiu verificar a eficácia do sistema na escala do apartamento propriamente. O objetivo do estudo das formas de agrupamento dessas unidades habitacionais é verificar, na escala dos edifícios, as possibilidades de conformação de tipos de edifícios habitacionais.

Segundo Sting⁵⁹, a grande questão que envolve a solução arquitetônica de edifícios habitacionais está no momento em que as unidades, apartamentos, se agrupam para formar complexos habitacionais. Essas formas de agrupamento podem gerar organizações funcionais variadas. A classificação que se segue foi baseada na sistematização proposta por Sting, que as distingue em:

- I – Unidades com comunicações de dominante vertical;
- II – Unidades com comunicações de dominante horizontal;
- III - Unidades com comunicações de dominante vertical e horizontal;

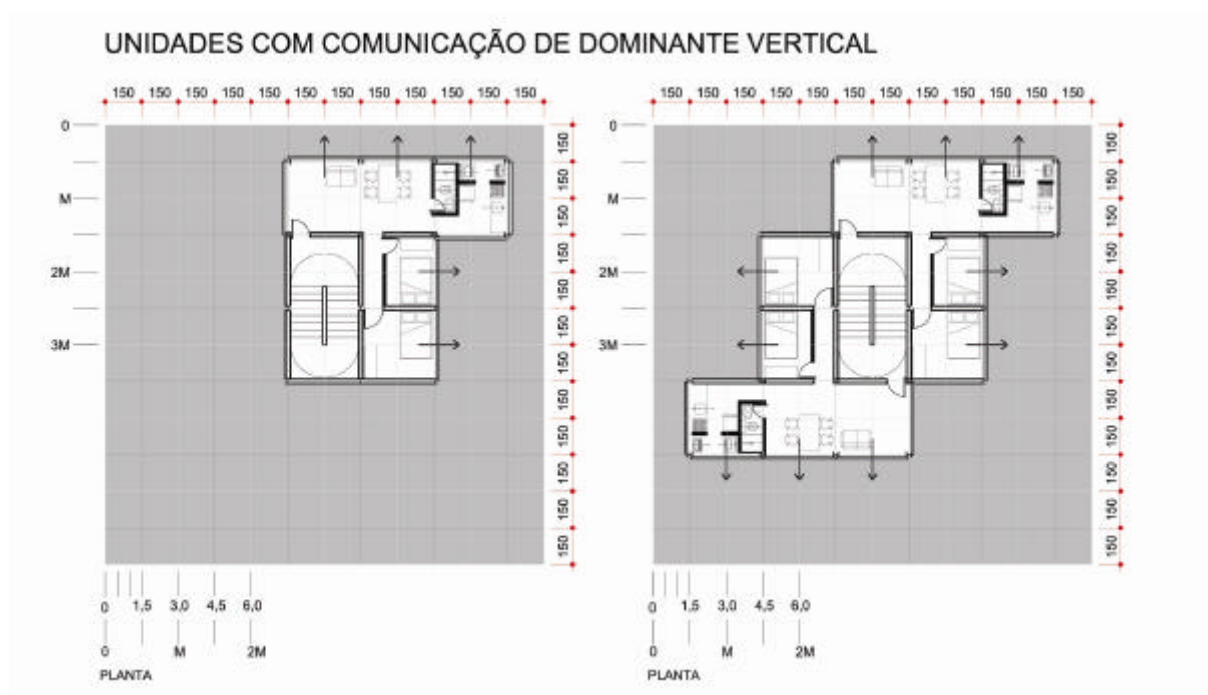
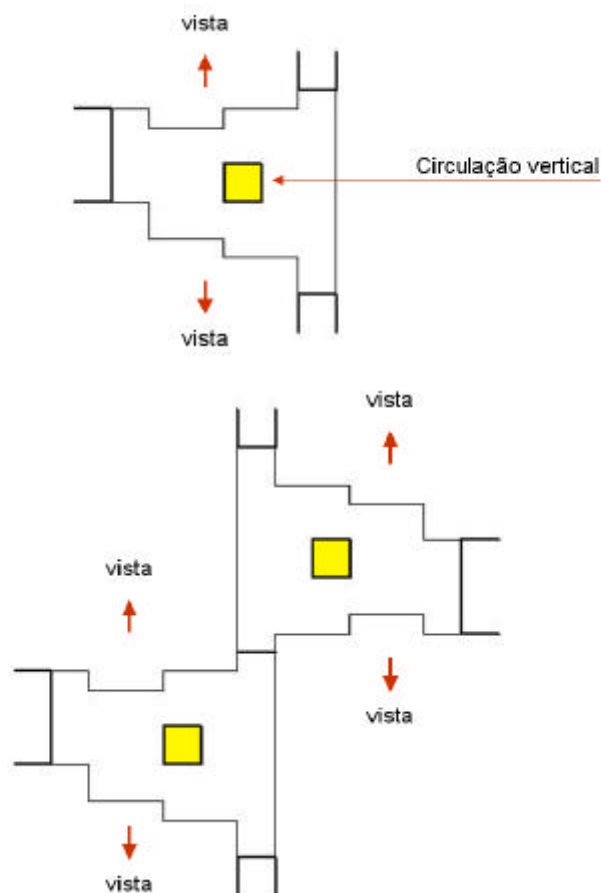
6.3.1. Unidades com comunicações de dominante vertical

As unidades com comunicações de dominante vertical se caracterizam pela disposição das unidades habitacionais ao redor de um núcleo comum de circulação vertical, que pode ser central ou periférico. Ainda de acordo com Sting⁶⁰, esse tipo de associação ao longo de um eixo vertical pode configurar edifícios caracterizados por 3 tipologias distintas.

O primeiro tipo trata de unidades habitacionais orientadas (com aberturas para o exterior) em duas direções, com capacidade de adição ao longo de um eixo (Fig. 6.18). O segundo trata de unidades habitacionais poligonais orientadas em todas as direções, com capacidade de adição ao longo de dois ou mais eixos (Fig. 6.19). O terceiro de unidades habitacionais isoladas, orientadas em todas as direções, com capacidade de adição ao longo de um único eixo vertical (Fig. 6.20).

⁵⁹ STING, 1970.

⁶⁰ Ibid.



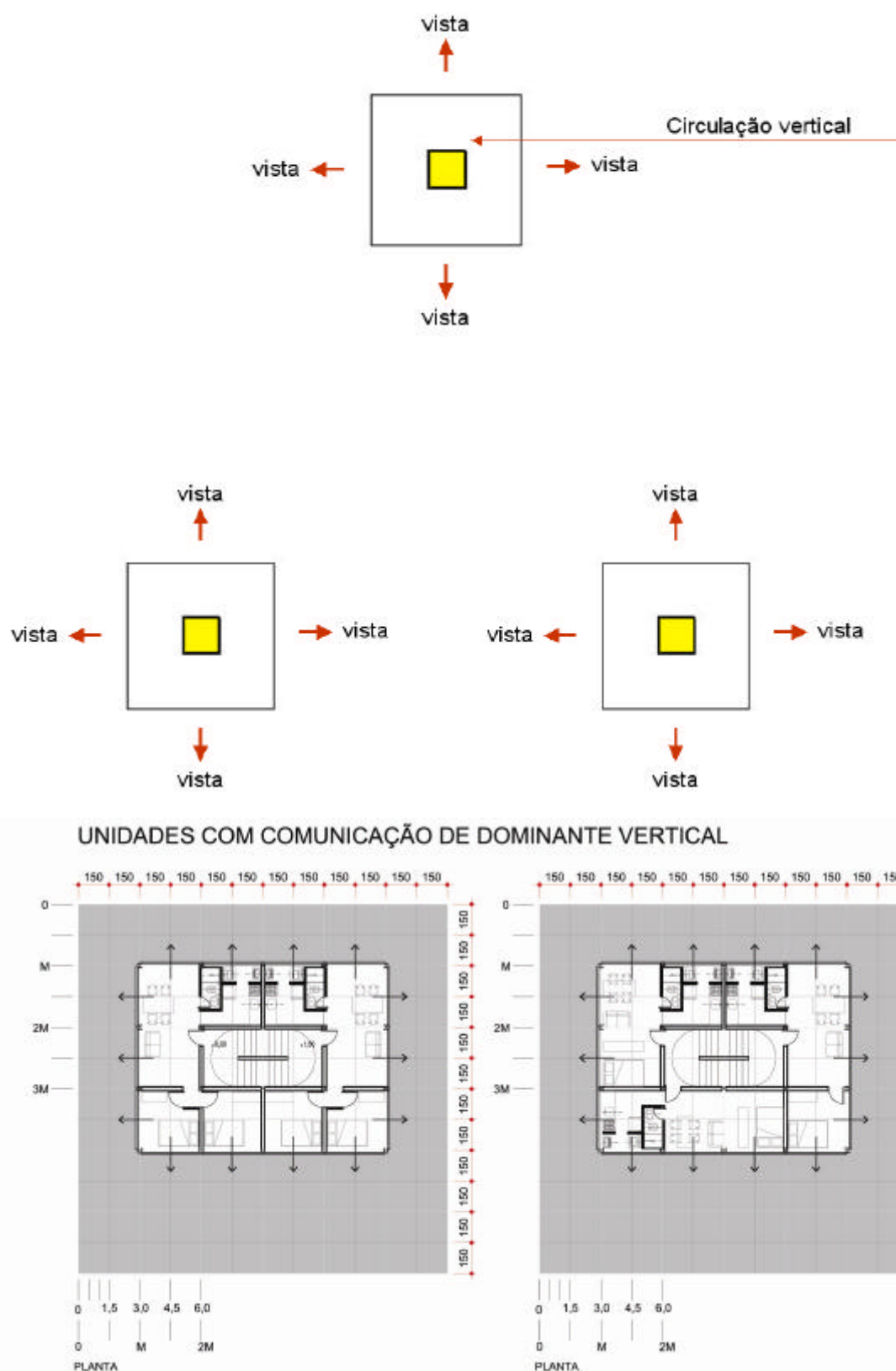


Figura 6.20 – Unidades com comunicações de dominante vertical.
 Unidades habitacionais isoladas, orientadas (aberturas para o exterior) em todas as direções, com capacidade de adição ao longo de um único eixo vertical.

6.3.2. Unidades com comunicações de dominante horizontal

As unidades com comunicações de dominante horizontal se caracterizam pelo agrupamento das unidades habitacionais ao longo de um eixo horizontal. Esses apartamentos são geralmente interligados por grandes passagens horizontais que podem ser corredores, galerias ou passarelas. Essas passagens podem ainda ser internas ou externas. Esse tipo de associação ao longo de um eixo horizontal pode conformar edifícios caracterizados por três tipologias distintas.

A primeira possibilidade trata de edifícios com unidades habitacionais de um único nível (Fig. 6.21 e 6.22).

O segundo tipo de edifício trata da associação de unidades habitacionais que possuem dois ou mais níveis distintos na configuração de seu espaço interno. Interessante notar que a área ocupada pela circulação horizontal se divide pelo número de pisos que a unidade habitacional apresenta. Essa solução produz uma enorme economia de área, resultando em um maior número de apartamentos. No entanto essas unidades não possuem acessibilidade universal e, portanto não podem ser utilizadas em larga escala (Fig. 6.23 e 6.24).

O terceiro tipo de edifício trata da associação de unidades habitacionais duplex (Fig. 6.25 e 6.26).

6.3.3. Unidades com comunicações de dominante horizontal e vertical

As unidades com comunicações de dominante horizontal e vertical reúnem as características dos dois sistemas apresentados anteriormente.

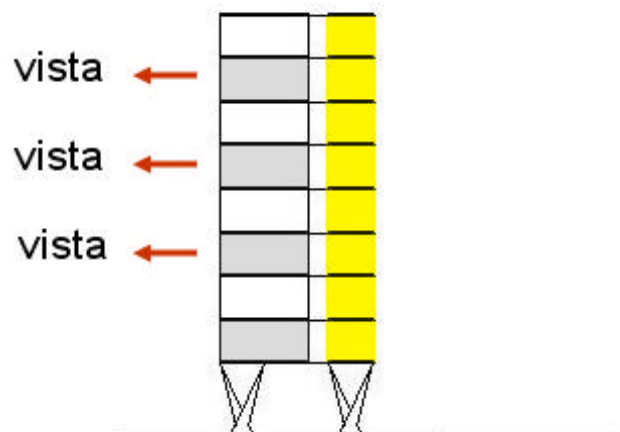


Figura 6.21 – Unidades com comunicações de dominante horizontal.
Unidades habitacionais de um só nível agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor periférico com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.

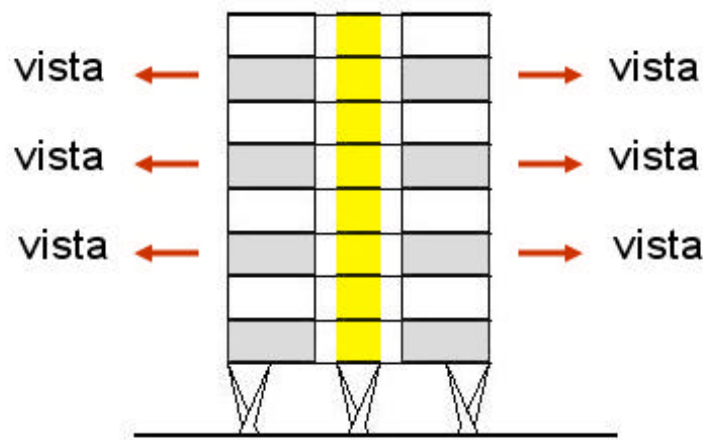


Figura 6.22 – Unidades com comunicações de dominante horizontal.
Unidades habitacionais de um só nível agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor central com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.

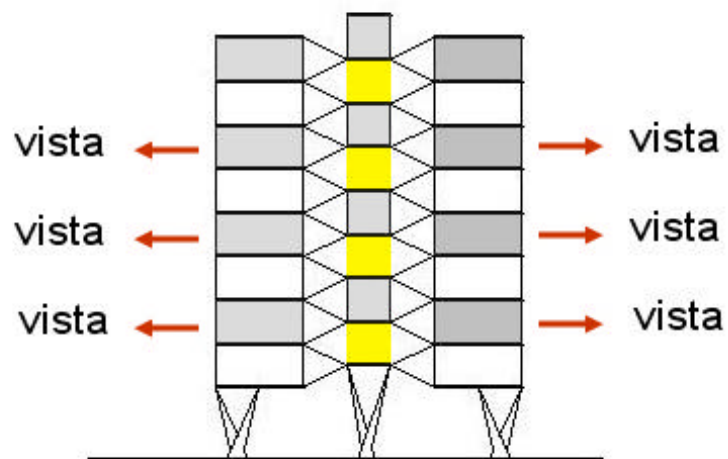


Figura 6.24 – Unidades com comunicações de dominante horizontal.
 Unidades habitacionais com níveis distintos agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor central com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.

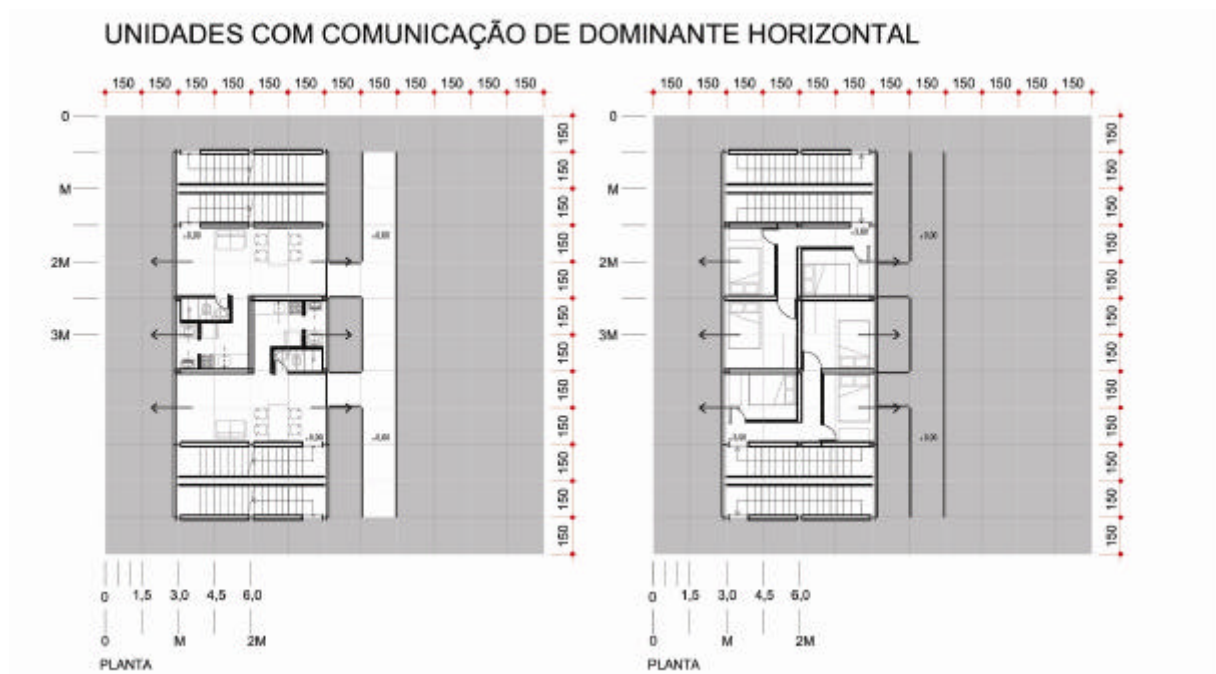
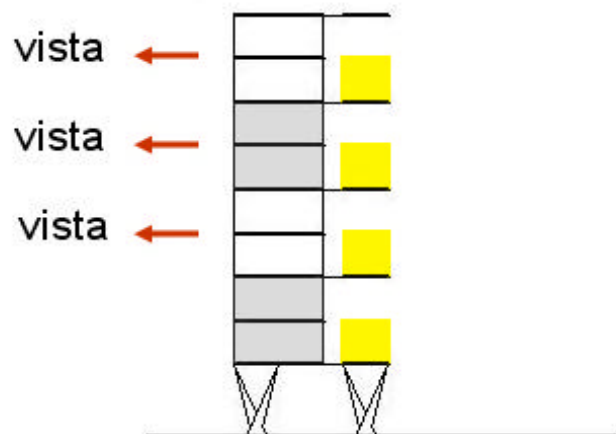


Figura 6.25 – Unidades com comunicações de dominante horizontal.
 Unidades habitacionais duplex agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor periférico com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.

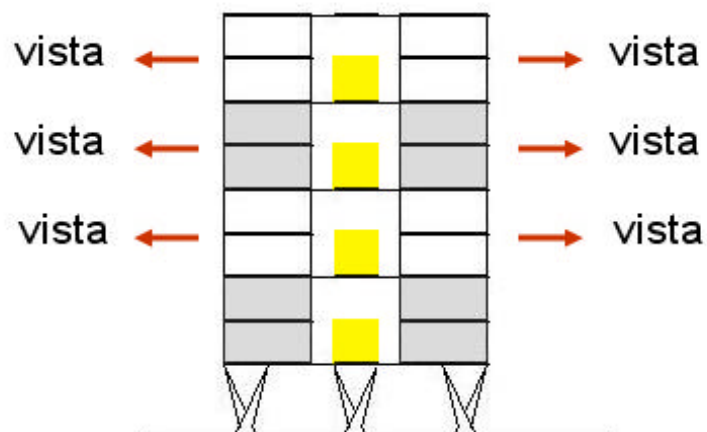


Figura 6.26 – Unidades com comunicações de dominante horizontal.
Unidades habitacionais duplex agrupadas ao longo de um eixo horizontal conformando corredor central com plantas orientadas (aberturas para o exterior) em duas direções.

6.4. Técnica e Construção

No capítulo 4 tratou-se da reunião e análise de alternativas de processos e sistemas construtivos a partir de obras referenciais. Trabalhos que se basearam na busca pelo desenvolvimento tecnológico da pré-fabricação e racionalização construtiva. Neste sentido, a obra do João Filgueiras Lima, o Lelé se tornou paradigmática pelo desenvolvimento empreendido ao longo dos anos.

O estudo destas obras demonstra que o tipo de industrialização desejada, para o sistema que está sendo proposto, pode e deve ser baseado na pré-fabricação, constituída por peças leves, até, moldadas em canteiro se for necessário, fáceis de transportar e instalar e que não necessitam de mão de obra especializada. Princípios que estão de acordo com o presente trabalho, que tem origem na consideração da racionalização para a proposição de um sistema que permita diferentes combinações espaciais e a partir destas combinações constituir apartamentos e complexos habitacionais diversos.

No que tange à técnica e à construção, os parâmetros adotados para o sistema se baseiam em uma modulação sistemática que contribui de maneira significativa para a coordenação dos módulos arquitetônicos, do sistema estrutural, e os demais subsistemas construtivos que compõem as edificações. A modulação proposta exige uma estrutura metálica compatível com os demais subsistemas industrializados, uma coordenação rigorosa, onde todos os problemas devem ser pensados, analisados e resolvidos.

6.5. Modulação

Construir a partir de módulos e encaixes, pré-fabricação, elementos em série e modulares são objetivos precípuos desta pesquisa. No item anterior procurou-se demonstrar a coordenação modular proposta entre as dimensões das quadras objeto de estudo (120m x 60m), dos lotes (30m x 15m), e do módulo proposto (3m x 3m x 3m) os quais correspondem aos espaços básicos que constituem uma unidade habitacional: quartos, núcleo hidráulico e salas de estar,

e outros. Do ponto de vista da técnica e da construção, o módulo adotado (3m x 3m x 3m) consegue também estabelecer a coordenação modular entre diversos componentes construtivos industrializados existentes no mercado. Demonstrar essa coordenação é o objetivo deste item.

Entende-se por coordenação modular o sistema dimensional de referência que, a partir de medidas com base no módulo predeterminado compatibiliza e organiza tanto a aplicação racional de técnicas construtivas como o uso de componentes padronizados em projeto e obras⁶¹. A coordenação modular tem como objetivo racionalizar a construção, do projeto à execução (Fig. 6.27 e 6.28).

No Brasil, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) elaborou em 1950 a NB-25R recomendada para a “Modulação das Construções” sendo reformulada em 1969. A NB-25:69 prevê a coordenação modular como o reticulado modular de referência que deve ser empregado em cada uma das três etapas da construção (projeto, projeto e fabricação de componentes e guia para a colocação no local da construção). Essa norma e outras tais como a alemã DIM 1.800 e os padrões internacionais (ISO) definem um módulo básico genérico (M) como sendo o metro, ou 1.000 milímetros⁶². No entanto sugerem que se estabeleçam módulos básicos por projeto (M) com sugestão para definição das distâncias entre eixos estruturais em valores múltiplos ou submúltiplos (nxM).

Na presente pesquisa estabeleceu-se o módulo (M) igual a 3m nas três dimensões (M=3m x 3m x 3m), nos planos xy, xz e yz. A base do sistema modular proposto está centrado na modulação da estrutura portante constituída por perfis metálicos que possuem dimensões em função das dimensões de produção de chapas ou em função das dimensões padrões de transporte e montagem.

⁶¹ LUCINI, Hugo C. **Manual técnico de Modulação de Vãos de Esquadrias**. São Paulo: Ed. Pini, 2001.

⁶² SILVA, Ascânio Merrighi de Figueiredo. **Uma concepção arquitetônica de edifício residencial com estrutura e componentes construtivos fabricados a partir de aço planos**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2004.

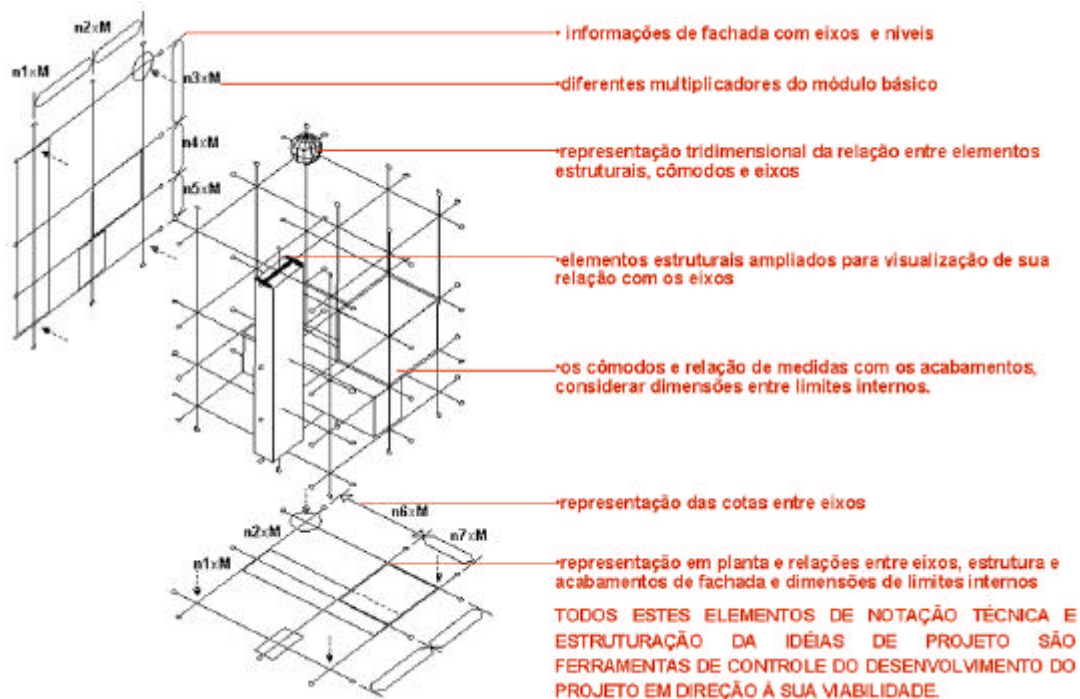


Figura 6.27 – Sistema de coordenação modular extraído da Norma DIM 1800 e sua relação tridimensional com os elementos construtivos.
Fonte: SILVA, 2004.

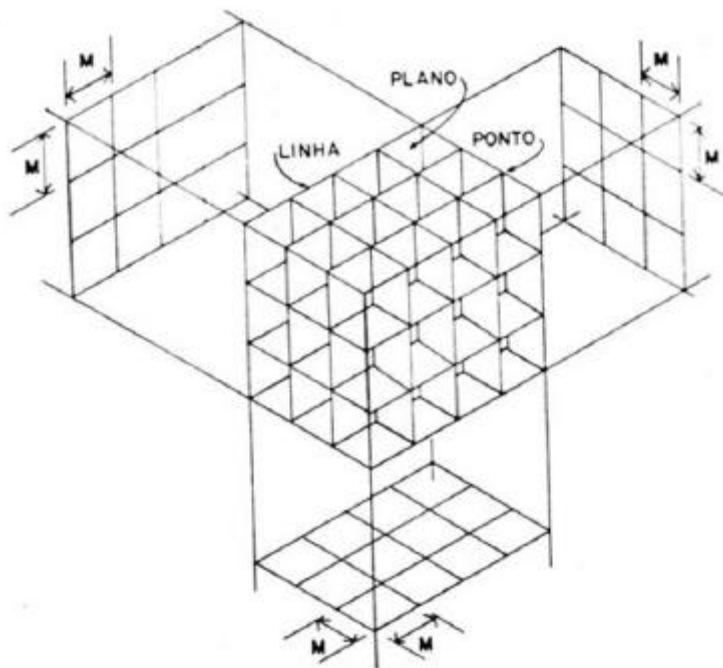


Figura 6.28– Reticulado espacial modular de referência.

A modulação da estrutura principal metálica permite racionalizar o processo de fabricação pela multiplicidade de peças padronizadas, (repetitividade dos componentes) pela simplificação da montagem, pela diminuição das peças diversas, pela rigidez de fabricação, e montagem. Em edifícios de andares múltiplos, onde normalmente repetem-se andares tipo, o módulo identifica a montagem e mesmo a obra pronta, isto devido a possibilidade de marcação plástica dos elementos que o compõem.

Todos os demais componentes foram pensados sobre a modulação proposta ($M=3m \times 3m \times 3m$) fazendo com que todas as peças constituintes se encaixem, permitindo maior número de repetições possíveis. Todos os elementos são múltiplos do mesmo módulo (M). A fabricação em série das peças, baixa os custos de produção, aprimorando a qualidade de cada peça produzida.

6.5.1. Chapas metálicas

Os componentes construtivos fabricados a partir de aços planos se baseiam no comprimento padrão de chapa metálica, 3.000mm e 6.000 mm. Uma das etapas do processo industrial de produção do aço é o lingotamento, isto é, a produção de um esboço de placa com dimensões de 250mm de espessura, 800mm a 2.000mm de largura e 3.000mm a 5.000mm de comprimento. O processo de fabricação de chapas metálicas consiste na redução da área da seção transversal com conseqüente alongamento do produto recebido do lingotamento, conformando-o na apresentação desejada: chapas grossas ou finas, perfis, etc. Do laminador a quente de chapas grossas produzem-se chapas grossas com espessuras que variam de 6,3mm a 100mm, larguras que variam de 1000mm a 3800mm e comprimentos de 6.000mm e 12.000mm. Do laminador de tiras a quente produzem-se as chapas com espessuras que variam de 2,0mm a 12,50mm, larguras de 1.000mm a 1.500mm e comprimentos de 2.000mm a 6.000mm. Do laminador a frio produzem-se chapas de espessuras de 0,45mm a 2,65mm, larguras de 1.000mm a 1.500mm e comprimentos de 2.000mm a 3.000mm.

6.5.2. Demais componentes

Os demais componentes construtivos também estão baseados em múltiplos e submúltiplos deste módulo estabelecido de 3.000 milímetros. Em quase todos os países que adotam o sistema métrico se encontram produtos com frações exatas do valor de 1.200mm, medida que compreende em um módulo de 3.000mm, duas vezes e meia (2,5) a dimensão de 1.200mm (em metros: $2,5 \times 1,2=3,0\text{m}$), e em 6.000mm a correspondência a cinco (5) módulos de 1.200mm (em metros: $5,0 \times 1,2=6,0\text{m}$). Portanto esta proporcionalidade que existe entre grande parte dos produtos existentes no mercado e o módulo proposto de 3m se faz econômica e racional. Prova disso são, por exemplo, os fechamentos mais comuns: tijolos de 200mm ou 300mm (0,2m ou 0,3m), as placas acartonadas de 1.200mm (1,2m) com sustentação baseada em perfis espaçados a cada 600mm (0,6m). Nos revestimentos, têm-se as cerâmicas com 150mmx150mm (0,15mx0,15m), 200mmx200mm (0,2mx0,2m) , 300mmx300mm (0,3mx0,3m), 400mmx400mm (0,4mx0,4m).

Na figura 6.29 demonstra-se a coordenação modular entre estrutura, sistemas de lajes, sistemas de fechamentos externos e acabamentos, em um módulo típico de 3mx3mx3m. Interessante notar que a coordenação ocorre tanto em planta como em corte. Na figura 6.30 demonstra-se a ocorrência de adaptações no sistema de vedações externas em encontros típicos resultantes do agrupamento dos módulos. Na figura 6.31 demonstra-se a mesma coordenação modular e os sistemas de fechamentos internos. Neste caso é necessário realizar cortes nas chapas de gesso acartonado, que compõem o sistema de fechamento, por estarem encaixadas entre os perfis estruturais.

A coordenação ocorre também na composição de um edifício típico. Para demonstrar esta coordenação optou-se pela análise detalhada de um corte de uma edificação de cinco pavimentos com comunicações entre as unidades habitacionais de dominante horizontal. Apartamentos de um só nível agrupados ao longo de um eixo horizontal conformando um corredor periférico e espaços

internos abertos para as duas direções. No térreo, um nível de comércio no encontro do edifício com o chão.

O sistema construtivo adotado se baseia na adoção de componentes industrializados existentes no mercado. A estrutura conforma uma grelha de 3mx3mx3m presente em toda a extensão do edifício. O módulo estrutural é na maioria das vezes o módulo dos espaços arquitetônicos básicos.

Na análise da estrutura de um módulo pode-se destacar o vigamento constituído por vigas de seção “I” ou caixa, de acordo com dimensionamento adequado para cada situação, com 3m de comprimento conformando um quadro de 3mx3m. Este quadro se apóia em pilares de seção do tipo “H” ou caixa, que também possuem 3m de comprimento, gerando uma grelha de 3mx3mx3m. Sobre as vigas, apóiam-se as lajes que podem ser moldadas no local ou baseadas no emprego de componentes pré-moldados compatíveis com a modulação.

Os sistemas de fechamentos são padronizados de acordo com as tipologias dos módulos: hidráulico, de uso múltiplo e quartos. Os painéis se destinam ora às divisões internas, ora aos fechamentos externos que podem ser do tipo cortina. Quando os fechamentos são internos, se apóiam sobre as lajes; quando externos apóiam-se nos pilares. Os caixilhos das portas e janelas podem ser executados integrados aos painéis.

As instalações hidráulicas de água e de esgoto correm visitáveis entre os painéis de fechamento do núcleo hidráulico. As instalações elétricas e de telefonia também são realizadas no interior dos painéis de vedação internos.

Para a cobertura prevê-se um fechamento em telha metálica com calhas dispostas na periferia do módulo. As tubulações para o esgotamento da água pluvial da cobertura descem no interior dos pilares de formato “I” ou caixa.

Para os percursos horizontais, externos aos apartamentos, optou-se pela utilização de um sub-módulo de 1,5mx1,5m. Este sub-módulo é formado pela estrutura portante, vigas e pilares, piso em laje convencional ou painéis pré-moldados e guarda corpos metálicos. Todo o conjunto está coordenado com o sistema modular proposto (Fig. 6.32, 6.33 e 6.34).

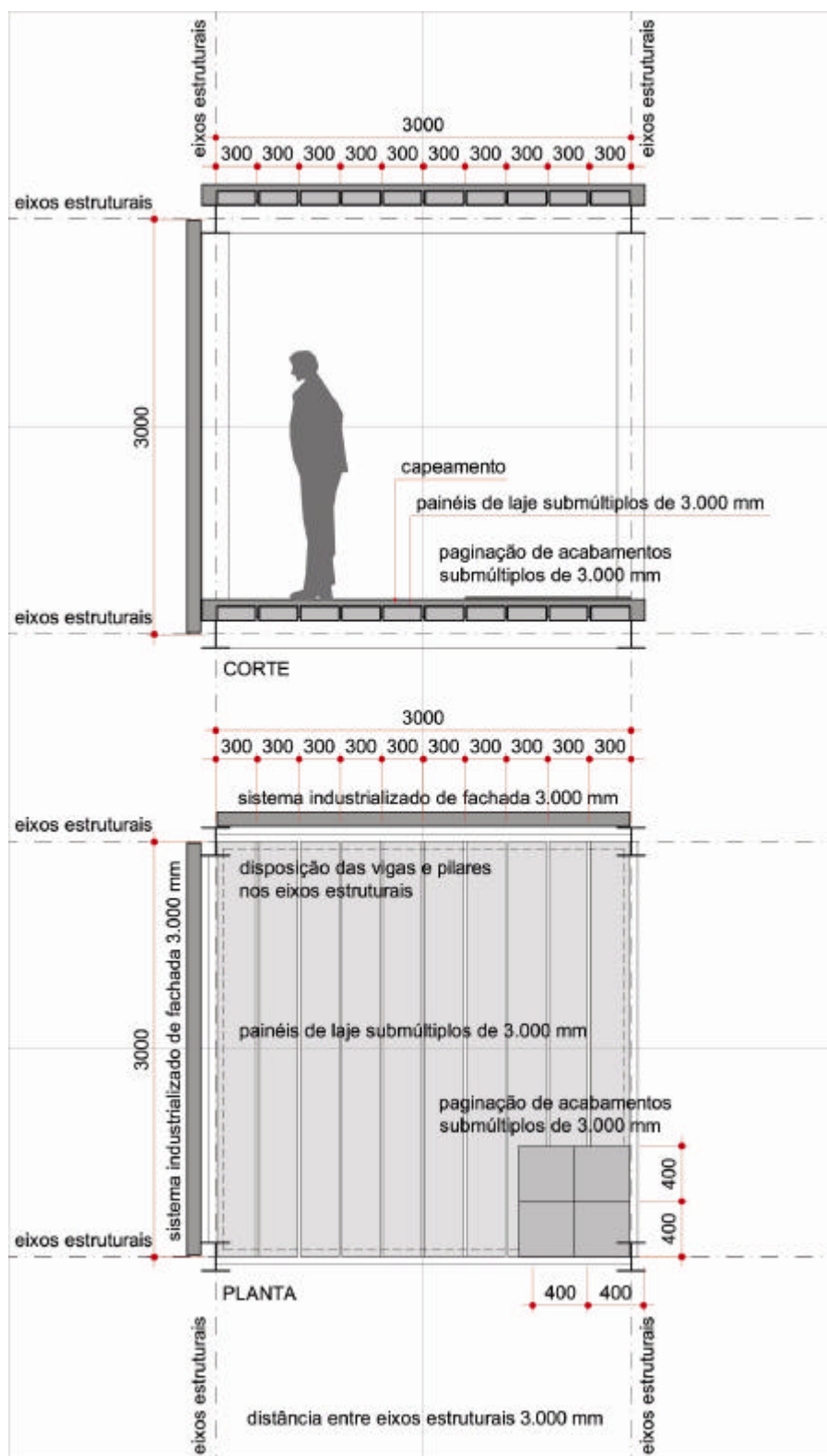


Figura 6.29 - Coordenação modular entre estrutura, sistemas de lajes, sistemas de vedações e acabamentos. Planta e corte de um módulo típico – 3x3x3 m, com vedações externas.

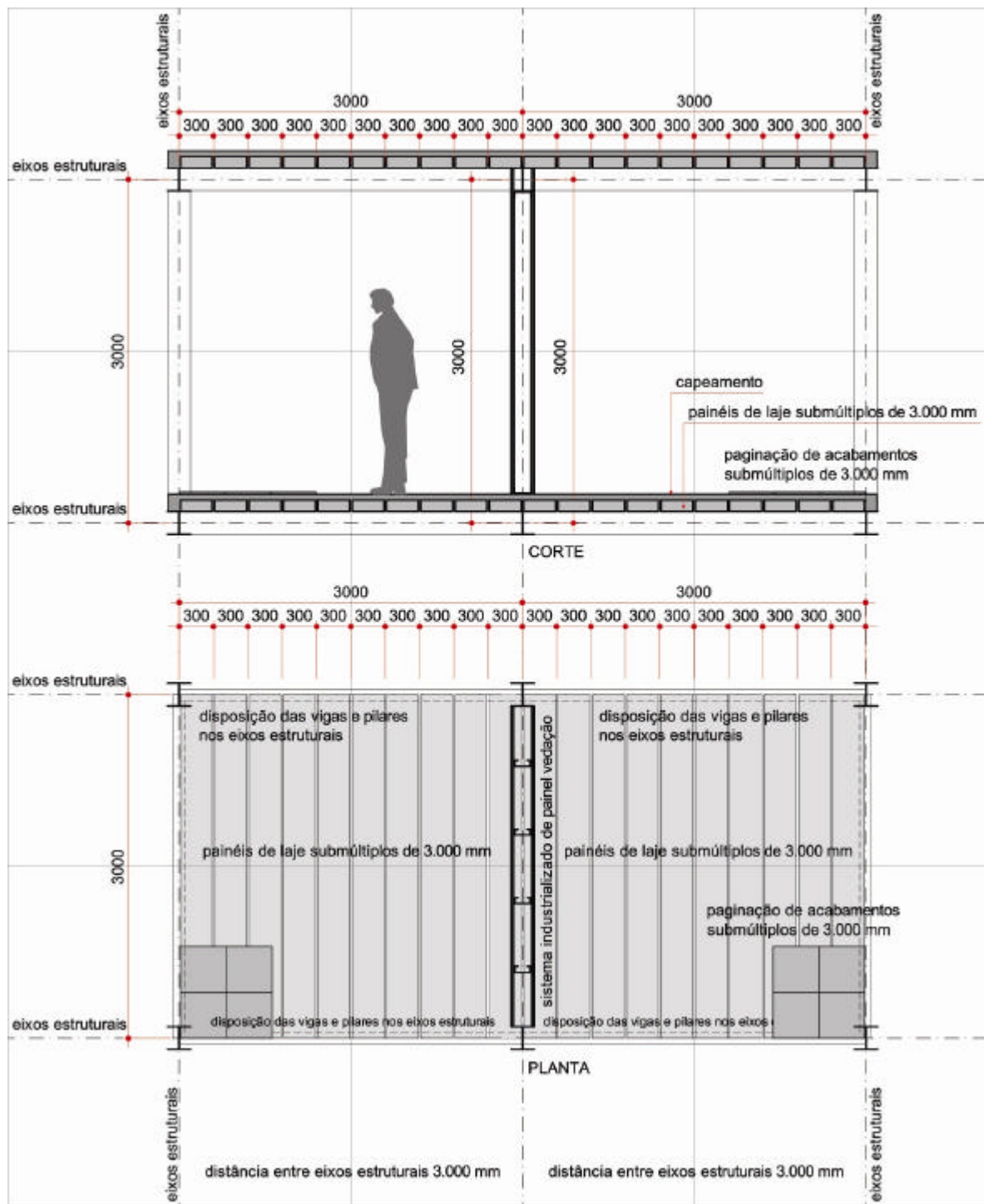


Figura 6.31 - Coordenação modular entre estrutura, sistemas de lajes, sistemas de vedações e acabamentos. Planta e corte de um módulo típico – 3x3x3 m, com vedações divisórias internas.

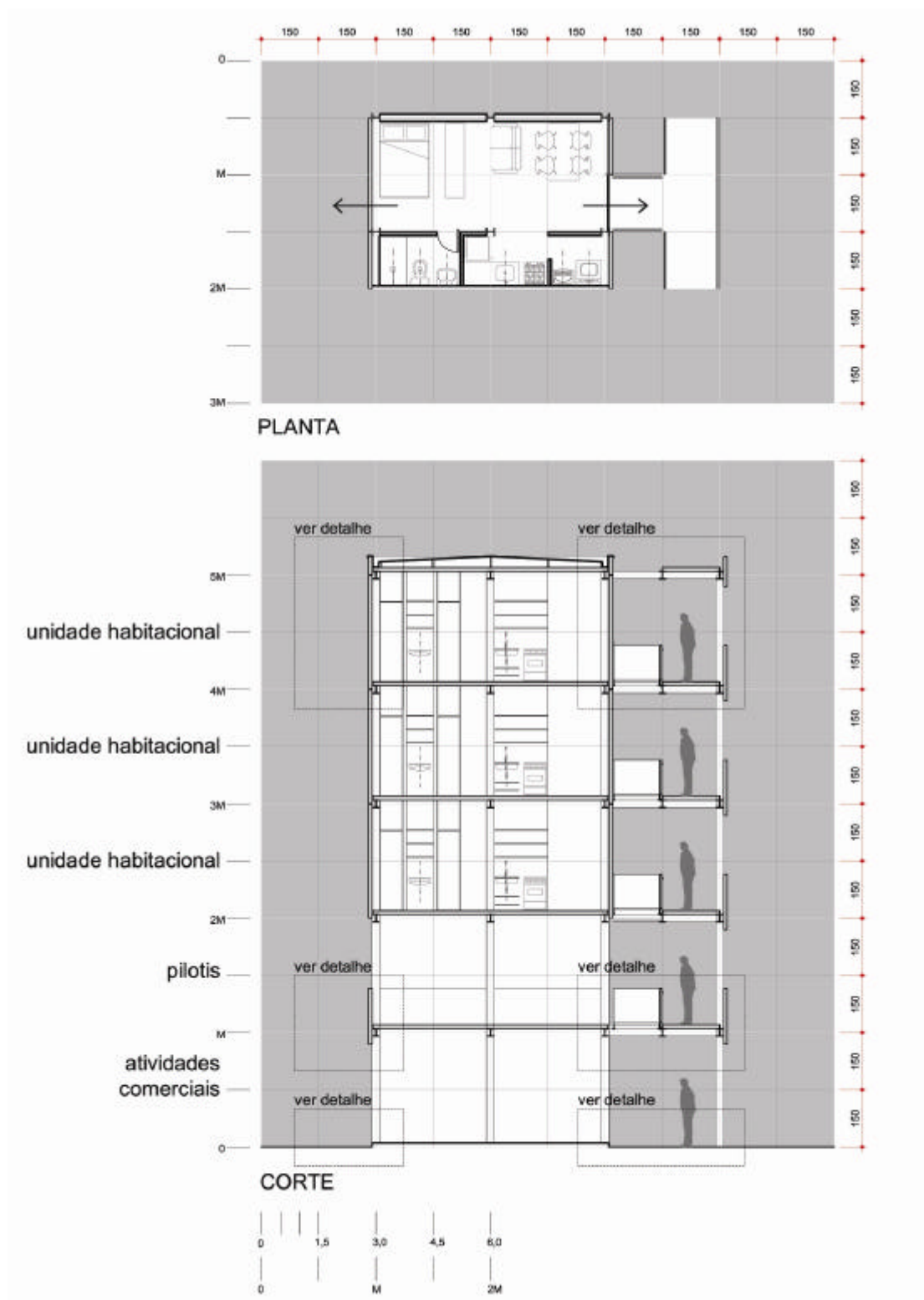


Figura 6.32 –Edificação típica constituída a partir do sistema proposto.

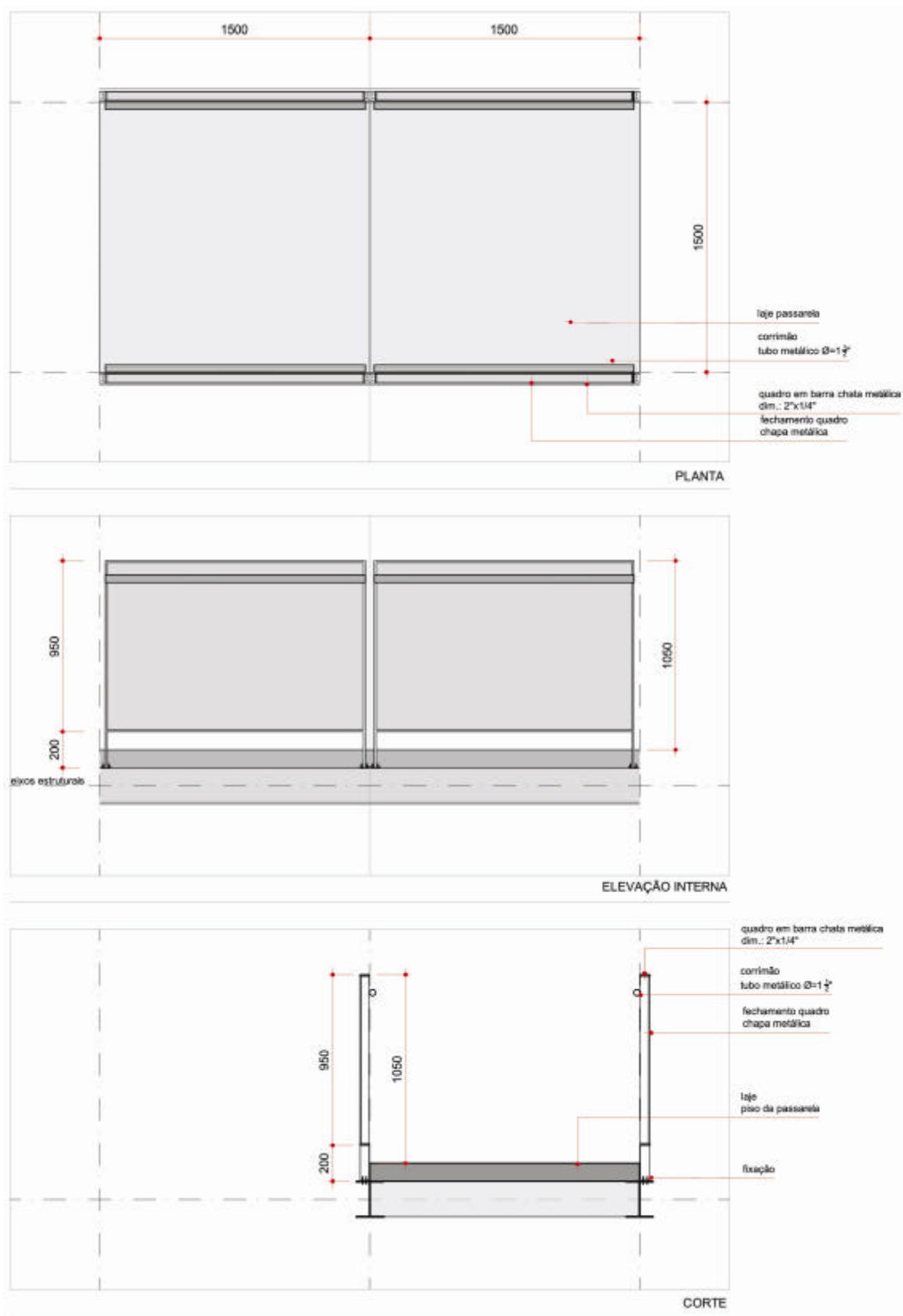


Figura 6.34 – Detalhe da passarela e guarda corpo metálico.

6.6. Sistemas de fechamentos internos e externos

A forte tradição, ainda muito ligada à forma Brasileira de construir artesanalmente, caracterizada pela utilização em larga escala da alvenaria tradicional como solução para os fechamentos dos edifícios, com elevado índice de desperdício e re-trabalho embutidos, tem inibido o desenvolvimento dos elementos de fechamento modulados ou pré-fabricados, ao contrário do que ocorre nos países industrializados, que dispõem de uma variada gama destes produtos. No entanto, com a implementação dos procedimentos para certificação de qualidade, a série de normas ISO 9000 (International Organization for Standardization) e a busca pela redução de perdas acabaram por impulsionar a racionalização da construção e todos os seus subsistemas.

Atualmente, o subsistema de fechamento vertical é tratado pelos construtores como um dos principais gargalos tecnológicos da construção de edifícios que empregam sistemas totalmente ou parcialmente pré-fabricados. Neste sentido, ela pode ser apontada como um dos pontos críticos para implantação de medidas de racionalização da produção de edifícios, por ser um dos principais subsistemas da construção e por influenciar significativamente no seu desempenho final⁶³.

Dentre as principais vantagens da adoção de painéis de fechamento estão a maior organização e limpeza do canteiro, a redução do tempo de execução, prazo e custo e conseqüentemente do número de atividades realizadas no canteiro, a facilidade no controle e menor desperdício de materiais, facilidade de utilização de instalações embutidas e de manutenção destas instalações, eliminação da etapa do revestimento característica do processo tradicional e precisão dimensional.

Dentre as limitações atuais encontradas para adoção dos painéis destacam-se a imagem negativa junto aos usuários, comercialização apenas das

⁶³ KRUGER, Paulo Gustavo Von. **Análise de Painéis de Vedação nas Edificações em Estrutura Metálica**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2000.

tecnologias de fechamento e não de soluções construtivas, necessidade de mudanças na qualidade do processo de produção dos demais subsistemas e mudanças organizacionais nos processos de gestão de empreendimentos e de produção.⁶⁴

6.6.1. Tipos de painéis.

Os painéis propostos para o sistema construtivo da presente dissertação são elementos que desempenham funções apenas de fechamento, nunca como elemento estrutural. Os painéis propostos podem ser divididos em dois grupos de acordo com as funções que exercem: painéis envoltórios externos e painéis divisórios internos. Esses painéis podem ainda ser do tipo painel-cortina ou painel de vedação.

Os painéis-cortina são elementos sem função estrutural que recobrem externamente toda a estrutura da edificação. As dimensões propostas são baseadas em múltiplos e submúltiplos do módulo básico (M), definido igual a 3m x 3m x 3m. Como são assentados fora do eixo estrutural podem seguir a modulação da estrutura que também é coordenada pelo módulo básico (M). Esta lógica transforma modulação em coordenação modular entre estrutura e o sistema de fechamento. O carregamento causado por cargas de vento e peso próprio é transferido para a estrutura principal da edificação. Quando são fixados diretamente nos pilares, reduzem significativamente o peso das vigas externas, pois não transferem cargas para as mesmas. Na figura 6.35 demonstra-se algumas tipologias de painéis cortinas possíveis de serem criados, coordenados com o módulo proposto. Na figura 6.36 verifica-se algumas possibilidades de configuração de fachadas com os painéis cortinas apresentados na figura 6.35.

Os painéis de fechamento são elementos sem função estrutural fixados à estrutura principal do edifício de modo a preencher os vãos entre os elementos estruturais.

⁶⁴ SILVA, Maristela Gomes; SILVA, Vanessa Gomes. **Painéis de Vedação**. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2004, p9.

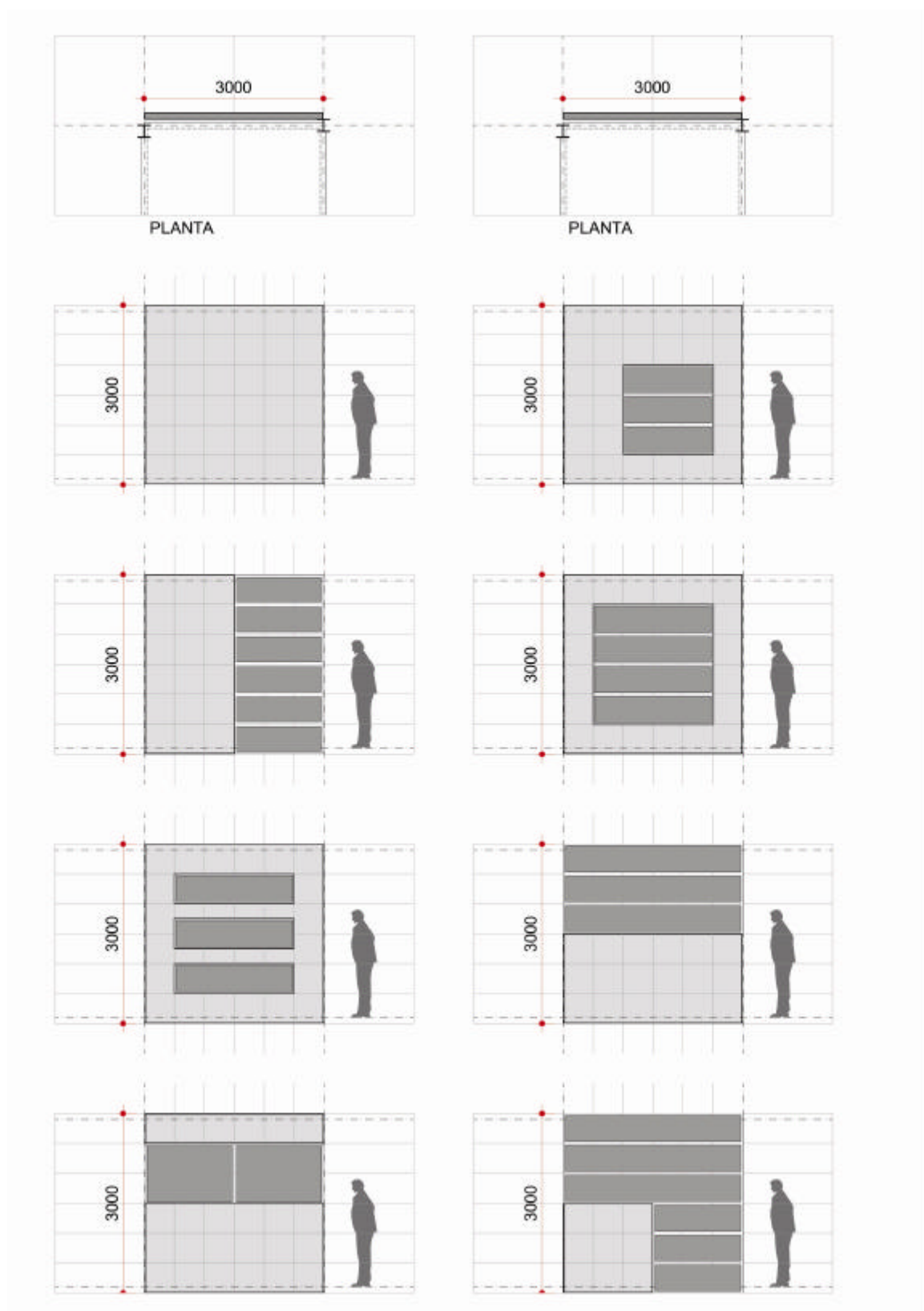


Figura 6.35 - Possibilidades de configuração de painéis cortinas, coordenados com o módulo proposto 3m x 3m x 3m.

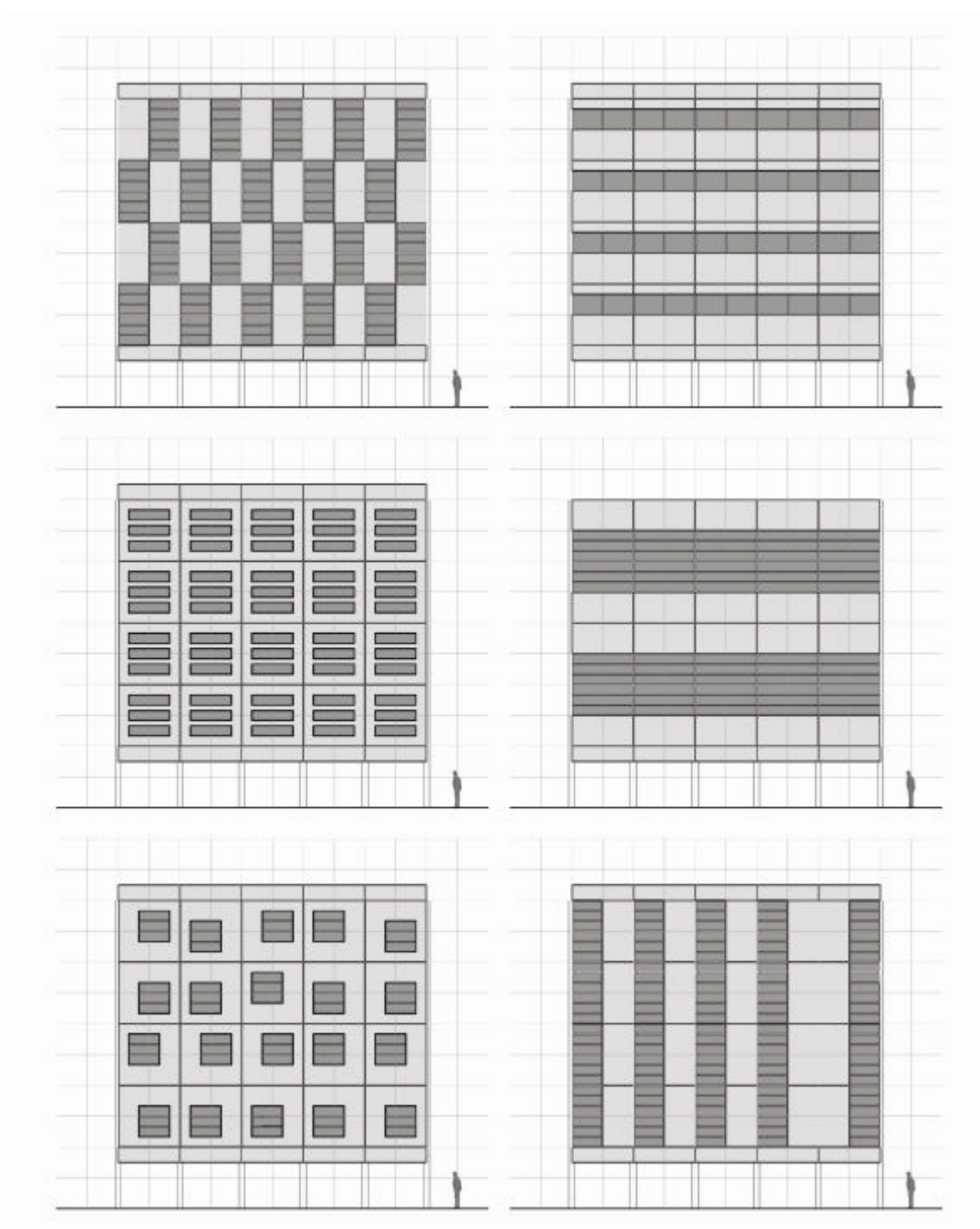


Figura 6.36 - Possibilidades de configuração de fachadas através dos painéis cortinas, coordenados com o módulo proposto 3m x 3m x 3m.

Na figura 6.37 demonstra-se a compatibilidade entre o painel cortina de concreto celular autoclavado e o sistema proposto. As placas de CCA são fixadas à estrutura através de conectores, cantoneiras ou chapas dobradas. A fixação entre as placas é feita com argamassa adesiva. Sobre o painel acabado é preciso ainda, aplicar uma camada de revestimento. As vantagens deste sistema são os preços competitivos e o baixo peso do material que acarretam montagens mais simples e baratas.⁶⁵

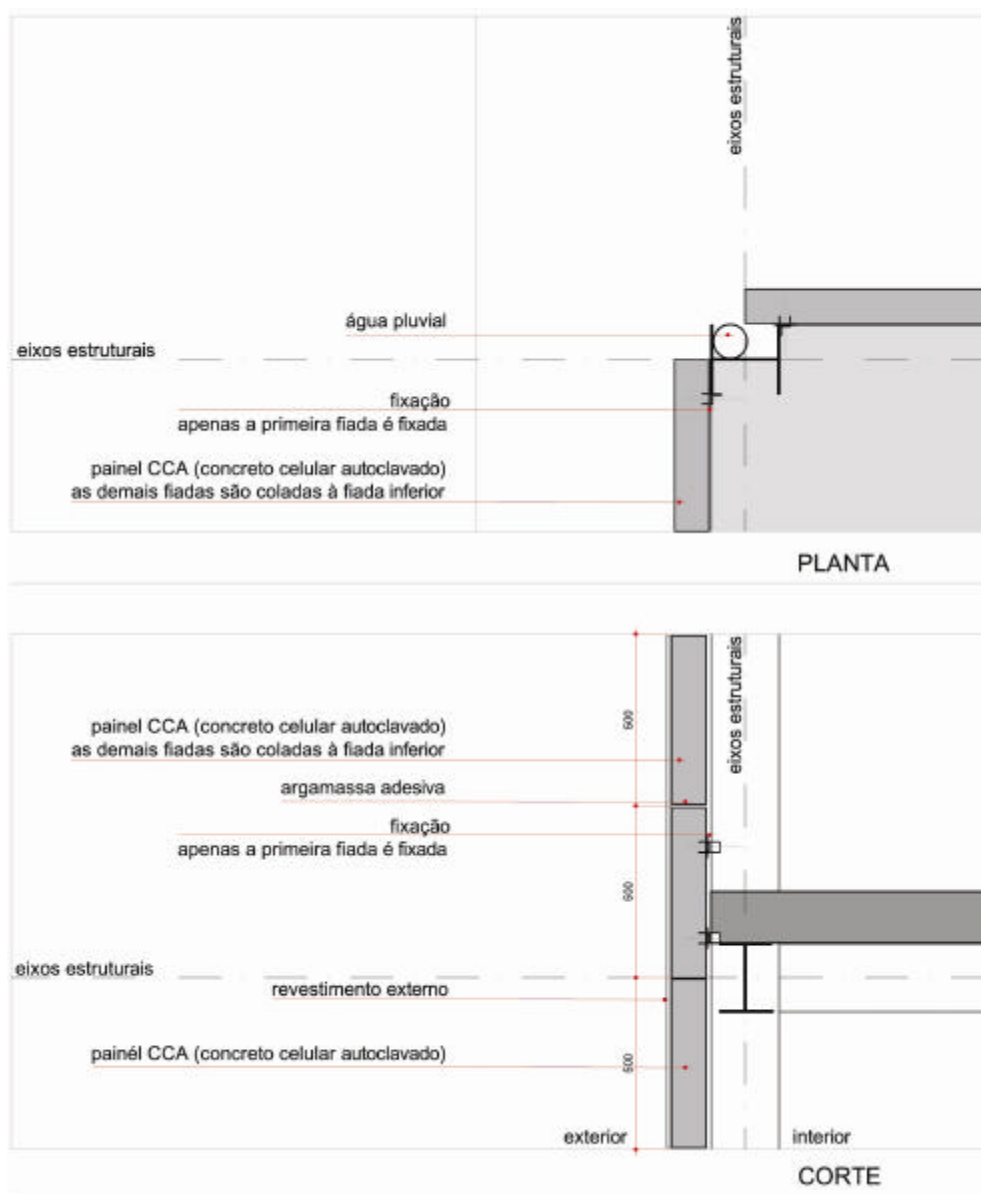


Figura 6.37 – Painel cortina em concreto celular autoclavado. Placas dipostas horizontalmente.

⁶⁵ KRUGER, 2000.

Na figura 6.38 demonstra-se a compatibilidade entre o painel cortina em concreto e o sistema proposto. Os painéis de concreto se apóiam nas lajes através da base horizontal, e fixados com pinos e grout. O painel não necessita de revestimento. As desvantagens deste painel são o alto custo e o alto peso do material que necessitam de guias para sua montagem.⁶⁶

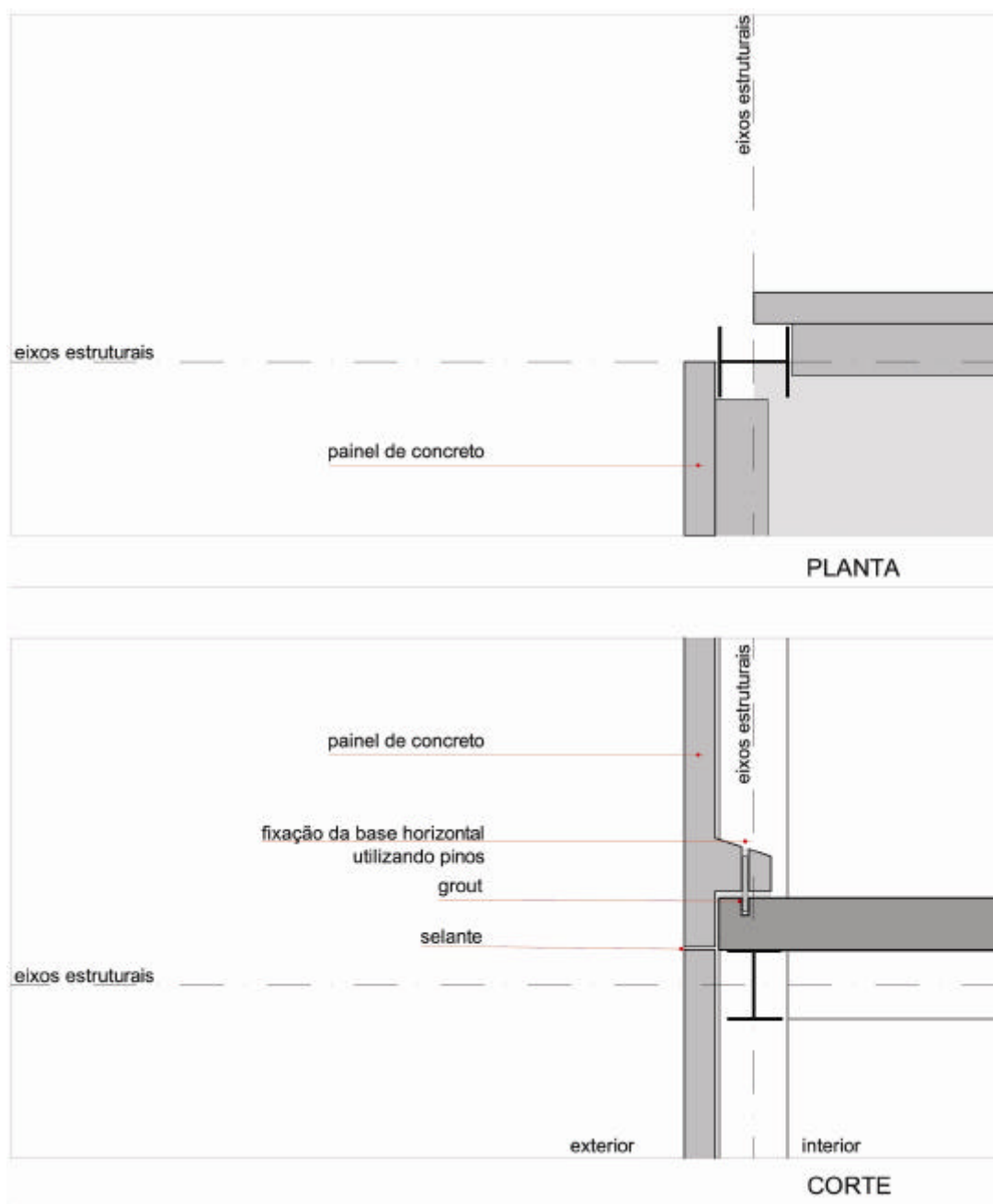


Figura 6.38 – Painel cortina em concreto. Placas de 3000x3000 mm.

⁶⁶ KRUGER, 2000.

Na figura 6.39 demonstra-se a compatibilidade entre o painel cortina em steel frame e o sistema proposto. Os montantes em chapa galvanizada são fixados na laje e na viga superior através de perfis guias, também em chapa galvanizada. Sobre esta estrutura fixam-se, pelo lado interno, as placas de gesso acartonado e pelo lado externo, placas cimentícias. Entre eles coloca-se uma camada de lâ de vidro para promover o isolamento térmico e acústico e um isolante, tipo lona, para criar a barreira de vapor. As vantagens deste sistema são os custos baixos e as facilidades de montagens.⁶⁷

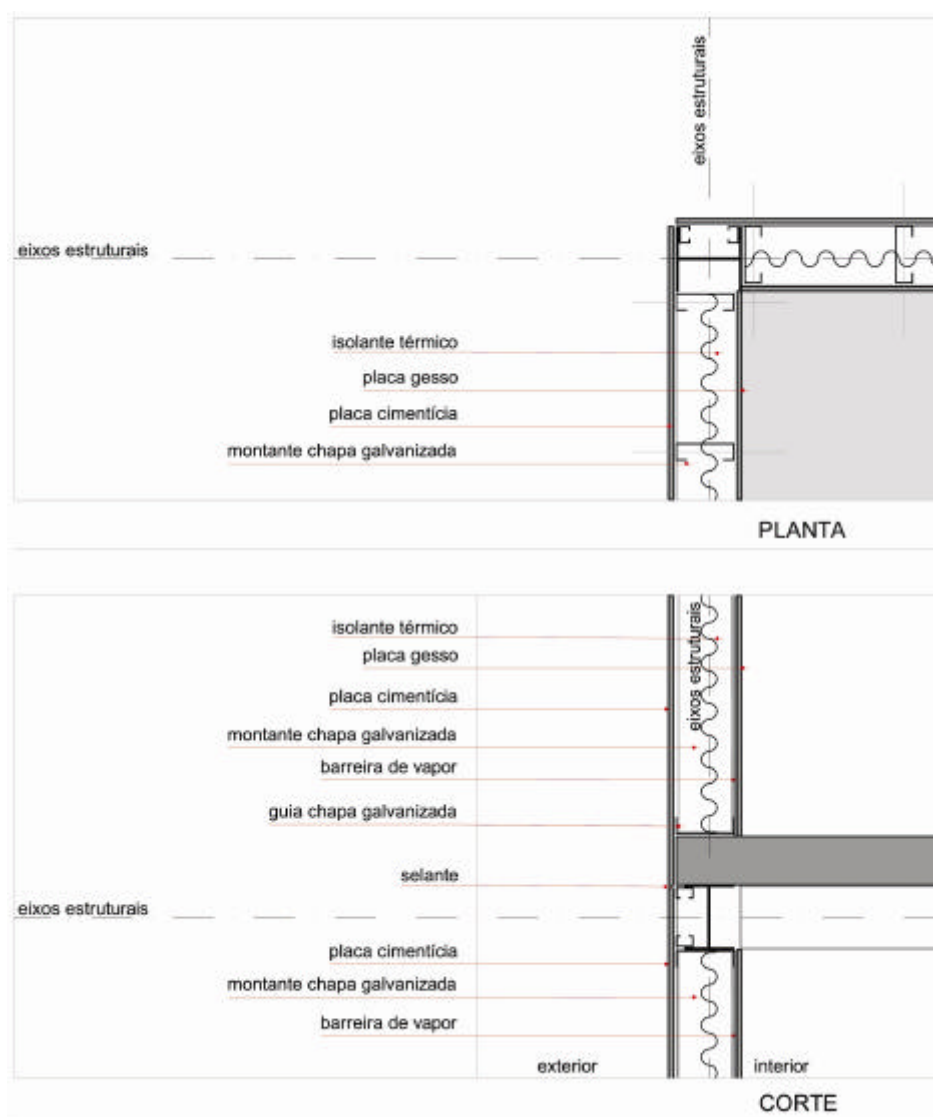


Figura 6.39 - Steel frame – placas internas em gesso acartonado, placas externas em material cimentício – montantes em perfis de chapa galvanizada dobrada.

⁶⁷ KRUGER, 2000.

Na figura 6.40 demonstra-se a compatibilidade entre as vedações em dry-wall e o sistema proposto. Os montantes em chapa galvanizada são fixados na laje e na viga superior através de perfis guias, também em chapa galvanizada. Sobre esta estrutura fixam-se as placas de gesso acartonado. Entre eles coloca-se uma camada de lâ de vidro para promover o isolamento térmico e acústico. Nos fechamentos internos não é necessária a criação da barreira de vapor.⁶⁸

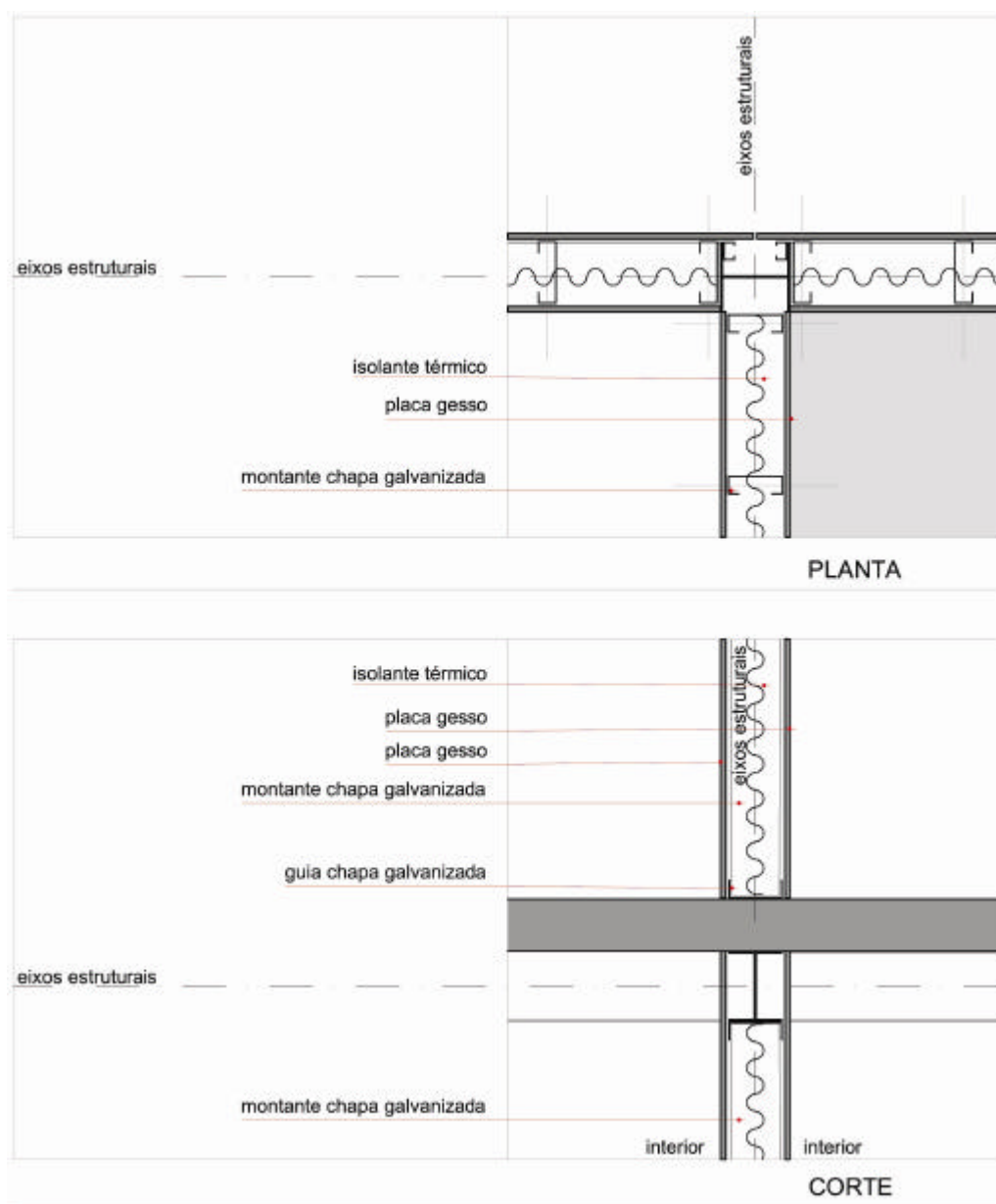


Figura 6.40 – Dry wall – placas em gesso acartonado – montantes em perfis de chapa galvanizada dobrada.

⁶⁸ KRUGER, 2000.

6.7. Sistemas de lajes

O subsistema lajes exerce duas funções básicas em um edifício. A primeira está relacionada à função de suportar e conduzir para a estrutura as ações verticais decorrentes da carga permanente e da sobrecarga. Isto é, a laje conduz as cargas verticais até as vigas, colunas, e núcleos rígidos. A segunda se refere à possibilidade do sistema de laje estar associado à estrutura metálica como contraventamento horizontal. Isto só é possível se a laje estiver adequadamente ligada à estrutura metálica, para poder exercer a função de diafragma rígido. Desta forma o sistema de laje tem por objetivo conduzir as cargas horizontais até as colunas, aos demais contraventamentos, e aos núcleos rígidos.

O processo de industrialização da construção civil trouxe grande desenvolvimento para os sistemas de lajes⁶⁹. O mercado é hoje rico em tecnologias sistemas que se baseiam em processos aperfeiçoados que visam a diminuição do tempo de execução, melhor desempenho, maior resistência e menores deformações.

Na presente dissertação foram analisadas a compatibilidade entre alguns desses sistemas e o sistema modular proposto.

a) Lajes de concreto moldadas no local: trata-se da moldagem da laje no local pelo processo tradicional; monta-se as formas e armaduras para o posterior lançamento do concreto. Essas formas precisam ser escoradas da maneira convencional com o uso de pontaletes ou através do sistema de treliças telescópicas que se apóiam diretamente sobre as vigas de aço da laje a ser concretada, liberando o piso do andar inferior. Apresentam como vantagem a possibilidade de cálculo das vigas de aço que suportam as lajes pelo sistema misto. A modulação proposta ajuda a baratear e padronizar as formas para execução de lajes deste tipo (Fig. 6.41).

⁶⁹ Dias, L.A.M. Estruturas de aço:: conceitos, técnicas e linguagem. São Paulo: Zigurate. 2ª. Edição, 1998, p.103 – p.106.

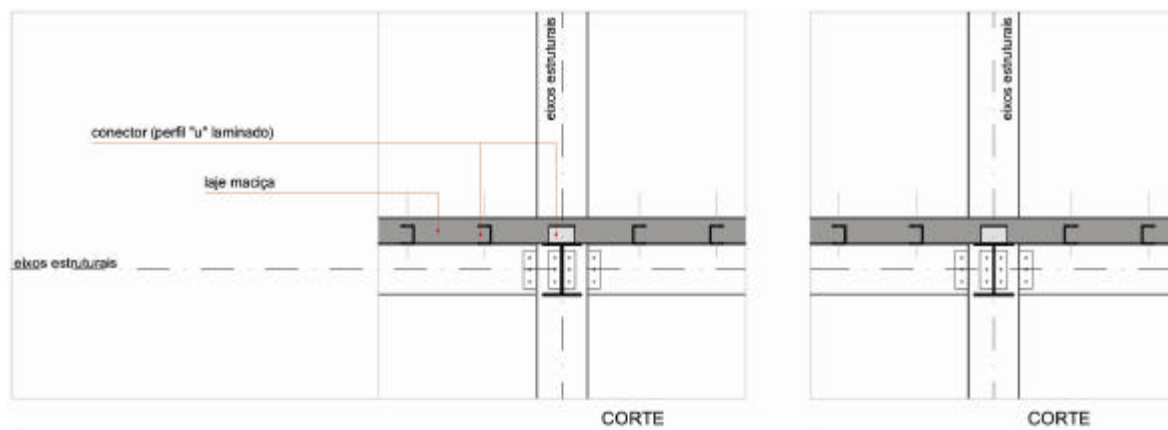


Figura 6.41 – Detalhe construtivo - lajes de concreto moldadas no local.

b) Lajes pré-fabricadas nervuradas: Esse sistema se caracteriza pela presença de nervuras de concreto intercaladas por materiais inertes de enchimento. As nervuras podem ser moldadas no local, pré-moldadas armadas ou pré-moldadas protendidas. Um dos mais sistemas de lajes mais conhecidos no Brasil é a utilização de vigotas de concreto em formato de “T” invertido onde se encaixam os elementos cerâmicos. Não necessitam de forma apesar de exigirem o escoramento. Uma desvantagem desse sistema é não permitir a execução de vigas mistas além da necessidade de realizar revestimento inferior. Aqui também a modulação contribui para a padronização de nervuras e dimensões dos elementos inertes.

c) Lajes de painéis armados de concreto celular: O concreto celular é um material de baixa densidade, portanto muito leve, que possibilita um fácil transporte, manuseio e aplicação na obra. Esses painéis são fornecidos com espessuras que variam de 75mm a 150mm, largura de 400 mm (0,4m) e comprimentos de 2900mm a 4000 mm (2,9m a 4,0m). Os painéis apresentam nas laterais da parte superior um recorte em “L” que com a justaposição lado a lado conformam uma canaleta. Esse sulco é preenchido com argamassa fluida de cimento e areia. Sobre tudo isso é feito o capeamento de argamassa para solidarizar o sistema. Vãos de 3m, compatíveis com o módulo proposto, são facilmente vencidos por esse tipo de painel.

d) Pré lajes de concreto – Lajes treliçadas: As pré-lajes são constituídas por placas feitas de concreto armado ou de concreto protendido. Uma vez posicionadas sobre os vigamentos de aço, procede-se a concretagem da capa de complemento das pré-lajes, que possuem espessuras que variam de 40 a 150mm, larguras de 1000 a 2400 mm (1,0m a 2,4m), e comprimento 3400 a 8000 (3,4m a 8,0m). Para vãos até 2500 mm (2,5m), as pré-lajes geralmente não necessitam de escoramento. Essas lajes também não necessitam de forma embora quase sempre necessitem de escoramento. Uma vantagem está no fato de poderem ser utilizadas como vigas mistas. A proposta de modulação de 3mx3mx3m contribui para a padronização dos processos de execução e dimensionamento dos painéis (Fig. 6.42).

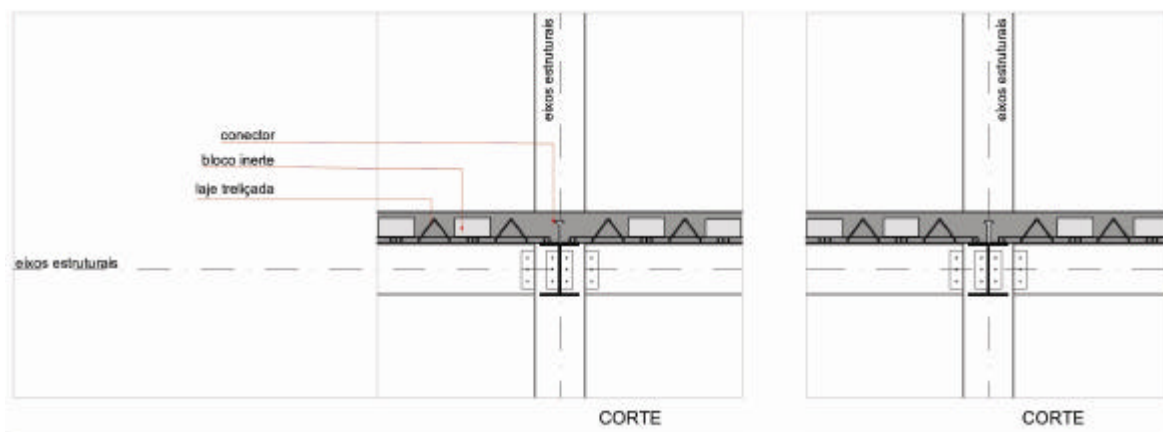


Figura 6.42 - Detalhe construtivo - pré lajes de concreto – Lajes treliçadas.

e) Lajes pré-fabricadas protendidas: são geralmente utilizadas em edificações de grande porte. Trata-se de painéis de concreto com fios de aço protendidos. Esses painéis apresentam em suas seções transversais pequenos vazios ou alvéolos. As características geométricas das lajes protendidas, de um modo geral, são as seguintes: alturas de 100,150 e 200mm (0,1m, 0,15m e 0,2m) e largura de 990 mm (0,99m). Após o posicionamento das lajes, procede-se o rejuntamento das frestas. Por cima de tudo executa-se um capeamento de no mínimo 30 mm para nivelamento da parte superior da laje e melhor distribuição das cargas. A modulação de 3 metros contribui para a padronização dos painéis e sistemas de transporte (Fig. 6.43).

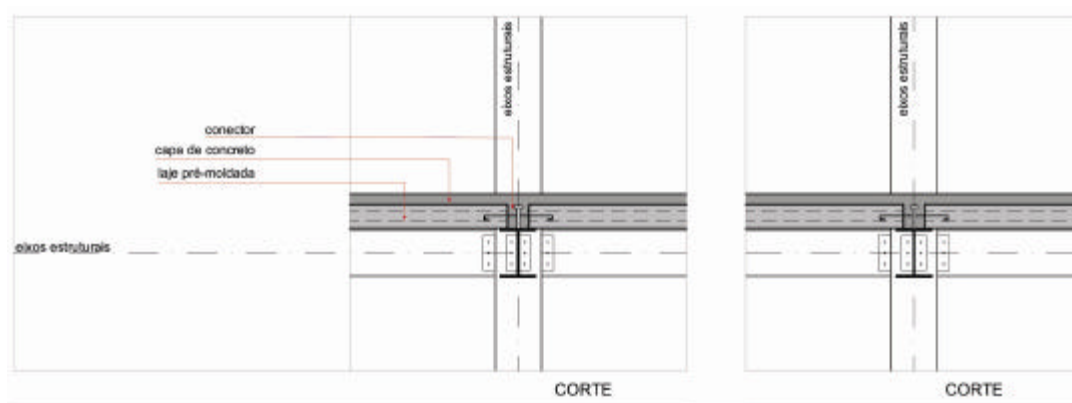


Figura 6.43 - Detalhe construtivo - lajes pré-fabricadas protendidas.

f) Forma laje – steel deck: trata-se de um deck de aço que funciona como forma que suporta o concreto e trabalha também como armadura positiva da laje. Pode ser usado como plataforma de trabalho para a obra. Uma vantagem desse sistema está na possibilidade de se utilizar vigas mistas. O sistema é constituído pelo deck, que trata-se de um perfilado de chapas galvanizadas que funciona como forma para a concretagem, por uma armadura de tela eletrossoldada colocada no topo da laje por meio de espaçadores e pelo concreto que solidarizará todo o conjunto. Em geral o vão livre máximo para uma forma de laje de 75 mm com 0,8mm de espessura é de 3m. Para vãos maiores há necessidade de apoios intermediários durante a concretagem. As características geométricas das formas são as seguintes: largura útil 820mm (0,82m), espessuras 0,80, 0,95 e 1,20mm, altura da forma de aço 75mm (0,075m), e comprimentos que variam de 1500 a 12000 mm (1,5m a 12,0m) (Fig. 6.44).

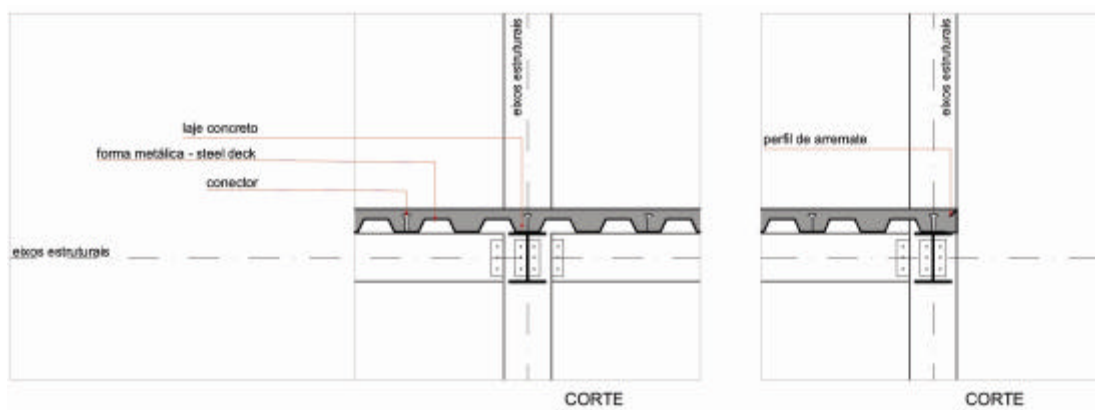


Figura 6.44 - Detalhe construtivo – laje forma – steel deck.

6.8. Sistemas de ligações

Ligação é a união entre dois membros ou peças em qualquer tipo de estrutura. O conceito, ligação, pode ser aplicado a todos os detalhes construtivos que promovam a união de partes da estrutura entre si ou a sua união com elementos externos a ela, como, por exemplo, as fundações de um edifício. É um item que deve ser tratado com cuidado devido ao fato de poder representar um custo elevado dependendo de sua complexidade. Em alguns casos, uma ligação mais complexa pode custar três vezes ou mais em relação a uma mais simples.⁷⁰

As ligações podem ser classificadas segundo sua rigidez, meios de ligação e segundo os esforços solicitantes. Para o sistema proposto interessa principalmente a análise quanto aos meios de ligação por interferirem diretamente na mão de obra a ser utilizada e na racionalização do processo construtivo.

6.8.1. Classificação segundo os meios de ligação

As ligações podem ser classificadas segundo os meios de ligação. Essa subdivisão as classificam em ligações soldadas e/ou aparafusadas. No passado era também usual a utilização de arrebites.

Nas ligações aparafusadas, os parafusos devem resistir a esforços de tração e/ou cisalhamento, ao passo que as soldas devem resistir a tensões de tração, compressão e ou cisalhamento.

6.8.2. Ligações soldadas⁷¹

As ligações soldadas apresentam algumas vantagens em relação às aparafusadas. As ligações soldadas são mais rígidas devido ao fato de trabalharem com os membros totalmente conectados uns aos outros, ao contrário

⁷⁰ BELLEI, Ildony H; PINHO, Fernando O; PINHO, Mauro O. **Edifícios de múltiplos andares em aço**. São Paulo: Pini, 2004.

⁷¹ BELLEI, Ildony H; PINHO, Fernando O; PINHO, Mauro O. 2004.

das ligações aparafusadas onde as ligações são quase sempre mais flexíveis. Esse tipo de ligação também permite uma maior flexibilização nos canteiros de obra por permitirem ajustes nos desenhos das peças e ainda correções de erros durante a montagem a um custo relativamente baixo. Por serem mais simples demandam quantidades menores de peças e como resultado, menor tempo gasto com detalhamento, fabricação e montagem.

No entanto, apresentam algumas desvantagens em relação às ligações aparafusadas. Uma delas está relacionada ao canteiro de obra. A energia elétrica insuficiente no local da montagem pode exigir gastos extras em adaptações de geradores capazes de acionar as máquinas de solda. Uma outra desvantagem deste tipo de ligação está relacionada à mão de obra disponível. As ligações soldadas acabam por demandar mão de obra qualificada em seus canteiros o que em alguns casos onera e dificulta a montagem da estrutura e elimina o trabalhador comum da construção civil. Outra desvantagem está na necessidade de se realizar um controle de qualidade rigoroso na execução das soldas, o que pode ser dificultado em se tratando de execução em canteiro de obras.

6.8.3. Ligações parafusadas⁷²

As ligações parafusadas da mesma forma que às soldadas, também são empregadas em larga escala pela construção civil. Este tipo de ligação veio substituir, com vantagens, as ligações rebitadas usadas no passado.

As ligações parafusadas apresentam algumas vantagens em relação às soldadas. Uma primeira vantagem a ser destacada está relacionada à rapidez na fabricação das peças. Esse tipo de ligação agiliza a execução das montagens em campo e resulta em economia em relação ao consumo de energia, podendo ser utilizada inclusive em locais com pouca disponibilidade de energia. Também demanda mão de obra um pouco menos qualificada, uma realidade da construção brasileira, permitindo maior acesso de grande parte dos trabalhadores da construção civil a esses canteiros de obras.

⁷² BELLEI, Ildony H; PINHO, Fernando O; PINHO, Mauro O. 2004

Algumas desvantagens podem ser ditas em relação a este tipo de ligação. A primeira delas está na necessidade de um bom planejamento na quantificação de parafusos e peças necessárias para se efetivar a ligação. Uma outra desvantagem está na necessidade, de em alguns casos, esse tipo de ligação exigir uma pré-montagem de fábrica a fim de verificar a funcionalidade dos encaixes. Há também, nesse caso, uma maior dificuldade de se fazer modificações e correções no canteiro de obra.

6.9. Sistema Estrutural

Os sistemas estruturais propostos para as tipologias habitacionais desenvolvidas no capítulo anterior são formados por barras vinculadas entre si, vigas e pilares, através das ligações; os demais componentes estruturais são as lajes e os painéis. Cada parte portante da construção deve resistir aos carregamentos a que estão solicitados e podem ser objeto de análise de pesquisas futuras.

Como a modulação estrutural coincide com a modulação dos espaços arquitetônicos que por sua vez correspondem às dimensões dos componentes que constituem os edifícios, o resultado é o estabelecimento de uma configuração estrutural simplificada, associada a uma completa racionalização do processo construtivo.

Deve-se destacar ainda que o sistema estrutural necessita de estabilização, seja através de núcleos rígidos (as escadas), seja através de pórticos de estabilização.

6.10. Implantações em um lote urbano típico

Este item tem por objetivo testar as possibilidades de implantação dos apartamentos apresentados no item anterior nas quadras objeto de estudo. O objetivo é criar um repertório de possibilidades de implantação do sistema em lotes de dimensões padrão de 15mx30m e posteriormente aplicar essas implantações a conjuntos maiores de lotes, misturando soluções, conforme as demandas específicas de cada lugar.

Não será considerada, neste momento, a solução das vagas de garagem destinadas às unidades habitacionais. Em se tratando de uma análise lote a lote, essas vagas poderiam estar dispostas no pavimento térreo das edificações. Porém, acredita-se que essa solução seja mais bem equacionada se for pensada de maneira global, envolvendo toda a quadra, criando desta maneira, um equipamento único onde os veículos estariam concentrados, que poderiam posteriormente servir todas as unidades habitacionais da quadra e ainda se tornar fonte de renda para a manutenção dos condomínios residenciais. No capítulo 5 demonstrou-se as vantagens da utilização de um sistema de estacionamentos baseados em edifícios modulados em estrutura metálica, totalmente automatizados. O estudo comparativo de uma solução convencional para estacionamentos e a utilização do sistema demonstra a sua eficiência e a economia do solo urbano.⁷³

A seguir serão descritas sete (7) possibilidades de implantação, julgadas as mais importantes. Não é objetivo tentar abordar todas as possibilidades possíveis mas sim demonstrar a versatilidade e a abertura do sistema. Outras possibilidades estão dispostas na forma de croquis no apêndice C desta dissertação.

⁷³ REZENDE, Ezequiel Mendonça. **Sistemas de Estacionamento Vertical Modulado em Estrutura Metálica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2004.

6.10.1. Implantação 01

Essa implantação (Fig. 6.45 e 6.46) se caracteriza pela disposição de dois blocos independentes de unidades habitacionais interligados pelo núcleo de circulações horizontal e vertical, passarelas, escada e elevador. Esse tipo de configuração também é conhecido como configuração H, ou partido H, e se assemelha com as soluções mais comumente empregadas pelas construtoras particulares e edifícios habitacionais de uma maneira geral. O bloco da esquerda se alinha às outras construções da quadra, junto ao alinhamento frontal do lote e o do fundo se apresenta afastado da divisa a uma distância permitida pela lei de uso do solo de Belo Horizonte. Desta forma as unidades não desfrutam das mesmas visadas e condições em relação à rua, mas garantem ventilação cruzada e permanente para todos os espaços das unidades habitacionais. A implantação toma partido da não exigência de afastamento lateral.

A arborização e as taxas de permeabilidade são garantidas pelas áreas marcadas em verde na planta do pavimento térreo que de acordo com a legislação municipal devem atingir um total de 20% da área do lote. Uma outra medida que pode favorecer o atendimento à norma é trabalhar com utilização de um piso semi-permeável do tipo cobograma, um cobogó de concreto com grama no centro do bloco, que permite o transito de pedestres e ainda garante a permeabilidade do solo.

Uma característica importante desse tipo de implantação é a relação da área gasta com circulação horizontal, 18,37% , do total da área do pavimento tipo; o que garante um bom aproveitamento do potencial construtivo com a realização de unidades habitacionais, vinte e quatro (24) apartamentos de dois quartos espalhados em seis (6) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 1.080,00 m² gastos com habitação e 108,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. A sobra de potencial construtivo é insignificante (Tabela 6.1).

Tabela 6.1**Memória de cálculo de área da implantação 01**

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	20,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	4,50			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	24,50			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	220,50			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	7,14			
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	6,00	147,00		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00	24,50		MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		3,50		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL				
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM	18,37	%		
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	0			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	0			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	24			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	1080,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	108,00			m2

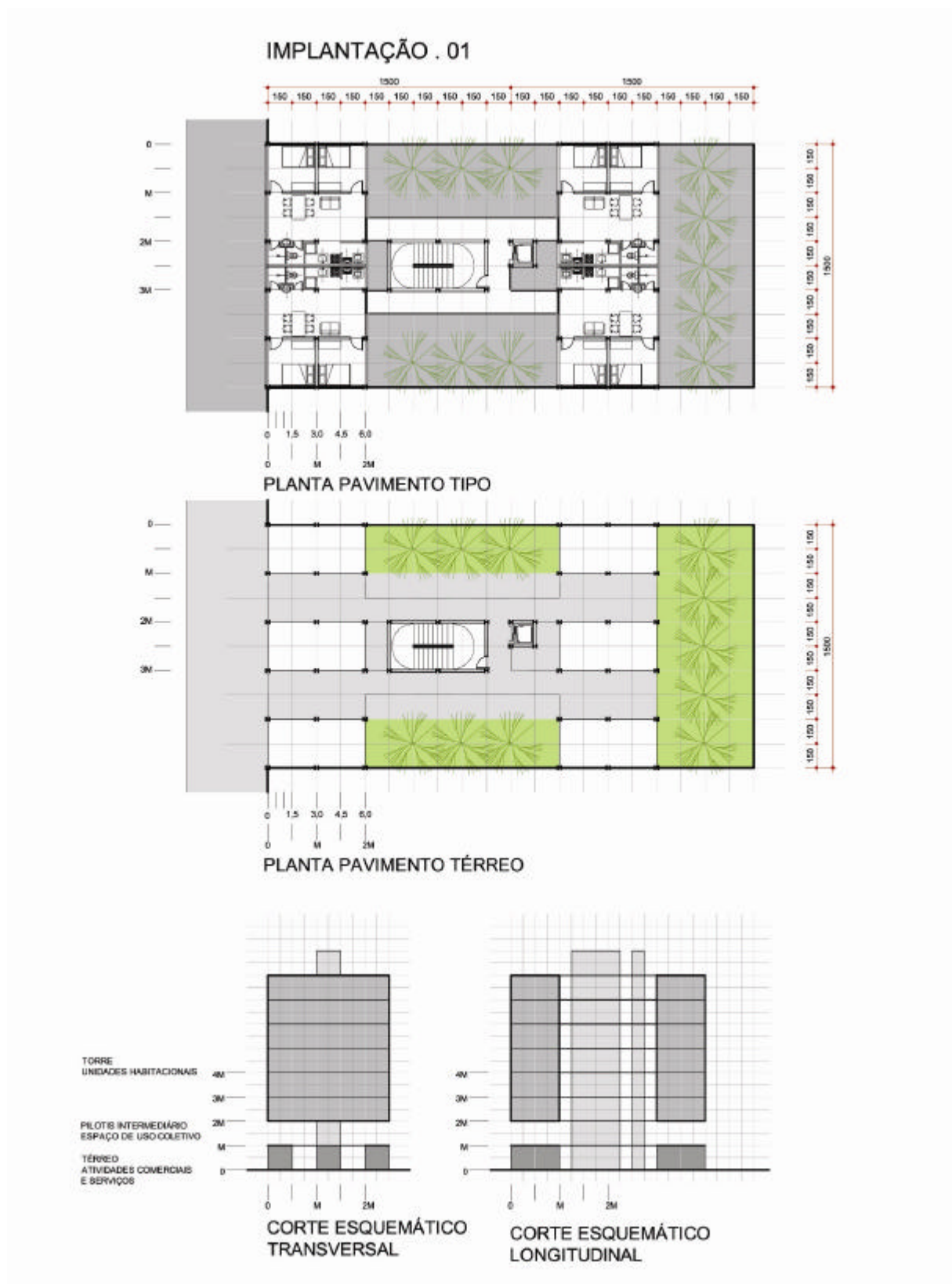


Figura 6.45 – Implantação 01
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

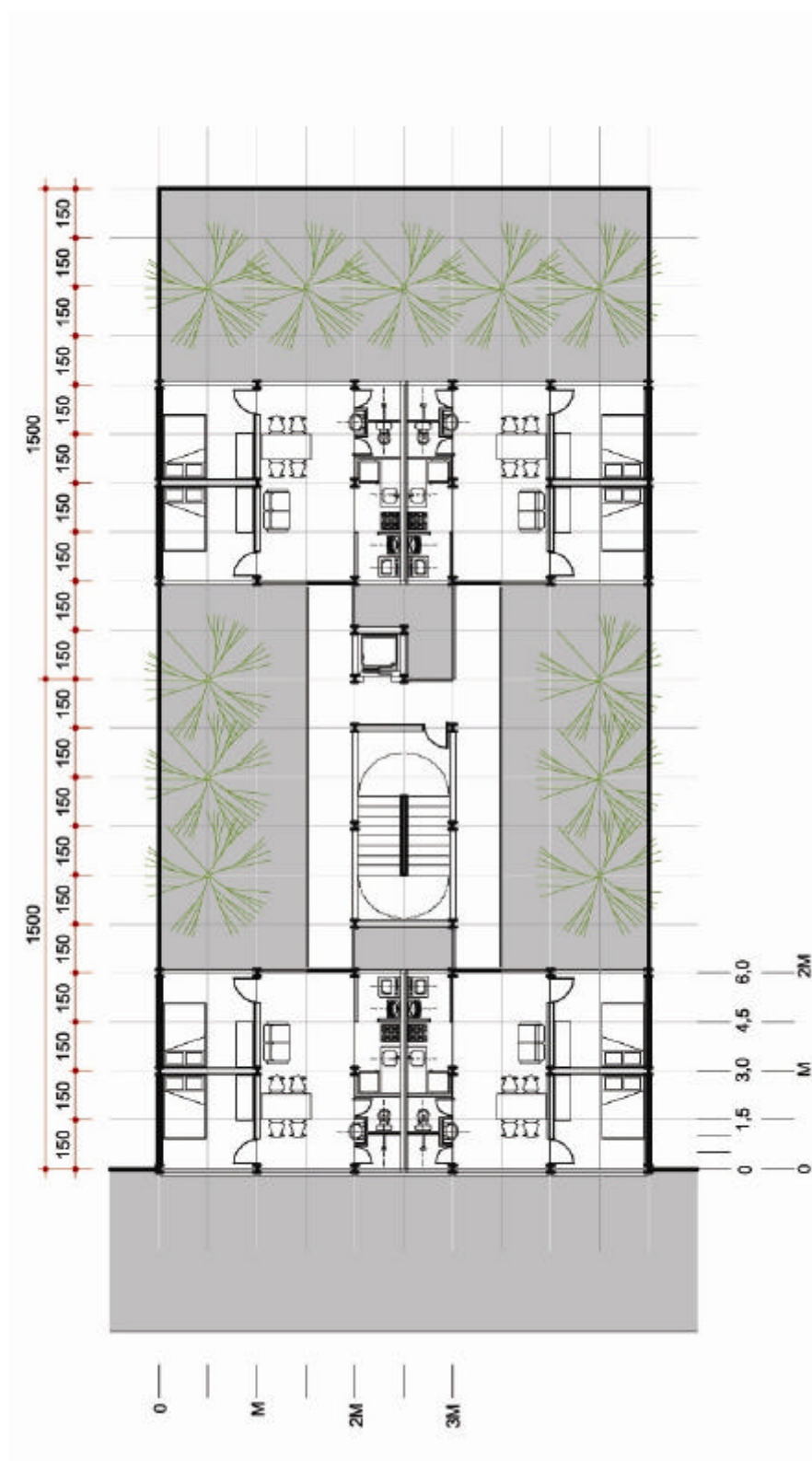


Figura 6.46 – Implantação 01
Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.

6.10.2. Implantação 02

Essa implantação (Fig. 6.47 e 6.48) se caracteriza pela disposição de um único bloco de unidades habitacionais, no centro do lote, servidos por uma única passarela horizontal alimentada pela escada e elevador. O bloco se alinha às outras construções da quadra, junto ao alinhamento frontal do lote e à divisa de fundo. As unidades desfrutam das mesmas visadas e condições em relação à rua e garantem ventilação cruzada e permanente para todos os espaços das unidades habitacionais. Essa solução garante privacidade às unidades habitacionais, no entanto, todos os espaços dos apartamentos se abrem para as empenas cegas dos edifícios do entorno. Esse tipo de implantação se remete à tipologia dos edifícios laminares similar às laminas habitacionais do conjunto JK e Pedregulho, estudadas anteriormente.

A arborização e as taxas de permeabilidade, da mesma forma que na implantação anterior, estão marcadas em verde na planta do pavimento térreo e garantem o atendimento à legislação municipal.

Essa implantação gasta com circulações horizontais uma área um pouco maior que a área gasta pela implantação anterior, 20,88% do total da área do pavimento tipo. Apesar desse pequeno acréscimo a implantação garante ainda um bom aproveitamento do potencial construtivo com a realização de unidades habitacionais, vinte quatro (24) apartamentos divididos em seis (6) apartamentos do tipo quitinete e dezoito (18) apartamentos de dois quartos divididos em seis (6) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 972,00 m² gastos com habitação e 162,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. A sobra do potencial construtivo pode ser utilizada para a realização de mais um pavimento com parte da área do pavimento tipo (Tabela 6.2).

Tabela 6.2

Memória de cálculo de área da implantação 02

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	18,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	4,75			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	22,75			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	204,75			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	7,69			
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	6,00	136,50		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00	22,75		MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		15,75		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL				
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM	20,88	%		
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	6			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	0			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	18			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	972,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	162,00			m2

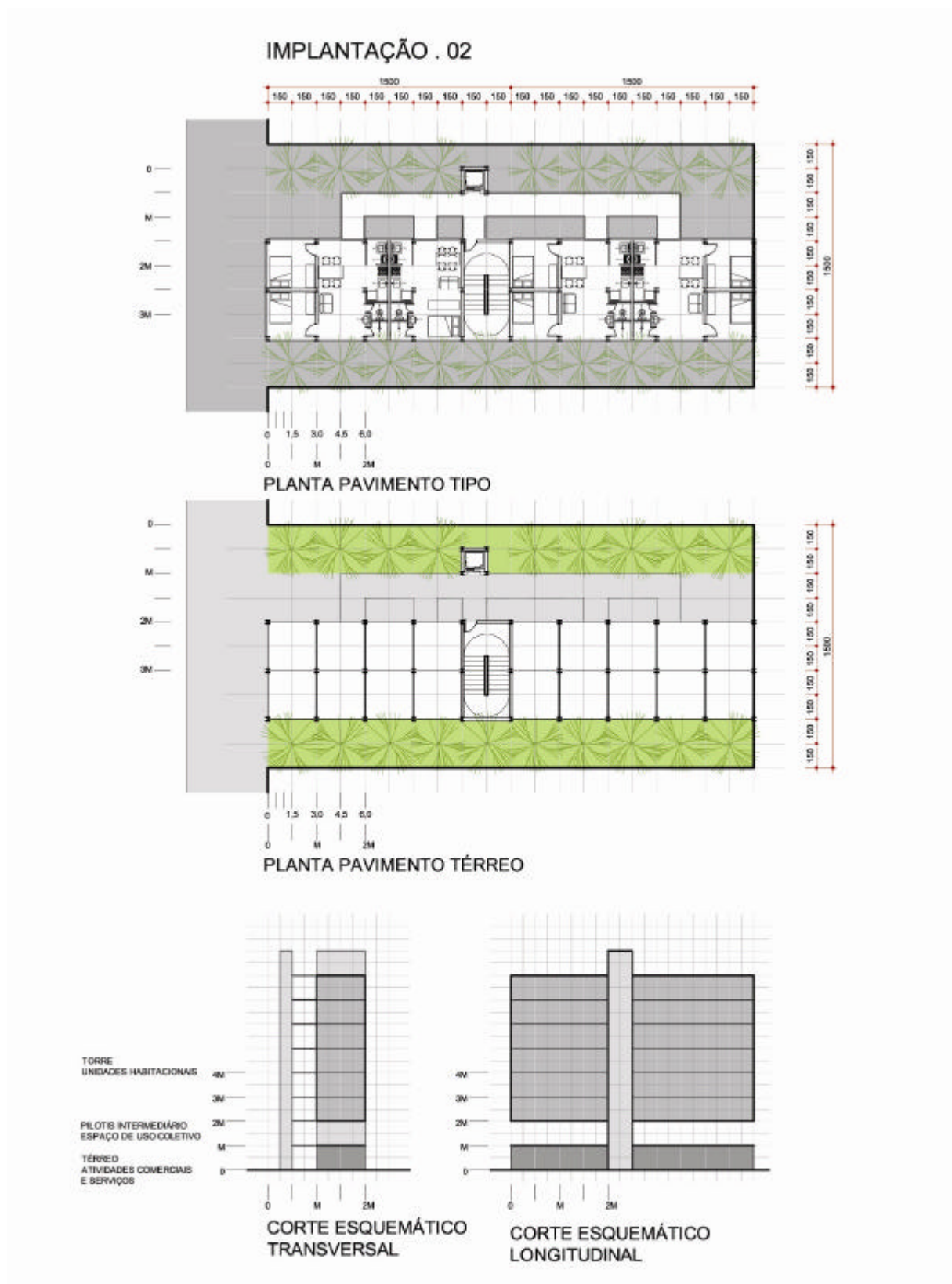


Figura 6.47 – Implantação 02
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

6.10.3. Implantação 03

Essa implantação (Fig. 6.49 e 6.50) se caracteriza pela disposição de dois blocos autônomos de unidades habitacionais interligados pelo núcleo de circulações horizontal e vertical, passarelas, escada e elevador. Os blocos se alinham às divisas laterais e tomam partido da não exigência de afastamento lateral. Essa solução impede a visualização das empenas laterais dos edifícios do entorno e garante maior vitalidade para o interior da quadra, configurando amplo espaço de convívio no térreo da edificação. Uma deficiência desse tipo de implantação é a disposição de uma unidade habitacional de frente para outra, algo indesejável para edifícios habitacionais. Esse desconforto pode ser minimizado pela presença de espécies de árvores com copas densas que promovam a devida privacidade aos apartamentos. As unidades desfrutam das mesmas visadas e condições em relação à rua e garantem ventilação permanente para todos os espaços das unidades habitacionais.

A arborização e as taxas de permeabilidade, da mesma forma que na implantação anterior, estão marcadas em verde na planta do pavimento térreo e garantem o atendimento à legislação municipal.

Essa implantação consome 24,21% do total da área do pavimento tipo com circulação horizontal. No entanto o aproveitamento do potencial construtivo para a realização de unidades habitacionais ainda é bom, doze (12) apartamentos de dois quartos e doze (12) apartamentos de um quarto, separados em seis (6) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 972,00 m² gastos com habitação e 162,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. A sobra de potencial construtivo ainda que seja alta não é suficiente para a realização de mais um pavimento com parte da área do pavimento tipo (Tabela 6.3).

Tabela 6.3**Memória de cálculo de área da implantação 03**

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	18,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	5,75			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	23,75			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	213,75			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	7,37			
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	6,00	142,50		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00	23,75		MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		8,75		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM	24,21	%		
CIRCULAÇÃO HORIZONTAL				
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	0			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	12			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	12			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	972,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	162,00			m2

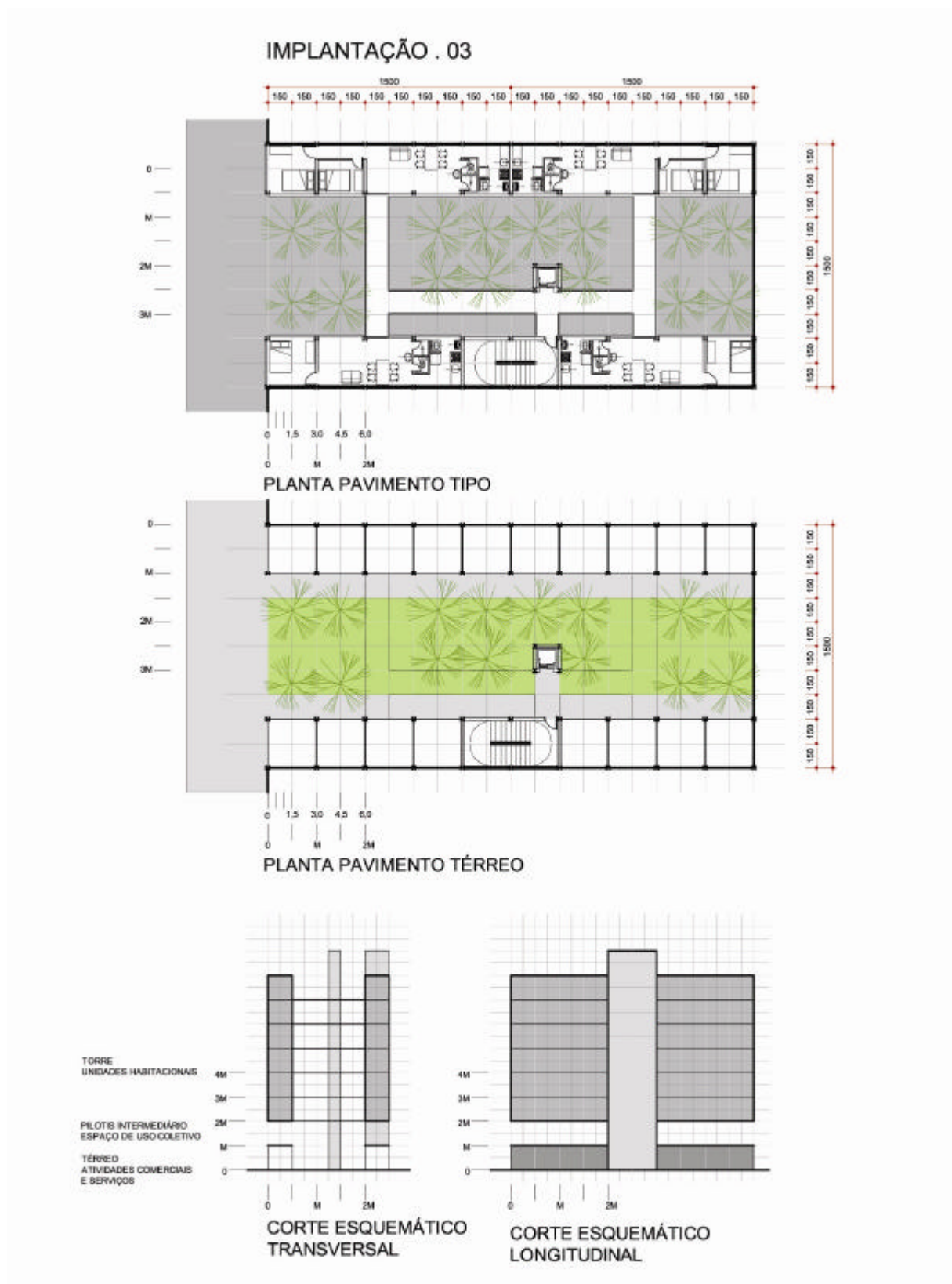


Figura 6.49 – Implantação 03
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

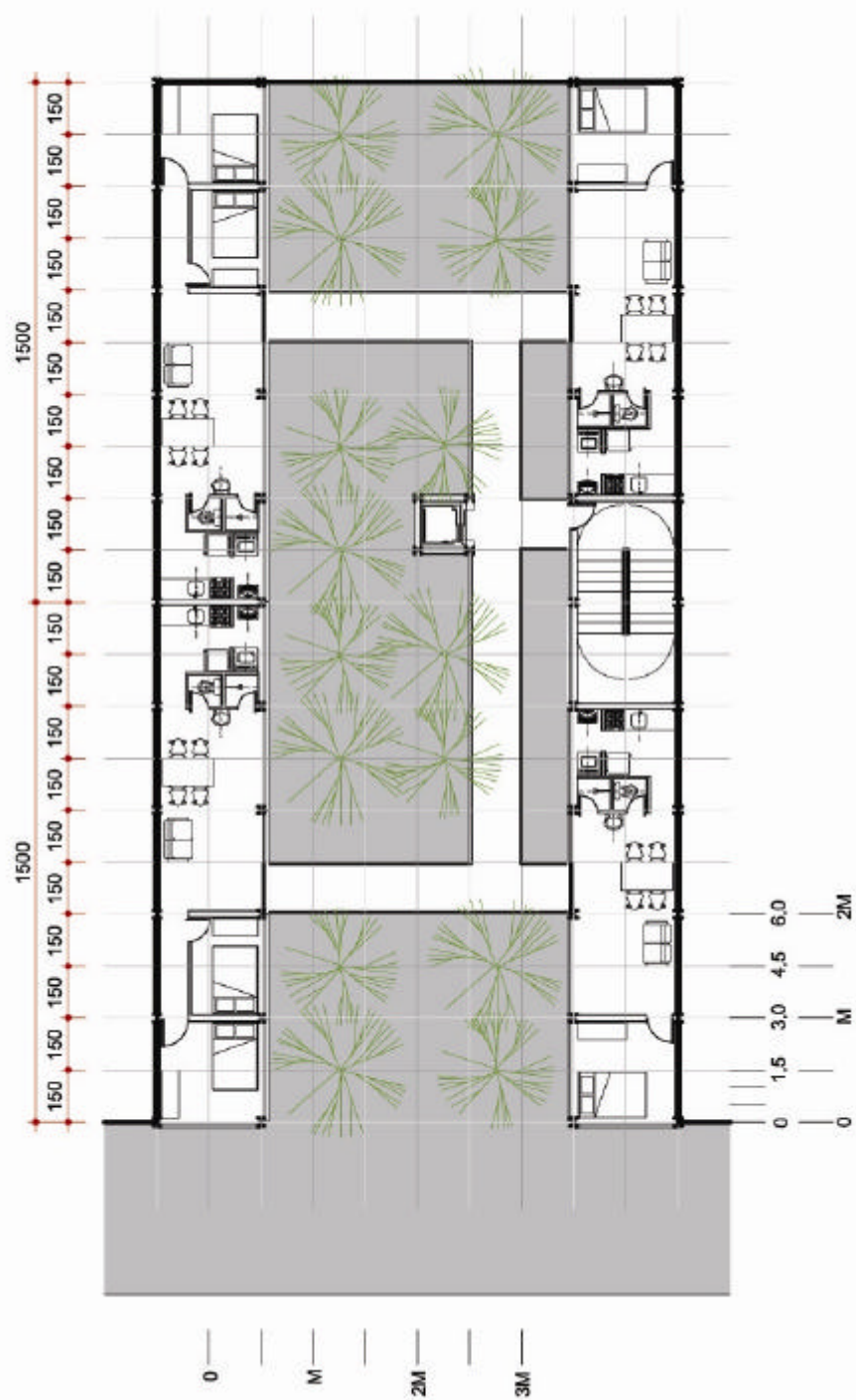


Figura 6.50 – Implantação 03
Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.

6.10.4. Implantação 04

Essa implantação (Fig. 6.51 e 6.52) se caracteriza pela disposição de um bloco contínuo limitado aos limites do terreno, fechando-o completamente, conformando um pátio interno para onde abrem todos as unidades habitacionais. As unidades habitacionais são servidas por um sistema de passarelas alimentadas pela escada e elevador. O pátio configurado pela disposição do bloco de habitações se transforma em um amplo espaço de convívio no térreo da edificação. Da mesma forma que a implantação anterior, essa disposição não garante as devidas privacidades para as unidades habitacionais. Aqui também poderia se valer da utilização do fechamento garantido por espécies de árvores com copas densas promovendo a devida privacidade para os apartamentos. As unidades habitacionais alinhadas com a rua não possuem aberturas para o pátio interno, se abrem para a rua. Da mesma forma, as unidades de fundo, se fecham para a divisa de fundo e se abrem para o pátio.

A arborização e as taxas de permeabilidade, da mesma forma que na implantação anterior, estão marcadas em verde na planta do pavimento térreo e garantem o atendimento à legislação municipal.

Essa implantação consome 23,20% do total da área do pavimento tipo com circulação horizontal. O aproveitamento do potencial construtivo para a realização de unidades habitacionais é bom, oito (8) apartamentos do tipo quitinete, oito (8) apartamentos de um quarto e oito (8) apartamentos de dois quartos, divididos em quatro (4) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 1.296,00 m² gastos com habitação e 189,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. A sobra do potencial construtivo pode ser utilizada para a realização de mais um pavimento com parte da área do pavimento tipo (Tabela 6.4).

Tabela 6.4

Memória de cálculo de área da implantação 04

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	24,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	7,25			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	31,25			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	281,25			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	5,60			
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	4,00	125,00		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00	31,25		MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		18,75		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL				
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL	23,20	%		
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	4			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	4			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	4			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	864,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	189,00			m2

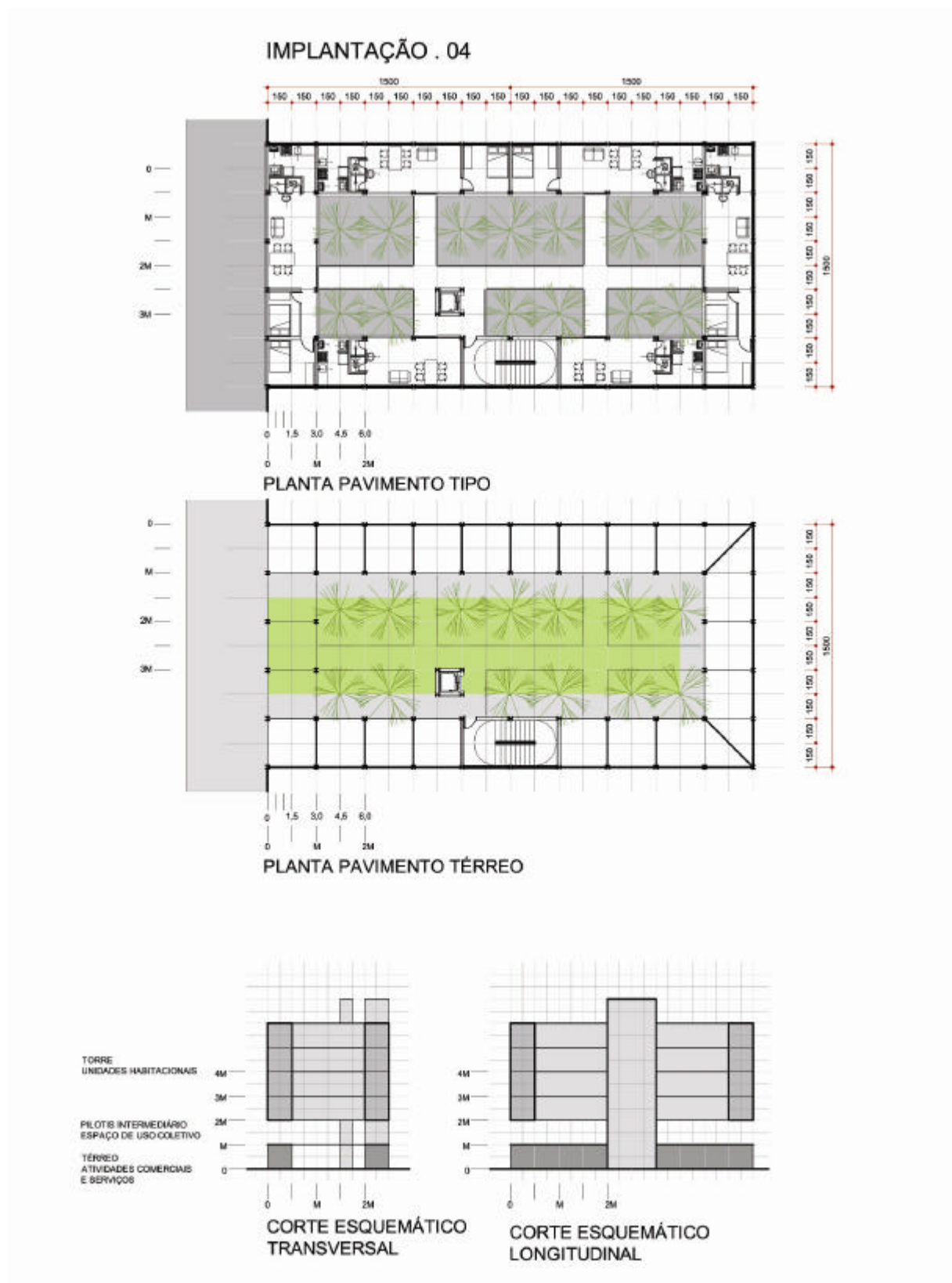


Figura 6.51 – Implantação 04
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

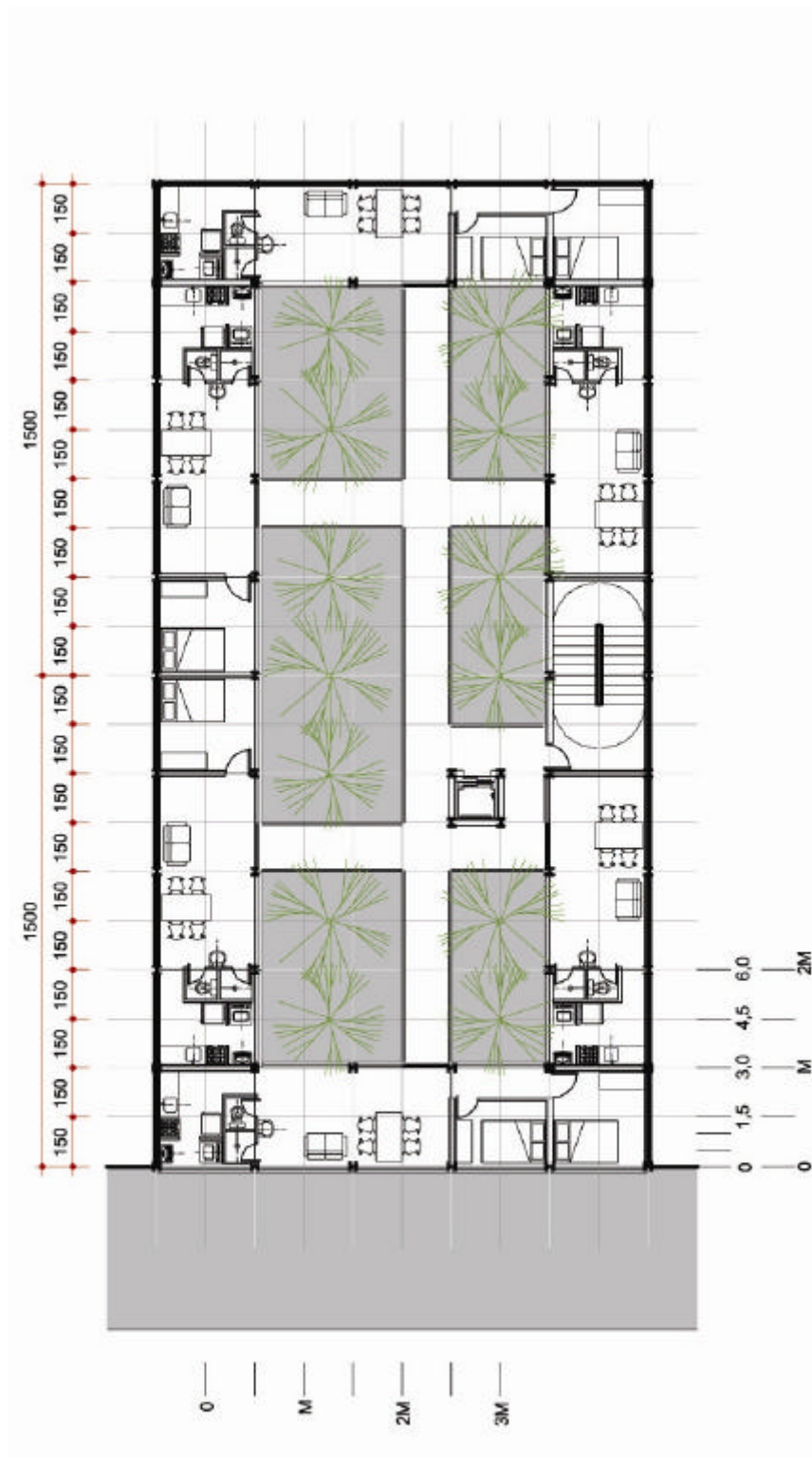


Figura 6.52 – Implantação 04
Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.

6.10.5. Implantação 05

Essa implantação (Fig. 6.53 e 6.54) se caracteriza pela disposição de dois blocos laminares paralelos, servidos por uma única passarela horizontal que por sua vez é alimentada pela escada e elevador. A quantidade de pavimentos dessa solução está limitada à altura do $H = 19$ metros devido aos afastamentos laterais utilizados de três metros (faz-se o cálculo do H de maneira inversa – ver Anexo A). As informações que se seguem não consideram essa limitação de altura. A tipologia pode ser utilizada em agrupamentos de dois ou mais lotes onde esta limitação não ocorre. Essa solução garante privacidade às unidades habitacionais, no entanto, todos os espaços dos apartamentos se abrem para as empenas cegas dos edifícios do entorno. Esse efeito pode ser minimizado também com a utilização ativa do paisagismo, faixas de árvores com espécies de copas densas que promovam o devido tratamento dessas superfícies cegas, qualificando-as.

A arborização e as taxas de permeabilidade, da mesma forma que na implantação anterior, estão marcadas em verde na planta do pavimento térreo e garantem o atendimento à legislação municipal.

Uma característica importante desse tipo de implantação se refere à relação da área gasta com circulação horizontal, 14,79% , do total da área do pavimento tipo, a mais baixa taxa encontrada dentre as apresentadas anteriormente; garantindo um bom aproveitamento do potencial construtivo com a realização de unidades habitacionais, quatorze (14) apartamentos de um quarto e quatorze (14) apartamentos de dois quartos, divididos em sete (7) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 1.134,00 m² gastos com habitação e 162,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. A sobra de potencial é insignificante (Tabela 6.5).

Tabela 6.5**Memória de cálculo de área da implantação 05**

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	18,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	3,13			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	21,13			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	190,13			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	8,28			
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	7,00	147,88		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00	21,13		MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		6,00		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL				
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL	14,79	%		
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	0			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	14			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	14			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	1134,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	162,00			m2

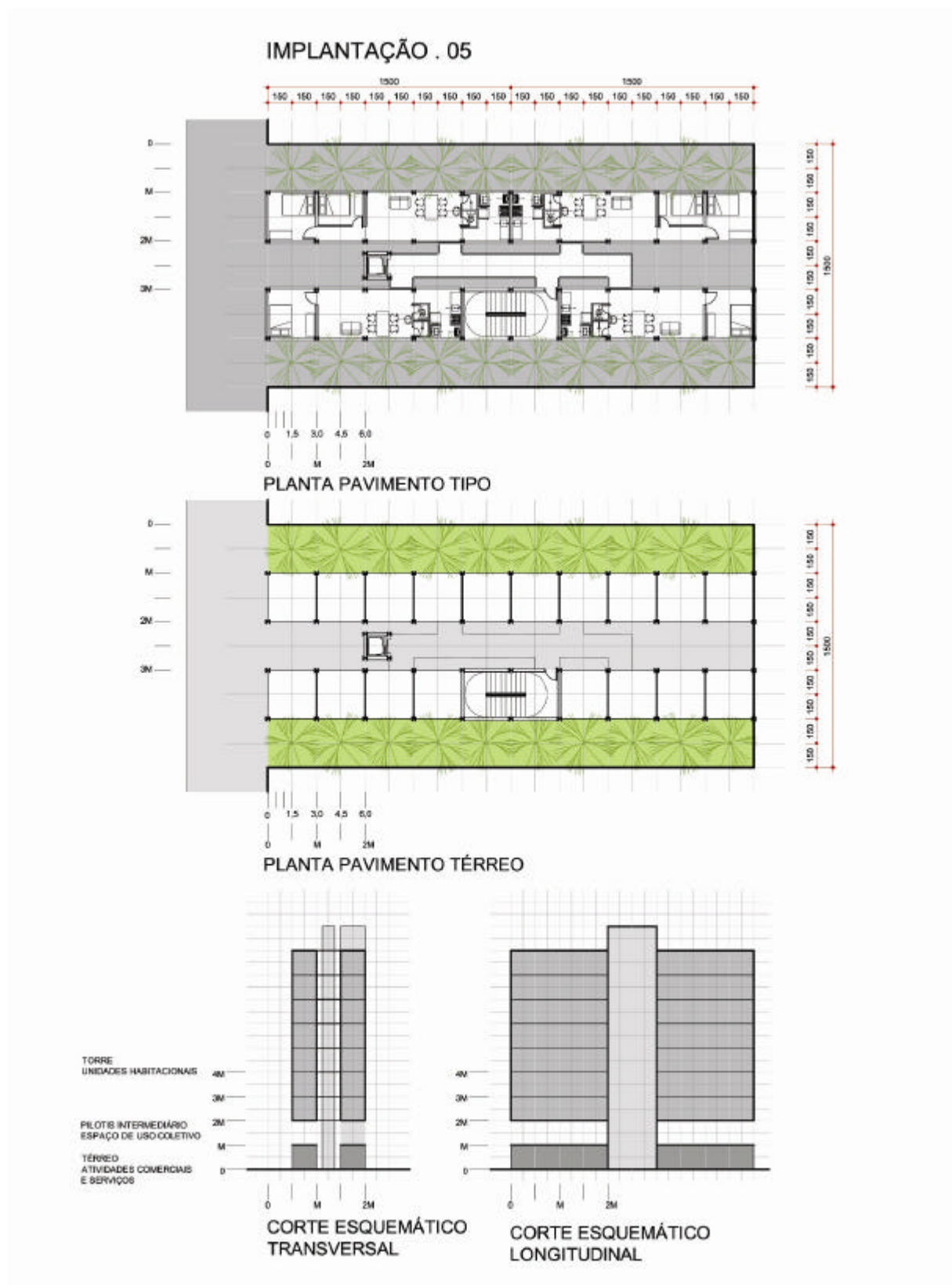


Figura 6.53 – Implantação 05
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

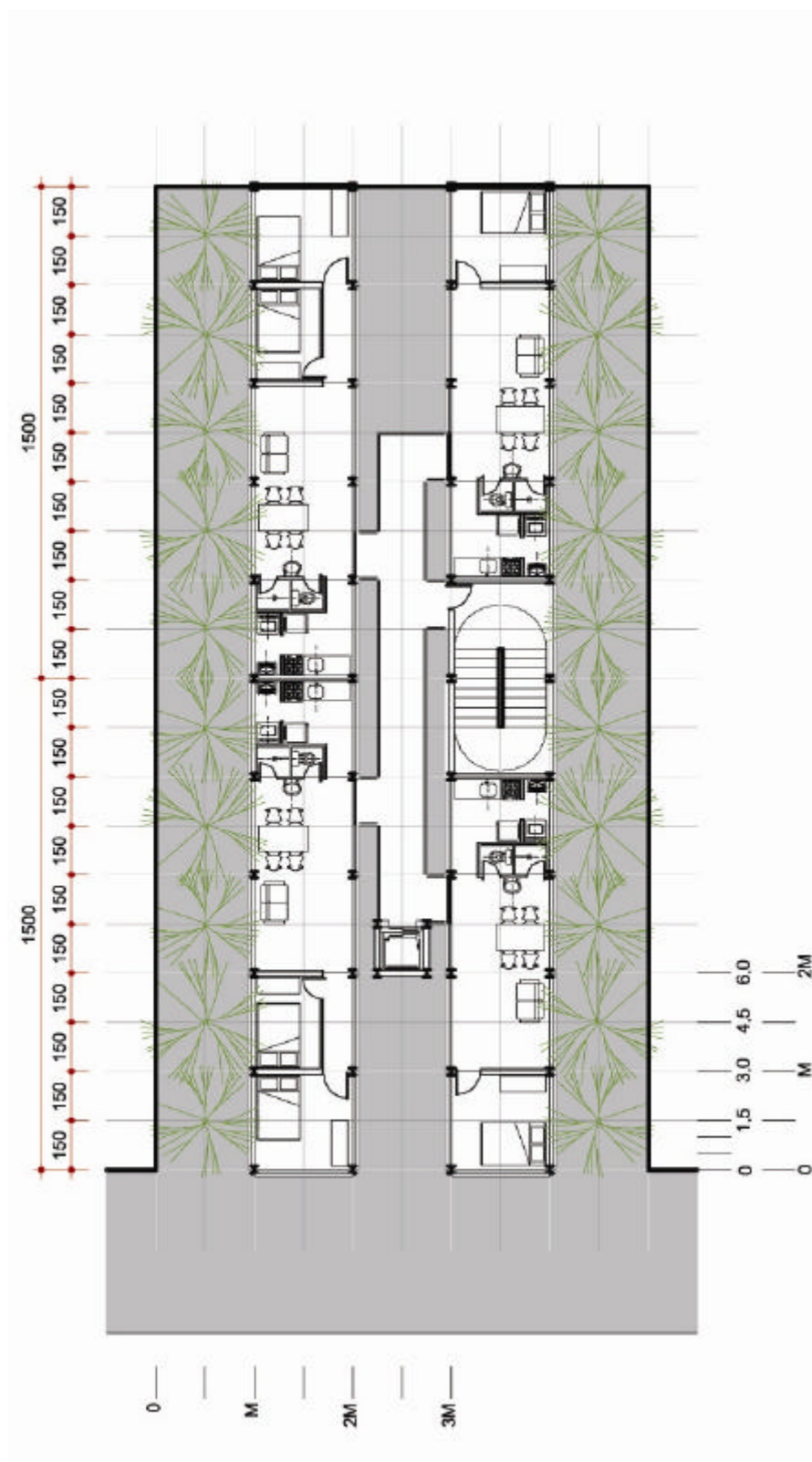


Figura 6.54 – Implantação 05
Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.

6.10.6. Implantação 06

Essa implantação (Fig. 6.55 e 6.56) se assemelha à implantação 04, com a disposição de um bloco contínuo limitado à um quadrado de quinze metros de lado que se situa junto ao alinhamento frontal do lote, fechando-o completamente, conformando um pátio interno para onde abrem todos as unidades habitacionais. As unidades habitacionais são servidas por um sistema de passarelas alimentadas pela escada e elevador. O pátio configurado pela disposição do bloco de habitações se transforma em um espaço de convívio no térreo da edificação. Da mesma forma que a implantação 04, essa disposição não garante as devidas privacidades para as unidades habitacionais. Metade da área do lote é preservada o que configura um amplo espaço livre que pode ser destinado ao lazer. As unidades habitacionais alinhadas com a rua não possuem aberturas para o pátio interno, e se abrem para a rua. Da mesma forma, as unidades de fundo, se fecham para o pátio e se abrem para o fundo.

A arborização e as taxas de permeabilidade, também como na implantação anterior, estão marcadas em verde na planta do pavimento térreo e garantem o atendimento à legislação municipal.

Essa implantação consome 23,20% do total da área do pavimento tipo com circulação horizontal. Há um bom aproveitamento do potencial construtivo para a realização de unidades habitacionais, com oito (8) apartamentos do tipo quitinete, oito (8) apartamentos de um quarto e oito (8) apartamentos de dois quartos, divididos em quatro (4) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 1.296,00 m² gastos com habitação e 189,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. A sobra do potencial construtivo pode ser utilizada para a realização de mais um pavimento com parte da área do pavimento tipo (Tabela 6.6).

Tabela 6.6

Memória de cálculo de área da implantação 06

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	14,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	2,75			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	16,75			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	150,75			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	10,45			
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	9,00	150,75		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00	16,75		MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		7,50		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL				
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL	16,42	%		
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	0			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	14			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	14			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	1134,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	90,00			m2

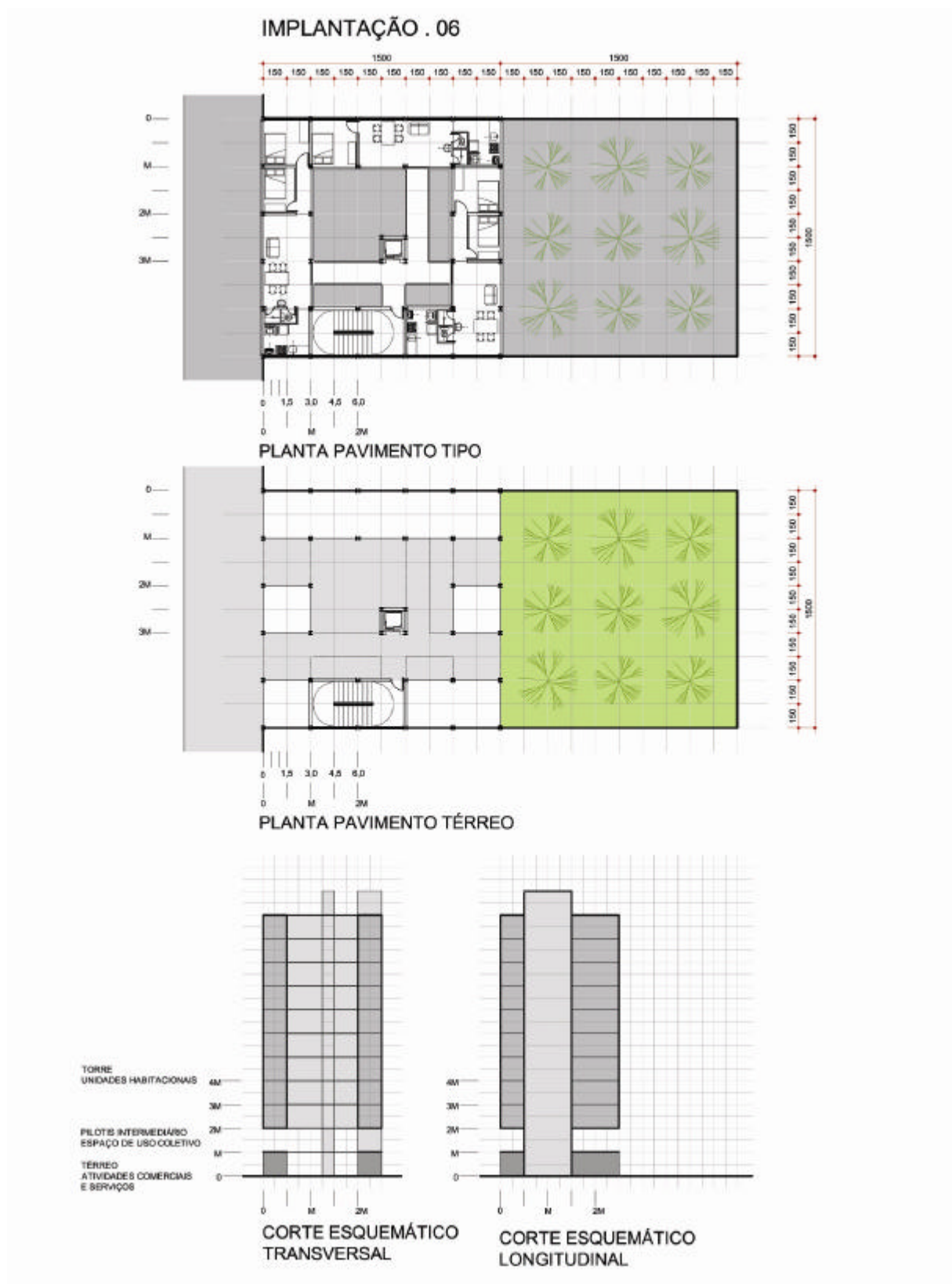


Figura 6.55 – Implantação 06
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

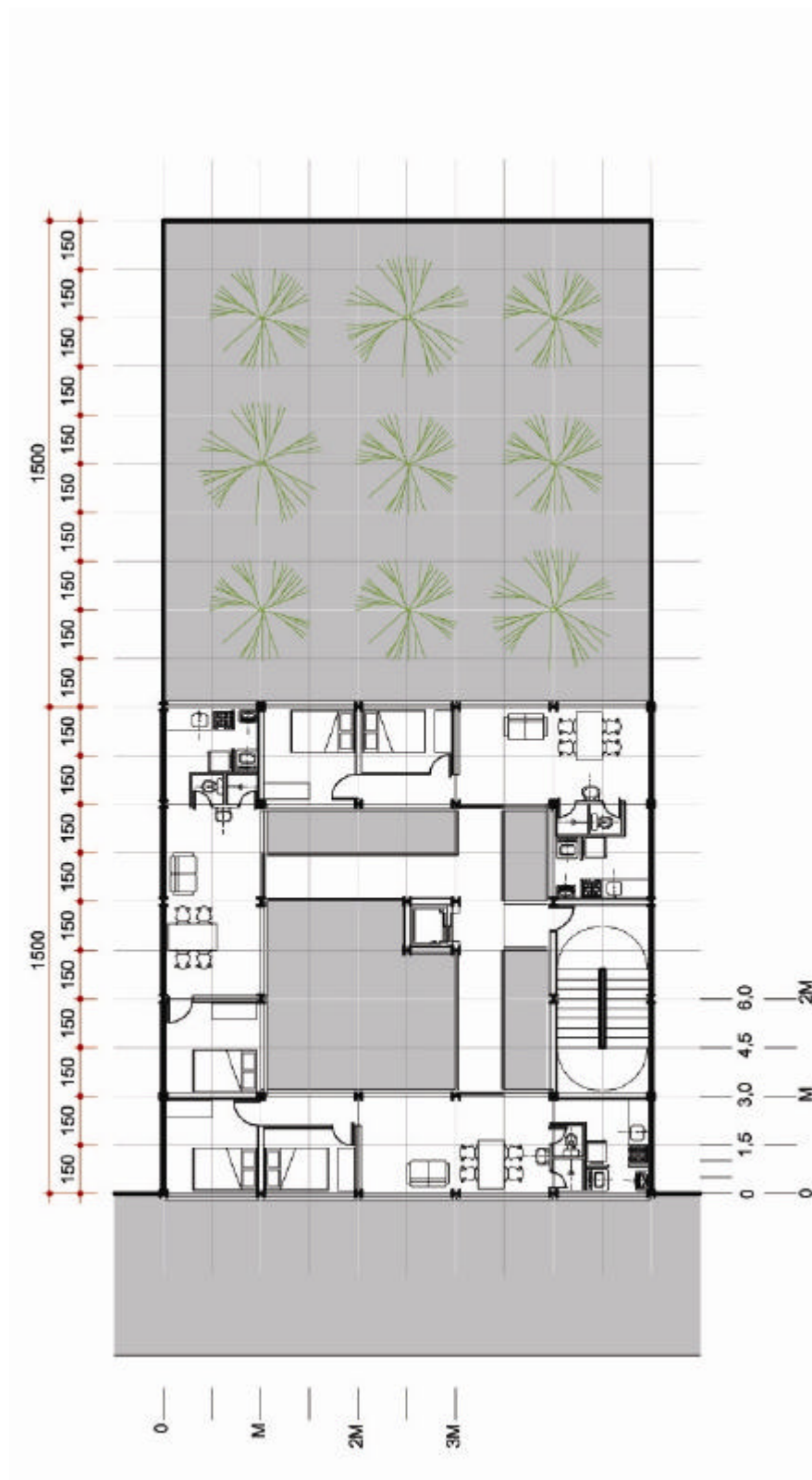


Figura 6.56 – Implantação 06
Planta pavimento tipo rotacionada e ampliada.

6.10.7. Implantação 07

Essa implantação (Fig. 6.57 e 6.58) se caracteriza pela disposição de dois blocos autônomos de unidades habitacionais interligados pelo núcleo de circulações horizontal e vertical, passarelas, escada e elevador. Uma particularidade dessa tipologia é o fato das circulações horizontais só acontecerem de dois em dois pavimentos. Isto é possível devido a defasagem em meio nível entre os pisos das circulações horizontais e os níveis internos das unidades habitacionais. Um conjunto de escadas no interior de cada apartamento, com lances de meios níveis, estabelece a comunicação necessária. Esse artifício permite que se gaste mais área com as circulações horizontais fazendo com que essas ganhem qualidade de espaços de estar, praças de convívio, junto as portas de entrada das unidades habitacionais.

Da mesma forma que na implantação 03, os blocos se alinham às divisas laterais e tomam partido da não exigência de afastamento lateral. Essa solução impede a visualização das empenas laterais dos edifícios do entorno e garante maior vitalidade para o interior da quadra, configurando amplo espaço de convívio no térreo da edificação. Uma deficiência desse tipo de implantação é a disposição de uma unidade habitacional se situar uma de frente para outra, algo indesejável para edifícios habitacionais. Esse desconforto pode ser minimizado pela presença de espécies de árvores com copas densas que promovam a devida privacidade para os apartamentos. As unidades desfrutam das mesmas visadas e condições em relação à rua e garantem ventilação permanente para todos os espaços das unidades habitacionais.

Uma característica importante desse tipo de implantação é a relação da área gasta com a circulação horizontal, 17,95% , do total da área do pavimento tipo; o que garante um bom aproveitamento do potencial construtivo com a realização de unidades habitacionais, vinte (20) apartamentos do tipo quitinete e dezesseis (16) apartamentos de um quarto espalhados em nove (9) pavimentos.

O pavimento intermediário, pilotis, pode ser ocupado com espaços de uso coletivo e não entra no cálculo do potencial construtivo.

A ocupação totaliza uma área de 1.278,00 m² gastos com habitação e 144,00 m² destinados à atividades comerciais no pavimento térreo. Não há sobra de potencial construtivo (Tabela 6.7).

Tabela 6.7

Memória de cálculo de área da implantação 07

LOTE				
LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
DADOS				
MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	1575,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	175,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	50,00			MÓDULOS
EDIFÍCIO				
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO - NIVEL 1	14,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO - NIVEL 1	7,00			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO - NIVEL 1 (SEM CIRC. VERTICAL)	21,00			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO - NIVEL 1 (SEM CIRC. VERTICAL)	189,00			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL - NIVEL 1	2,25			MÓDULOS
ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO - NIVEL 2	18,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO - NIVEL 2	0,00			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO - NIVEL 2 (SEM CIRC. VERTICAL)	18,00			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO - NIVEL 2 (SEM CIRC. VERTICAL)	162,00			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL - NIVEL 2	2,25			MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	8,97			
NÚMERO DE PAVIMENTOS TIPO - NIVEL 1	5,00	105,00		MÓDULOS
NÚMERO DE PAVIMENTOS TIPO - NIVEL 2	4,00	72,00		MÓDULOS
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	9,00			MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO	1,00			MÓDULOS
SOBRA DE POTENCIAL		-2,00		MÓDULOS
PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL	17,95	%		
QUANTITATIVO :				
UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS				
APARTAMENTOS QUITINETE	20			
APARTAMENTOS 1 QUARTO	16			
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	0			
ÁREA GASTA COM HABITAÇÃO	1278,00			m2
ÁREA GASTA COM COMÉRCIO E SERVIÇOS	144,00			m2



Figura 6.57 – Implantação 07
Planta pavimento tipo, planta pavimento térreo e cortes esquemáticos.

6.11. Implantação geral

Este item tem por objetivo elaborar um ensaio de ocupação em uma quadra específica da área objeto de estudo. As tipologias de edifícios estudadas no item anterior estabelecem um arcabouço de soluções que agora podem ser mescladas e adaptadas em uma implantação geral. A eficiência do sistema é testada, no âmbito da escala de uma quadra.

De uma maneira geral essa implantação aborda as principais diretrizes apontadas no capítulo 5. A primeira delas trata-se da adoção do uso misto para os novos edifícios, comercial, serviços e residencial, com o intuito de criar uma diversidade de usos mais complexas, que mantenham a região viva durante os períodos diurnos e noturnos. O programa de necessidades segue o estabelecido para as implantações mostradas anteriormente: térreo com espaços destinados ao comércio, serviços, lazer; pilotis com espaços de uso coletivo tais como salão de festas, reuniões, creches, cursos, etc; e torre com apartamentos de três tipos: quitinete, um quarto e dois quartos.

A área determinada para o estudo é a quadra de número 5149 que possui como limites a avenida dos Andradas e as ruas dos Caetés, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Esta quadra apresenta nove lotes de 15mx30m com real potencial de utilização, conforme foi destacado no capítulo 05. Estes lotes formam uma área disponível de 4.050 m². O potencial construtivo é de 14.175,00 m² de área a construir. A declividade média é de 8% da rua dos Caetés, o ponto mais alto, e a avenida dos Andradas, o ponto mais baixo (Tabela 6.8).

6.11.1. Implantação

Para facilitar a descrição da ocupação, os blocos foram nomeados em edifícios 01, 02, 03, 04 e 05 (Fig. 6.59).

A implantação dos edifícios 01 e 03 são variações das tipologias de implantação 03 e 04 já apresentadas. O edifício 02 é praticamente similar à implantação 03 com um acréscimo de um quarto em uma das alas. Os edifícios 04 e 05 são variações da tipologia de implantação 05. Alguns blocos estão alinhados

às divisas laterais encobrendo empenas cegas que ficariam visíveis caso a ocupação ocorresse de outra forma, outros se localizam junto aos alinhamentos frontais.

6.11.2. Térreo

A maneira como os blocos estão dispostos no espaço disponível conformam clarões, espaços abertos e ajardinados no interior da quadra, propiciando maior permeabilidade do solo. Esses espaços abertos estabelecem eixos comerciais de circulação exclusiva para pedestres promovendo ligações entre as diferentes ruas da cidade. Isto é, a ocupação da quadra resgata o desenho urbano como elemento público através do projeto dos edifícios, onde o que era privado agora passa a ser público (Fig. 6.60 e 6.61).

A diferença de nível existente entre a rua dos Caetés e a avenida Santos Dumont permitiu a criação de dois níveis de galerias comerciais no pavimento térreo que se conectam às calçadas existentes.

6.11.2. Pilotis

O pilotis é obrigatório em tipologias de uso misto. Para este pavimento foram previstos espaços de uso coletivo tais como salão de festas e reuniões, creches e espaços para cursos profissionalizantes que podem ser alugados para gerar renda e sustentabilidade para o condomínio de moradores.

6.11.3. Apartamentos

As unidades desfrutam de visadas distintas que garantem ventilação permanente para todos os espaços das unidades habitacionais. Os blocos são interligados por núcleos de circulações horizontal, vertical, passarelas, escada e elevador (Fig. 6.62).

6.11.4. Estacionamentos

A solução adotada para abrigar as áreas de estacionamentos necessárias para a implantação destes edifícios propõe um aumento de densidade de armazenamento de veículos, possível através da utilização de um edifício garagem. Este equipamento está disposto em um local específico com a finalidade de não prejudicar a implantação geral e as conexões entre as ruas. A eficiência da

adoção deste tipo de sistema de estacionamento já foi demonstrada no capítulo anterior. O sistema apresenta uma possibilidade de implantação de um edifício com oito pavimentos e quarenta e oito (48) módulos distribuídos em um terreno de 450 m². Esta edificação atenderia até cento e noventa e duas (192) vagas.

6.11.5. Uma descrição⁷⁴

Basta um passeio para se perceber que se trata de um espaço diferente no centro da cidade. Cruza-se o interior de uma quadra até a outra rua. Neste cruzamento, anda-se através de galerias abertas de uso público, parte coberta, outras abertas e ajardinadas, animadas por lojas, bares, restaurantes e serviços, movimento durante o dia e a noite. Quem chega de carro pode guardar o carro em um edifício garagem que se encontra em um dos lotes da quadra. Quem vem de transporte coletivo desce próximo. Em cada uma das ruas que o circundam há pelo menos uma entrada para as passagens internas de uso exclusivo de pedestres, todas se dirigindo ao ponto central. Neste espaço abre-se uma praça interna que recebe a luz, e é também para onde se abrem todas as unidades habitacionais entrecortadas pelas passarelas horizontais de uso coletivo.

A simples descrição destes percursos aponta valores urbanos aos quais todos deveriam ter direito.

Diante desse modelo de ocupação do solo, é difícil entender porque existem tão poucos exemplos de edifícios na cidade baseados nesses princípios ou tão pouca cidade baseada nos princípios deste edifício (Fig. 6.63 a 6.67).

⁷⁴ Este texto se baseia em uma descrição do edifício Conjunto Nacional em São Paulo realizada por Fernando Viegas.

VIEGAS, Fernando Felipe. **Conjunto Nacional: A construção do espigão central**. 2003. Mestrado (Mestrado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura, USP - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Tabela 6.8

Memória de cálculo de área da implantação geral

LOTE

LARGURA	15,00			
PROFUNDIDADE	30,00			
ÁREA LOTE	15,00	30,00	450,00	m2
No. LOTES	9,00		4050,00	m2

DADOS

MÓDULO (M)	3,00	3,00	9,00	m2
COEFICIENTE	3,50			
ÁREA LÍQUIDA	14175,00			m2
ÁREA LÍQUIDA EM MÓDULOS	1575,00			MÓDULOS
NÚMERO DE MÓDULOS NO LOTE	450,00			MÓDULOS

EDIFÍCIO 1

ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	17,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	9,00			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	26,00			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	324,00			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	8,00	288,00		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO 1	1,00	36,00		MÓDULOS

ÁREA GASTA EM MÓDULOS	234,00			MÓDULOS
------------------------------	---------------	--	--	----------------

PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL 34,62 %

EDIFÍCIO 2

ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	19,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	5,50			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	24,50			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	0,00			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	7,00	171,50		MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO 1	1,00	24,50		MÓDULOS

ÁREA GASTA EM MÓDULOS	196,00			MÓDULOS
------------------------------	---------------	--	--	----------------

PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM CIRCULAÇÃO HORIZONTAL 22,45 %

EDIFÍCIO 3

ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	17,00			MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	9,25			MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	26,25			MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	0,00			m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25			MÓDULOS
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	7,00	183,75		MÓDULOS

PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO 1	1,00	26,25	MÓDULOS
ÁREA GASTA EM MÓDULOS	210,00		MÓDULOS

PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM
CIRCULAÇÃO HORIZONTAL 35,24 %

EDIFÍCIO 4

ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	15,00		MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	4,13		MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	19,13		MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	0,00		m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25		MÓDULOS
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	7,00	133,88	MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO 1	1,00	19,13	MÓDULOS
ÁREA GASTA EM MÓDULOS	153,00		MÓDULOS

PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM
CIRCULAÇÃO HORIZONTAL 21,57 %

EDIFÍCIO 5

ÁREA APARTAMENTOS P/ PAVIMENTO	45,00		MÓDULOS
ÁREA CIRCULAÇÃO HORIZONTAL P/ PAVIMENTO	14,12		MÓDULOS
ÁREA DO PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	59,12		MÓDULOS
ÁREA TOTAL PAVIMENTO (SEM CIRC. VERTICAL)	0,00		m2
CIRCULAÇÃO VERTICAL	2,25		MÓDULOS
PAVIMENTOS RESIDENCIAIS	7,00	413,84	MÓDULOS
PAVIMENTO COMERCIAL - TÉRREO 1	1,00	59,12	MÓDULOS
ÁREA GASTA EM MÓDULOS	472,96		MÓDULOS

PORCENTAGEM DE ÁREA GASTA COM
CIRCULAÇÃO HORIZONTAL 23,88 %

TÉRREO 2

ÁREA GASTA EM MÓDULOS	211,25		MÓDULOS
------------------------------	---------------	--	----------------

ÁREA LÍQUIDA RESTANTE	7,79		MÓDULOS
------------------------------	-------------	--	----------------

QUANTITATIVO :

UNIDADES HABITACIONAIS GERADAS	176
APARTAMENTOS QUITINETE	21
APARTAMENTOS 1 QUARTO	97
APARTAMENTOS 2 QUARTOS	58

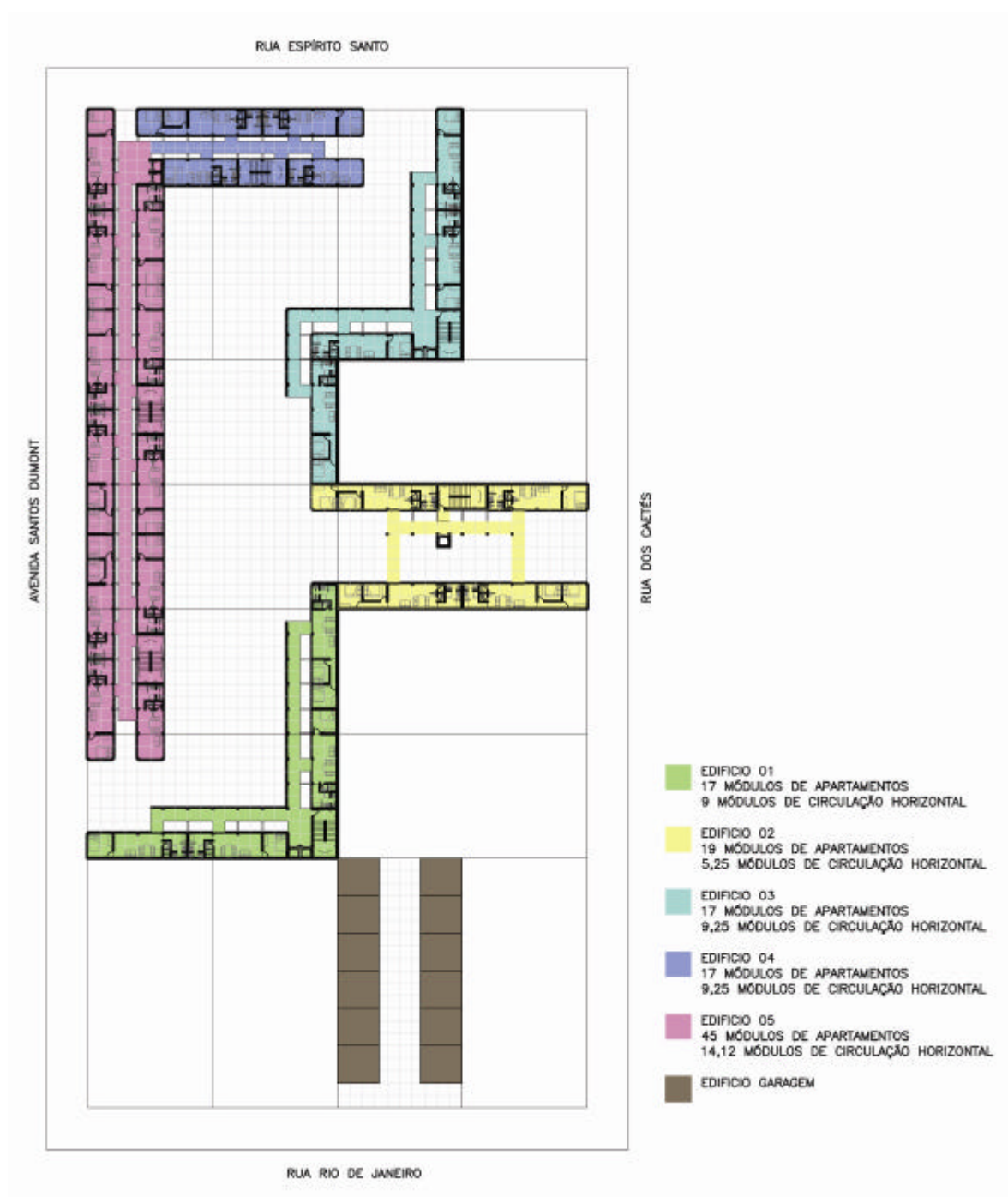


Figura 6.59 – Implantação Geral
Planta Mapa Chave



Figura 6.60 – Planta pavimento térreo – Comércio - Nível avenida Santos Dumont.



Figura 6.61 – Planta pavimento térreo – Comércio - Nível rua dos Caetés.

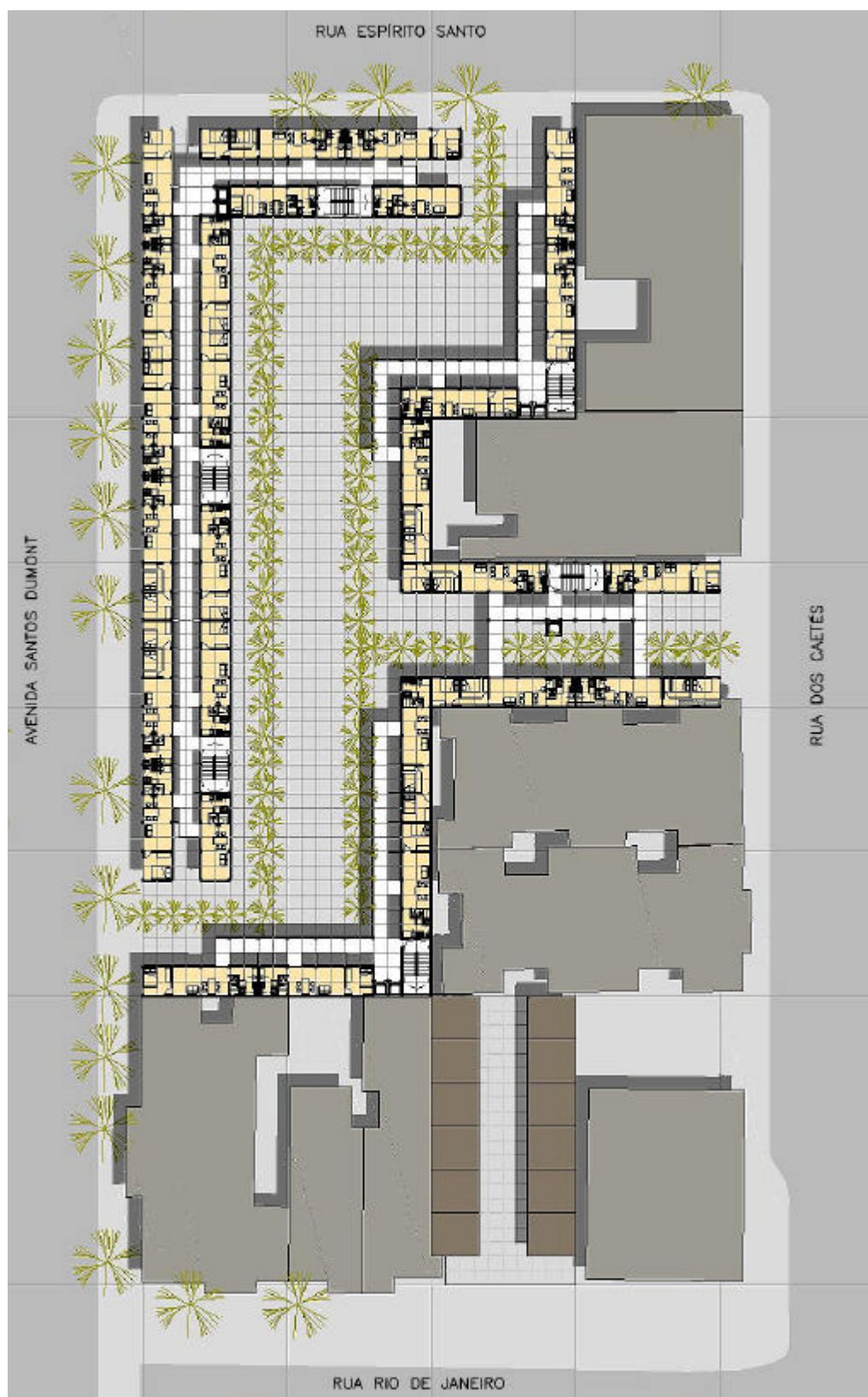


Figura 6.62 – Planta pavimento tipo – Apartamentos.

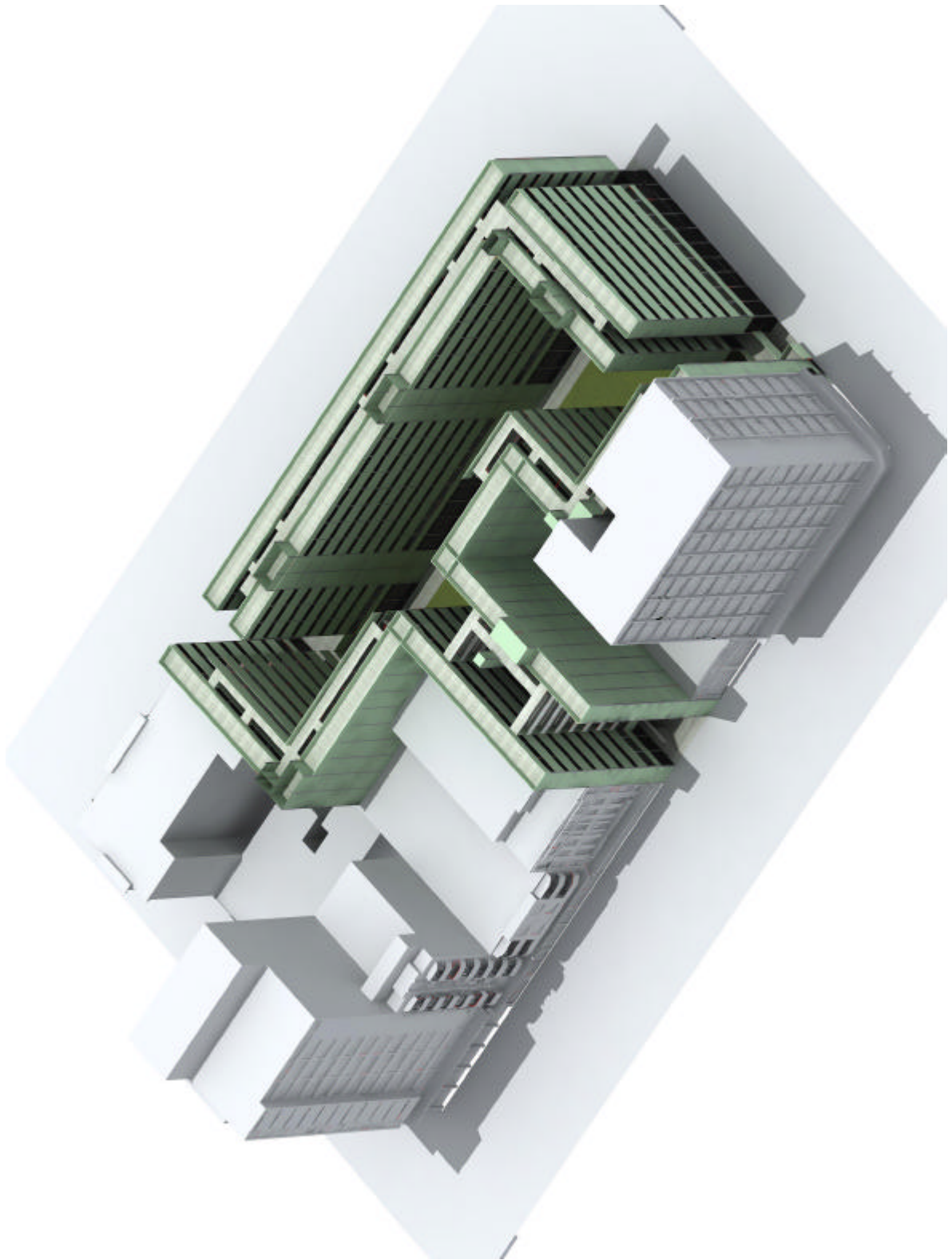


Figura 6.63 – Perspectiva isométrica.

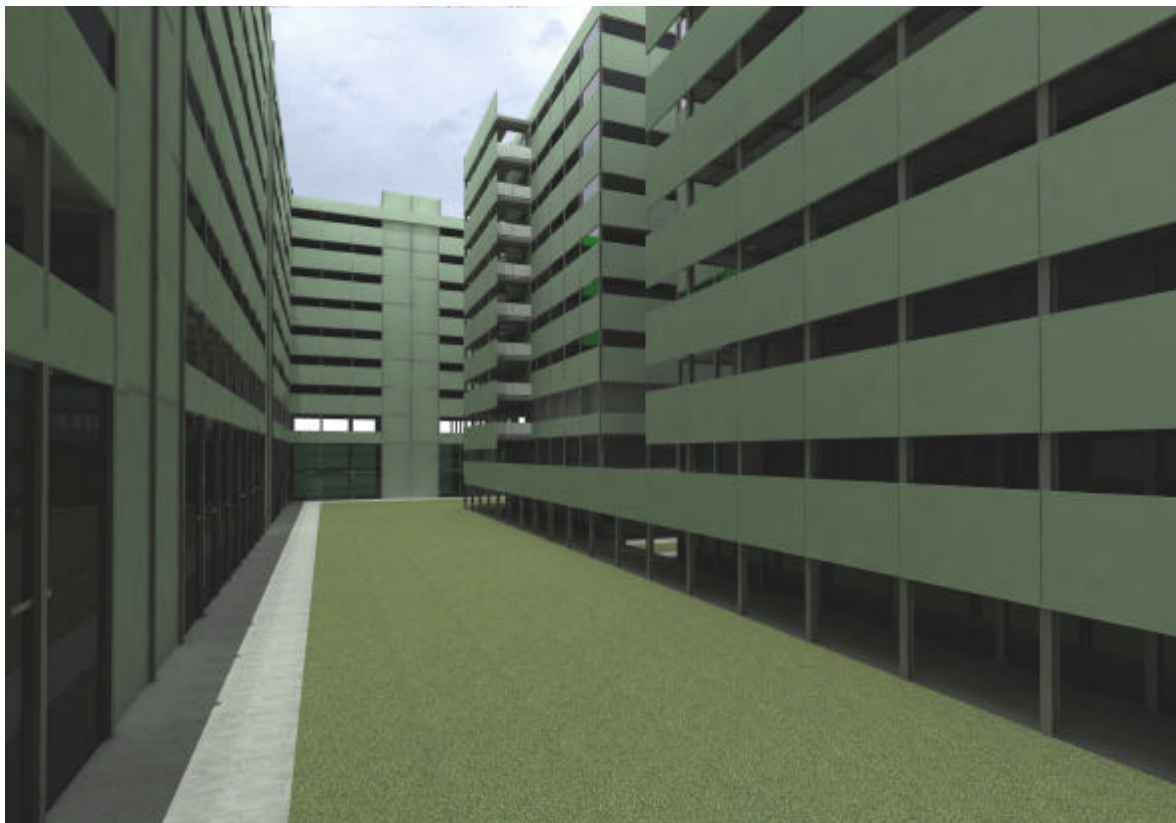


Figura 6.64 – Vista praça central.

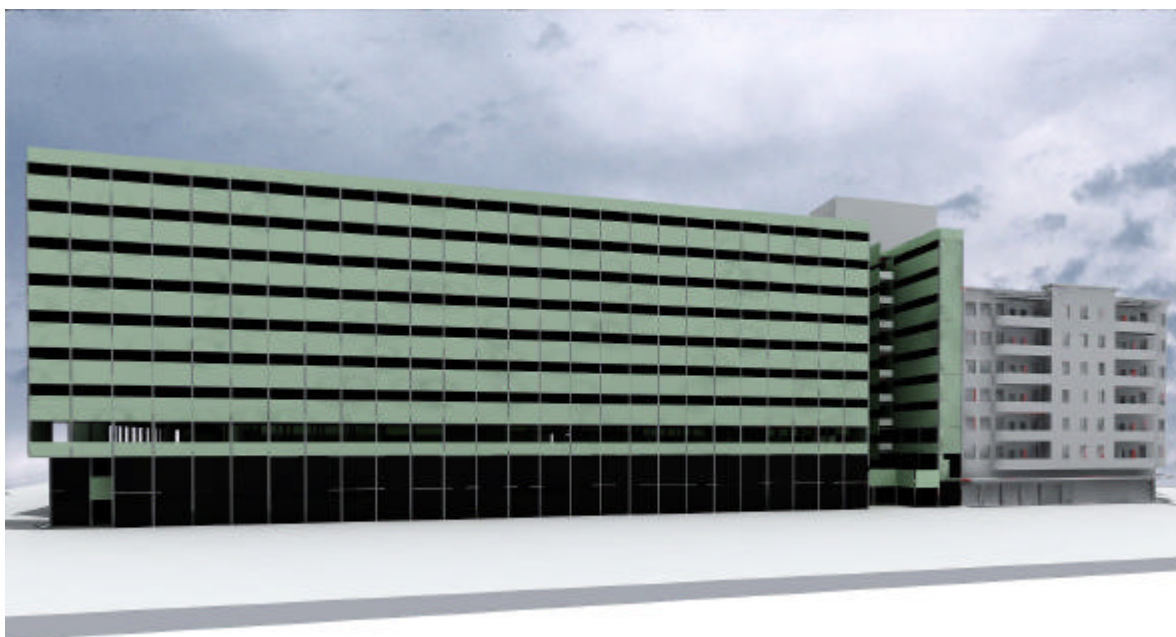


Figura 6.65 – Vista do conjunto desde avenida Santos Dumont.



Figura 6.66 – vista acesso – Rua dos Caetés.

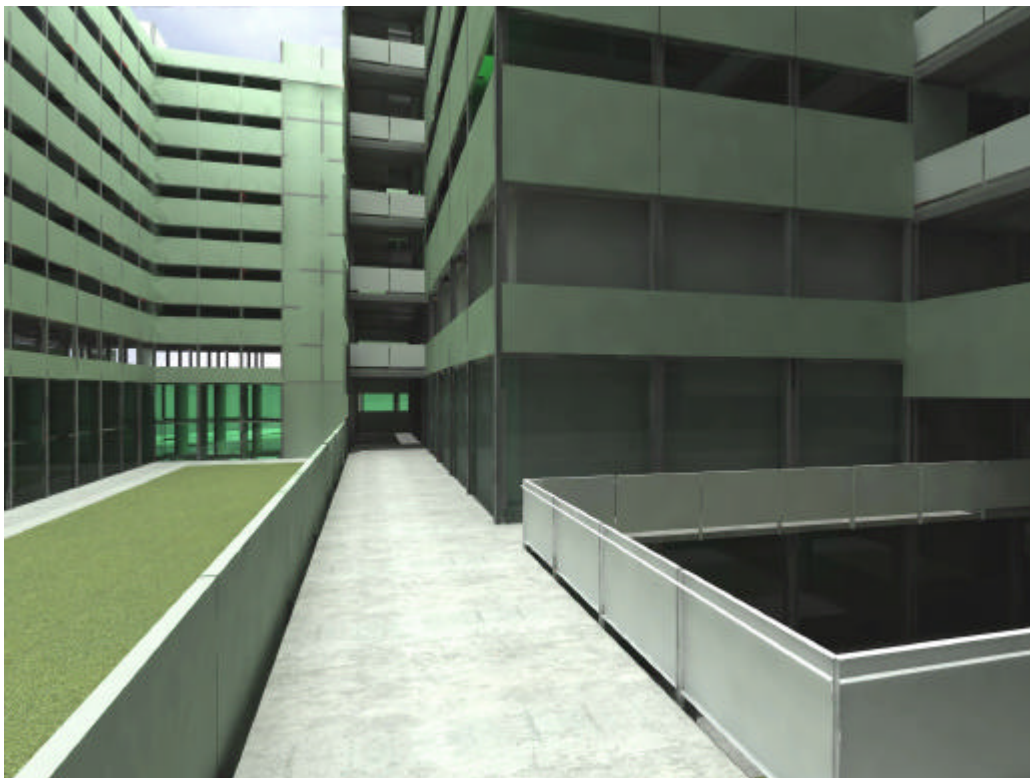


Figura 6.67 – vista da rua comercial e praça central.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As formas novas de arquitetura da casa vão sendo descobertas e uma nova linguagem formal vai surgindo da experimentação científica e artística que vimos fazendo como contribuição cultural brasileira.

No ensaio de Heidegger (Martin Heidegger, “Construir, habitar, pensar, de 1951) destaca-se a casa como criação. A cidade industrial é a casa da sociedade nova. Elas criam-se mutuamente aos poucos. Vemos, quase todos, a cidade como obra de arte. Discordo das posições que escondem o lado artístico e criador do urbanismo e aceitam uma espécie de colonização pela ciência, revelada no processo de limitar à coleta de dados na “natureza” social a organização dos padrões para a forma urbana. Acabam num estruturalismo imobilista. Estão para a cidade, como a construção para a casa. A construção só existe como tal, enquanto a humanidade não pode desenvolver plenamente sua criatividade. Certamente os obstáculos para transformar uma atitude em prática, em ação, são grandes, Mas, importante é a atitude.

As cidades como as casas.

As casas como as cidades.⁷⁵

⁷⁵ ARTIGAS, João Batista Vilanova. **Arquitetura e Construção**. In: ARTIGAS, Rosa; LIRA, José Tavares Correia (Org.). Artigas, João Batista Vilanova, 1915-1985. **Caminhos da arquitetura**. São Paulo: Cosac Naify, 2004, p.121.

Revitalizar o centro, uma proposta de habitação social para a região central de Belo Horizonte a partir de sistemas construtivos industrializados procura demonstrar a discussão de três temas, a primeira vista, distintos: revitalização de centros urbanos, habitação coletiva e técnica e construção.

A despeito do trabalho se constituir em uma proposta, que por si só poderia ser considerada sua própria conclusão, faz-se necessário a discussão de alguns resultados obtidos em relação às premissas iniciais.⁷⁶

A questão relativa à revitalização do centro de Belo Horizonte a partir da habitação sugere a adoção de um modelo urbanístico baseado na integração entre moradias e centros urbanos. Uma estratégia que resgata o uso residencial dos centros com a finalidade de criar espaços de convivência sustentáveis. Este modelo questiona os antigos projetos de urbanização que optavam pela suburbanização e periferação dos setores habitacionais, e que acabaram provocando um esvaziamento das áreas centrais. Processo que se agravou quando estas mesmas áreas sofreram intervenções urbanísticas baseadas em projetos equivocados fundados na exploração do patrimônio histórico e na cultura como captadores de investimentos para realização de obras. A opção pela indução do uso habitacional em regiões centrais tenta abarcar este problema.

Frente a proposta de se promover habitação coletiva no centro faz-se necessário o estudo específico de tipologias de edifícios habitacionais, sua história e evolução. O estudo de obras referenciais suscita duas questões principais: a primeira se refere a maneira como estes edifícios se inserem no espaço da cidade, sua implantação; a segunda trata especificamente dos estudos das proporções e dimensões para os distintos cômodos de uma unidade habitacional e das formas de agrupamento destas unidades. Todas as obras analisadas são exemplares em relação às duas questões. Em relação à implantação, algumas delas explicitam uma nova relação com o chão da cidade. O edifício resgata o desenho urbano como elemento público, ao contrário das táticas comuns que são centradas apenas no lote urbano. Neste caso se destacariam as realizações, em

⁷⁶ PUNTONI, 2004.

primeiro lugar, do arquiteto Le Corbusier e em seguida as produções dos Oscar Niemeyer e Affonso Eduardo Reidy.

As questões técnicas dizem respeito a proposição de um sistema que se baseia na adoção de processos construtivos industrializados. Neste caso o estudo de projetos referenciais também se faz necessário. A análise de obras que evidenciam o desenvolvimento tecnológico da pré-fabricação e principalmente da racionalização construtiva apontam questões fundamentais para o estabelecimento de soluções competitivas no mercado imobiliário. Neste caso, destaca-se a obra do arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé, que empreendeu e empreende uma busca contínua pela re-configuração das possibilidades da pré-fabricação. Uma produção que se funda na adoção de montagens simples onde na maioria das vezes os elementos construtivos podem ser transportados por duas pessoas até o local da montagem, mais próxima da capacidade da grande maioria dos trabalhadores da construção civil. Um raciocínio em série e industrial, adequado à realidade brasileira.

O estudo da área objeto de intervenção: região contígua à avenida Santos Dumont, centro de Belo Horizonte, traz um aspecto que não poderia ser desprezado em nenhuma hipótese, o desenho da cidade. Belo Horizonte traz em sua origem uma ordenação geométrica do território que teve como ponto de partida o traçado das vias. Aarão Reis, o autor do plano original, propôs para a área central um reticulado formado por quarteirões quadrados de cento e vinte metros de lado, definidos por uma malha de ruas com vinte metros de largura e sobre esta, uma outra, girada quarenta e cinco graus em relação à primeira, destinada às avenidas com trinta e cinco metros de largura. As quadras objeto de estudo também possuem este princípio ordenador. O formato das quadras e lotes da região são submúltiplos desta modulação.

Se o que se pretende é constituir um sistema baseado na racionalização, reconhecer esta característica formal da região passa a ser fundamental para o presente estudo.

A caracterização da área objeto de estudo, com destaque para o estado de conservação, o número de pavimentos e o interesse cultural das edificações existentes ajudam a determinar espaços, lotes com potencial de sofrerem intervenção. Edifícios passíveis de serem demolidos para que se possa reconfigurar a ocupação destas regiões. O estudo da relação do uso e ocupação dos imóveis existentes confirma a vocação da região pela riqueza de atividades e pelo desejo de se manter este tipo de ocupação diversificada. A análise das leis do uso e ocupação do solo e do plano diretor demonstra o incentivo legal a que a área está sujeita.

No entanto, apesar de todos estes dados, é impossível definir um espaço, determinar uma área para que se possa efetivar um projeto. É preciso considerar o gargalo que passa prioritariamente pelos interesses dos proprietários dos imóveis da região.

Por isso justifica-se pensar um sistema e não um projeto específico. Um sistema que permita realizar complexos habitacionais diversos para as variadas conformações espaciais passíveis de serem criadas na região. Um sistema que parta da racionalização baseada em uma coordenação modular que compatibilize as escalas urbana, habitacional e, relativa à técnica e a construção. Um sistema baseado em um módulo de dimensões 3mx3mx3m capaz de demonstrar a coordenação modular entre as dimensões das quadras objeto de estudo (120mx60m), dos lotes (15mx30m), dos espaços básicos que constituem uma unidade habitacional: quartos, núcleo hidráulico e sala de estar, e finalmente dos componentes construtivos industrializados existentes no mercado.

As descrições seguintes procuram demonstrar a eficiência do sistema a começar das possibilidades de configuração de unidades habitacionais envolvendo tipologias de um único nível, com níveis distintos no interior do apartamento e, unidades duplex. O estudo das formas de agrupamento destas unidades habitacionais permite verificar em outra escala, na escala dos edifícios, as possibilidades de conformação de edifícios habitacionais. Quanto maiores forem as possibilidades de formação de edifícios, maiores serão as tipologias de

implantação possíveis de serem conformadas em um lote típico da região. O somatório dos tipos de apartamento, tipos de edifícios, e tipos de implantações estabelecem uma gama de situações e variáveis com os quais as implantações gerais se baseiam e se definem.

Em relação à técnica e construção as análises que seguem procuram demonstrar de que maneira os parâmetros adotados e a modulação sistemática contribuem de maneira significativa para a coordenação dos módulos arquitetônicos, do sistema estrutural e, dos demais subsistemas construtivos que compõem as edificações. No entanto, faz-se necessário o estudo aprofundado de alguns itens que poderiam ser indicados como sugestões para estudos futuros. Preocupações relativas a performances ambientais e a auto-sustentabilidade do conjunto podem ser realizadas com a finalidade de testar a eficácia das escolhas, tanto dos processos construtivos e materiais prescritos quanto em relação a dispositivos desejáveis como sistema de coleta e armazenamento de água de chuva, utilização de energia solar para aquecimento de água e geração de energia elétrica.

O detalhamento arquitetônico completo também se faz necessário. O estudo de uma solução típica poderia compreender dimensionamento completo da estrutura e sistemas de ligação definindo perfis utilizados, sistema de lajes, contraventamentos, fundação e ainda compatibilização com os projetos complementares de elétrica, hidráulica, incêndio e conforto térmico e lumínico.

Enfim, propostas onde o objetivo principal é reverter o processo de degradação que se encontram determinadas áreas contíguas à avenida Santos Dumont através do emprego de tecnologia construtiva em edifícios habitacionais que visam a recuperação de regiões centrais degradadas (Fig. 7.1).

“A cidade industrial é a casa da sociedade nova, elas criam-se mutuamente” (...) “As cidades como as casas, as casas como as cidades”.⁷⁷

⁷⁷ ARTIGAS, 2004, p.121.

Estas palavras explicitam as motivações iniciais deste trabalho que se fundam justamente na vontade de estabelecer uma ligação íntima entre **casa e cidade**, e não, **casa ou cidade**.

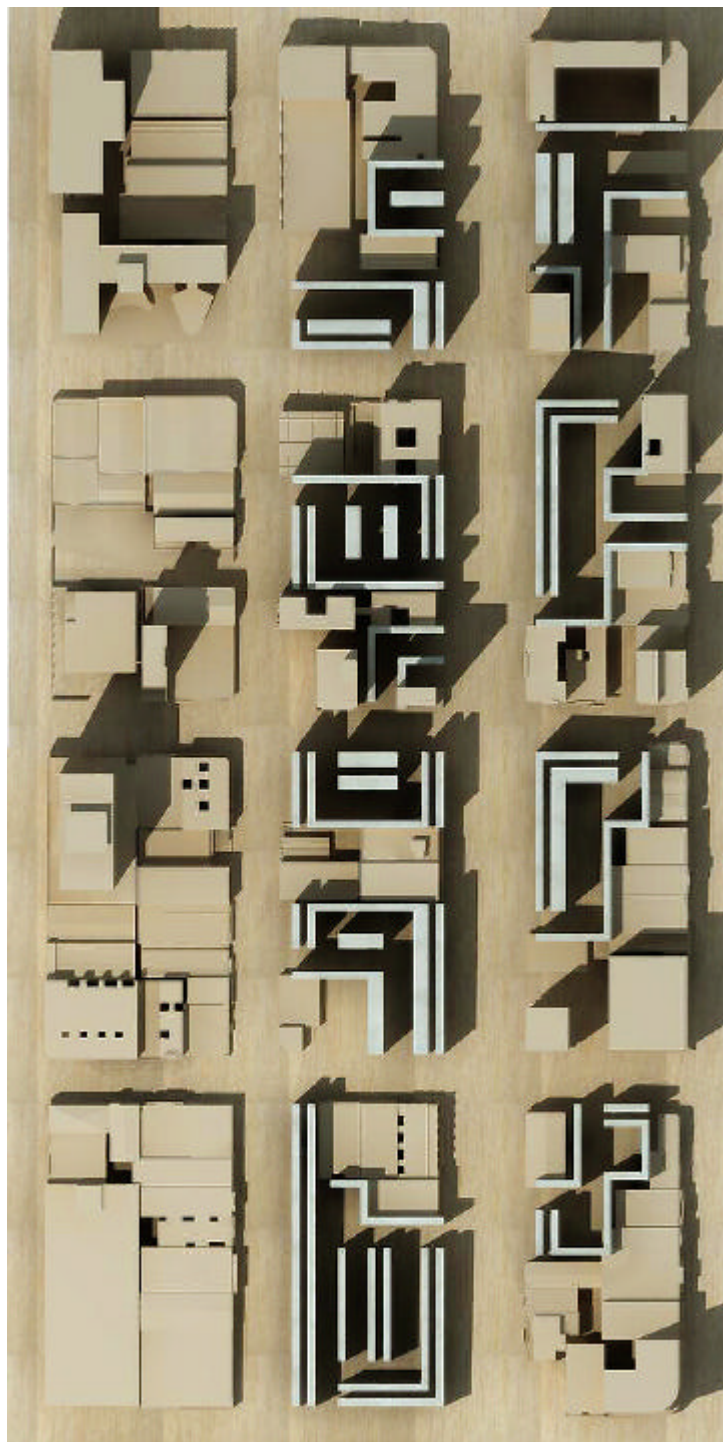


Figura 7.1 – Estudo de implantação geral nas oito quadras objeto de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Rodrigo Ferreira; MAGALHÃES, Beatriz de Almeida. A formação da cidade. In: CASTRIOTA, Leonardo Barci (Org.). **Arquitetura da Modernidade**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

ARANTES, Otilia Beatriz Fiori et al. Uma estratégia fatal: A cultura nas novas gestões urbanas. In:_____. **A cidade do pensamento único**: desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.11-p.74.

ARTIGAS, João Batista Vilanova. **Arquitetura e Construção**. In: ARTIGAS, Rosa; LIRA, José Tavares Correia (Org.). Artigas, João Batista Vilanova, 1915-1985. **Caminhos da arquitetura**. São Paulo: Cosac Naify, 2004.

BARBARA, Fernanda. **Duas tipologias habitacionais**: o conjunto Ana Rosa e o Edifício Copan. Contexto e Análise de dois projetos realizados em São Paulo na década de 50. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura, USP – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002, p.210.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Decreto Lei 84 de 21 de Dezembro de 1940**. Belo Horizonte, 1940.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996**. Belo Horizonte, 1996.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal e Práxis Projetos e Consultoria. **BHyperCENTRO**: Pesquisa de Uso e Ocupação dos Imóveis. Belo Horizonte, 2003.

BELLEI, Ildony H; PINHO, Fernando O; PINHO, Mauro O. **Edifícios de múltiplos andares em aço**. São Paulo: Pini, 2004.

BOTELHO, Tarcísio R. Revitalização de centros urbanos no Brasil: uma análise comparativa das experiências de Vitória, Fortaleza e São Luís. **Revista eure**, Santiago de Chile, Vol. XXXI, n. 93, p. 53-71, Santiago de Chile, 2005.

BONDUKI, Nabil Georges (Org.). **Affonso Eduardo Reidy**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi; Lisboa: Editorial Blau, 1999.

BRASIL. **Ministério das Cidades**. Indicadores. Déficit Habitacional no Brasil: Municípios Selecionados e Microregiões Geográficas – 2ª. Edição. Brasília, 2004-2005.

BRASIL, **Portaria No. 134, de 18 de Dezembro de 1998**. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. – PBQP – H. Brasília, 1998.

BRASIL. **Congresso Nacional**. Lei no. 10.257, de 10 de julho de 2001. Brasília, 2001

BRASIL. **Ministério das Cidades**. SNPU - Programa de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais. Ministério das Cidades. Brasília, 2003.

BRASIL. Caixa Econômica Federal. **Desenvolvimento Urbano**. Brasília, 2006.

COSTA, 1930. In: COSTA, MARIA ELISA. **Com a palavra, Lúcio Costa**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2001.

LE CORBUSIER. **Por uma arquitetura**. Tradução de Ubirajara Rebouças. São Paulo: Perspectiva, 1989.

CARSALADE, Flávio de Lemos. **Arquitetura: Interfaces**. Belo Horizonte: AP Cultural, 2001.

DIAS, Luís Andrade de Mattos. **Aço e arquitetura: estudo de edificações no Brasil**. São Paulo: Zigurate Editora, 2001.

FERRAZ, Marcelo Carvalho (Coord.). Vilanova Artigas: arquitetos brasileiros. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi: Fundação Vilanova Artigas, 1997.

FORNARI, Roberto. **Obra Viaplana / Pinón.**; Barcelona: Editora: Actar/Col·legi d'Arquitectos de Catalunya. 1997.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JOEDICKE, Jurgén. **CANDILIS – JOSIC - WOODS. Una década de arquitectura y urbanismo**. Barcelona: Gustavo Gili, 1968.

KRUGER, Paulo Gustavo Von. **Análise de Painéis de Vedação nas Edificações em Estrutura Metálica**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2000.

LUCINI, Hugo C. **Manual técnico de Modulação de Vãos de Esquadrias**. São Paulo: Ed. Pini, 2001.

LATORRACA, Giancarlo (Org.). **João Filgueiras Lima, Lelé**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi; Lisboa: Editorial Blau, 1999.

LIMA, João Filgueiras. Mudança de Mentalidade. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, ano 20, n.130, 2003.

MACEDO, Danilo Matoso. **A Matéria da Invenção: criação e construção das obras de Oscar Niemeyer em Minas Gerais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Escola de Arquitetura, UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

MALARD, Maria Lúcia (coordenadora). et al. **Habitar Belo Horizonte – Ocupando o Centro**. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 2003.

MARICATO, Ermínia et al. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In:_____. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.121-p.192.

N.K. Prós e contras da revitalização de centros urbanos. **COM CIÊNCIA Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. n.29, mar. 2002.

PUNTONI, Álvaro Luis. **O projeto como caminho: estruturas de habitação na área central de São Paulo**. 2004. Tese (Doutorado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura, USP - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PUNTONI, Alvaro Luis et al. **Vilanova Artigas**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi e Fundação Vilanova Artigas; Lisboa: Editorial Blau, 1997.

PASSOS, Luiz Mauro do Carmo. **Edifícios de Apartamentos – Formações e Transformações Tipológicas na Arquitetura da Cidade**. Belo Horizonte: AP Cultural, 1998.

REZENDE, Ezequiel Mendonça. **Sistemas de Estacionamento Vertical Modulado em Estrutura Metálica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2004.

REIS, Aarão. Offício nº 26. Belo Horizonte, 23 mar. 1895. In: ANDRADE, Rodrigo Ferreira; MAGALHÃES, Beatriz de Almeida. **Belo Horizonte: um espaço para a República**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1989.

SANTOS, Milton. **Pensando o Espaço do Homem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

SÃO PAULO. Prefeitura. Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano. **Concurso Habita Sampa**. São Paulo, 2004.

SAMPAIO, M.R.A. (Org). **A promoção privada de habitação econômica e a arquitetura moderna, 1930**.

SAYEGH, Simone. Arquitetura Popular Brasileira. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, ano 19, n.126, p. 46, 2004.

_____. Pré-Fabricação a Limpo. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, ano 20, n.130, 2003.

SILVA, Ascânio Merrighi de Figueiredo. **Uma concepção arquitetônica de edifício residencial com estrutura e componentes construtivos fabricados a partir de**

aços planos. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas, Ouro Preto, 2004.

SILVA, Maristela Gomes; SILVA, Vanessa Gomes. **Painéis de Vedação.** Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2004.

STING, H. **Plantas de bloques de viviendas:** 136 ejemplos internacionales. Barcelona: Gustavo Gili, 1969

APÊNDICE A – Aspectos Jurídicos e Institucionais

- Plano Diretor

A Lei Nº 7.165 DE 27 DE AGOSTO DE 1996 Institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte que constitui o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano “sob o aspecto físico, social, econômico e administrativo, objetivando o desenvolvimento sustentado do Município, tendo em vista as aspirações da coletividade - e de orientação da atuação do Poder Público e da iniciativa privada”⁸⁸. E apresenta algumas inovações com relação aos instrumentos de política urbana. Estes instrumentos são: a transferência do direito de construir, a operação urbana, o convênio urbanístico de interesse social, e os mecanismos de intervenção urbana.

Em relação ao hipercentro este plano tem como objetivos:

- Valorização urbanística do Hipercentro, visando a resgatar a sua habitabilidade e a sociabilidade local é um dos objetivos estratégicos de desenvolvimento urbano do Plano Diretor;
- Reafirmação da Área Central e do Hipercentro como zonas onde o uso residencial deve ser também incentivado;
- Opção preferencial pelo transporte coletivo e pelo resgate do espaço do passeio para circulação de pedestres;
- Reconhecimento da Área Central como local de maior concentração do acervo de bens de interesse cultural do município e a ampliação do conceito de proteção de edificações isoladas para conjuntos urbanos e para o traçado original da cidade. Identificação da Área Central e do Hipercentro como áreas que devem ser objeto de políticas urbanas e projetos especiais visando, principalmente, à requalificação de seus espaços para a melhoria de sua qualidade ambiental, à preservação do patrimônio histórico, arquitetônico e cultural e à melhoria das condições de segurança e circulação para pedestres.
- Introdução de instrumentos de política urbana como a Transferência do Direito de Construir e a Operação Urbana Integrada os quais, apesar de ainda pouco utilizados, apresentam grande potencial para viabilização de empreendimentos voltados à preservação do patrimônio cultural e requalificação de áreas deterioradas e subutilizadas do Hipercentro.⁸⁹

Define que a área central deve receber tratamento diferenciado, e estabelece vedar investimentos públicos na construção e na ampliação de:

- I - sedes de órgãos federais, estaduais e municipais;
- II - sedes de concessionárias ou permissionárias de serviços públicos de água e esgoto, energia, telecomunicações, correios e telégrafos ou transporte ferroviário;

⁸⁸ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No 7165 de 27 de Agosto de 1996. Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Art.1.

⁸⁹ (BHiperCentro, 2003:xx)

- III** - quartéis;
- IV** - presídios;
- V** - fóruns e tribunais;
- VI** - autódromos, hipódromos e estádios esportivos;
- VII** - campi universitários e escolas superiores isoladas;
- VIII** - centros de convenções ou de exposições.

Determina que, são diretrizes de intervenção pública na área central, estabelecer instrumentos e incentivos urbanísticos, e ainda, realizar obras que visem:

- I** - preservar o traçado original do sistema viário;
- II** - promover a recuperação de áreas públicas e verdes;
- III** - preservar os exemplares e os conjuntos arquitetônicos de valor histórico e cultural;
- IV** - delimitar espaços públicos que funcionem como pólos de atividades culturais, artísticas e educacionais, sem embaraçar o funcionamento de igrejas e locais de culto, nos termos da lei;
- V** - construir abrigos nos pontos de ônibus;
- VI** - promover o restabelecimento dos passeios públicos e das áreas de circulação de pedestres;
- VII** - estimular o aumento e a melhoria do setor hoteleiro;
- VIII** - criar condições para a preservação e a conservação de edificações particulares.⁹⁰

E estabelece ainda diretrizes de intervenção pública na estrutura urbanística do hipercentro que são:

- I** - estabelecer instrumentos e incentivos urbanísticos para a promoção de sua recuperação, restituindo-lhe a condição de moradia, lugar de permanência e ponto de encontro;
- II** - priorizar a circulação de pedestres, garantindo-lhes segurança e conforto;
- III** - estabelecer condições urbanísticas para a racionalização da circulação do transporte coletivo e a redução do tráfego de passagem do transporte individual;
- IV** - revitalizar os marcos, as referências e os espaços públicos, históricos, turísticos e culturais;
- V** - promover a recuperação das calçadas e implementar projetos de paisagismo;
- VI** - promover a desobstrução das fachadas das edificações, reduzindo, padronizando e adequando os engenhos de publicidade;
- VII** - escalonar o horário de funcionamento das atividades;
- VIII** - empreender ação conjunta com os órgãos de segurança pública e de ação social para erradicar a violência e a mendicância urbana;
- IX** - estruturar a circulação de veículos particulares, coletivos e de carga⁹¹.

⁹⁰ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No 7165 de 27 de Agosto de 1996. Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Art.11.

⁹¹ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No 7165 de 27 de Agosto de 1996. Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Art.12.

- Lei do Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo

A Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996 de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996 estabelece que o “território do Município é considerado área urbana, dividindo-se em zonas, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor” e são “diferenciadas segundo os potenciais de adensamento e as demandas de preservação e proteção ambiental, histórica e cultural, arqueológica ou paisagística”⁹².

As zonas definem: coeficiente de aproveitamento, quota de terreno por unidade habitacional, afastamentos frontais e laterais e, em alguns casos, taxa de ocupação. “Parâmetros que regulam as ocupações do solo definidas em função da capacidade de adensamento de cada área” e “os usos permitidos passam a ser definidos em função da classificação da via em que o lote se insere”⁹³.

A área objeto de estudo encontra-se na Zona Central – ZC que são “regiões nas quais é permitido maior adensamento demográfico e maior verticalização das edificações em razão de infra-estrutura e topografias favoráveis e da configuração de centro”⁹⁴. A ZC subdivide-se em:

- I - ZHIP - Zona Hipercentral -;
- II - ZCBH - Zona Central de Belo Horizonte -;
- III - ZCBA - Zona Central do Barreiro -;
- IV - ZCVN - Zona Central de Venda Nova.⁹⁵

As quadras objeto de pesquisa se situam dentro da ZHIP (Fig. 2.2.8.2) e possuem como principais parâmetros:

Coeficiente de aproveitamento: o potencial construtivo é calculado mediante a multiplicação da área total do terreno pelo Coeficiente de Aproveitamento – CA – da zona em que se situa. Edificações de uso exclusivamente residencial ou de uso

⁹² BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no Município. Art. 4 e 5. As zonas são as seguintes: I – Zona de Preservação Ambiental – ZPAM -; II – Zona de Proteção – ZP-; III – Zona de Adensamento Restrito – ZAR -; IV – Zona de Adensamento Preferencial – ZAP -; V – Zona Central – ZC -; VI – Zona Adensada – ZA -; VII – Zona de Especial Interesse Social – ZEIS -; VIII – Zona de Grandes Equipamentos – ZE -;

⁹³ PIMENTA, 2003:51

⁹⁴ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 11.

⁹⁵ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 11.

misto em que a parte não residencial não ultrapasse 2 (duas) vezes a área líquida do pavimento-tipo, o CA será de 3,5 (três e meio), ou seja é o maior da cidade. Porém pode ainda ser superado mediante a utilização da transferência do direito de construir⁹⁶.

Para efeito do cálculo do CA, não são computadas:

- I** - a área destinada a estacionamento de veículos, exceto se situada em edifícios-garagem, quando não é computada até:
 - a)** o triplo da área do terreno situado na ZCBH ou ZHIP ou em lotes lindeiros a vias arteriais ou de ligação regional;
 - b)** o dobro da área do terreno situado nas demais zonas;
- II** - os pilotis destinados a estacionamento de veículos ou a lazer e recreação de uso comum, nas edificações residenciais multifamiliares ou de uso misto cujo pavimento-tipo tenha uso exclusivamente residencial;
- III** - os pilotis destinados a serviços de uso comum do condomínio nas edificações não residenciais;
- IV** - a área situada ao nível do subsolo, destinada a lazer e recreação de uso comum em edificações residenciais multifamiliares;
- V** - a área de circulação vertical coletiva;
- VI** - a área de circulação horizontal coletiva até o limite correspondente à 2 (duas) vezes a área da caixa dos elevadores;
- VII** - as varandas abertas - situadas em unidades residenciais - que tenham área total equivalente a até 10% (dez por cento) da área do pavimento onde se localizam;
- VIII** - a caixa-d'água, a casa de máquinas e a subestação;
- IX** - os compartimentos destinados a depósito de lixo, nas dimensões mínimas estabelecidas em legislação específica;
- X** - a guarita de até 6 m² (seis metros quadrados);
- XI** - a zeladoria de até 15 m² (quinze metros quadrados), desde que dotada de instalação sanitária;
- XII** - os compartimentos destinados a depósitos em edificações residenciais e situados nos pilotis ou na garagem;
- XIII** - a antecâmara, se exigida em projeto de prevenção e combate a incêndios previamente aprovado;
- XIV** - a área equivalente a até 20% (vinte por cento) da do pavimento imediatamente abaixo, em edificações na cobertura, integrante de unidade residencial, desde que a área total edificada na cobertura não ultrapasse 50%

⁹⁶ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 45.

(cinquenta por cento) da do pavimento imediatamente inferior;

XV - a área das jardineiras, contada da fachada da edificação até 60 cm (sessenta centímetros) de projeção;

XVI - a área equivalente a 120% (cento e vinte por cento) da parte da instalação sanitária de uso comum que possua condições adequadas de acessibilidade e utilização por portadores de deficiência, nos termos das normas técnicas oficiais vigentes;

XVII - a área equivalente a 120% (cento e vinte por cento) das rampas que sejam adequadas aos portadores de deficiência, nos termos das normas técnicas oficiais vigentes, desde que:

a) façam parte de edificação em que não seja obrigatória a instalação de elevadores;

b) estejam situados em edificações de uso não residencial ou na parte não residencial das de uso misto.

§ 1º - O compartimento de edificação destinada a uso não residencial cujo pé-direito exceda 4,50 m (quatro metros e cinquenta centímetros) deve ter sua área considerada, para efeito de cálculo do CA, da seguinte forma:

I - se igual ou inferior a 5,80 m (cinco metros e oitenta centímetros), a área do compartimento é multiplicada por 1,5 (um e meio);

II - se superior a 5,80 m (cinco metros e oitenta centímetros), a área do compartimento é multiplicada por 2 (dois).

§ 2º - É admitido pé-direito superior a 4,50 m (quatro metros e cinquenta centímetros), sem acréscimo de área a ser computada, por razões técnicas relativas a:

I - acústica ou visibilidade em auditórios, salas de espetáculos ou templos religiosos;

II - necessidade de aproveitamento do espaço aéreo;

III - logradouro em declive em que o pé-direito mínimo do primeiro pavimento seja de 4,00 m (quatro metros) e o máximo não exceda 6,50 m (seis metros e cinquenta centímetros).

§ 3º - Não pode ser aproveitado para piso adicional o espaço decorrente da exceção prevista no parágrafo anterior.

§ 4º - O somatório das áreas referidas nos incisos IV a XVII do caput não pode exceder 30% (trinta por cento) da área total edificada⁹⁷.

⁹⁷ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 46.

Quota de terreno por unidade habitacional: é o instrumento que controla o nível de adensamento nas edificações destinadas ao uso residencial ou na parte residencial das de uso misto. Ainda que inatingível, é a mais baixa entre todas as zonas da cidade, igual a 10 m² (10 metros quadrados)⁹⁸.

Taxa de ocupação: é a relação entre a área de projeção horizontal da edificação e a área do terreno. Para a ZHIP a taxa de ocupação é inexistente⁹⁹.

Taxa de permeabilização de 20% (vinte por cento) - área descoberta e permeável do terreno, em relação a suas áreas totais, dotadas de vegetação que contribua para o equilíbrio climático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana¹⁰⁰.

Afastamento frontal mínimo – é equivalente a uma distância fixa definida em função da classificação viária da via lindeira à testada do terreno. Se as vias são classificadas em regional e arteriais o afastamento deve ser igual a 4,00 m (quatro metros); nas demais vias, 3 m (três metros). Este afastamento frontal mínimo pode ser dispensado em edificações localizadas na ZHIP, nos pavimentos situados em nível superior a 3,5 m (três metros e meio) em relação à cota altimétrica do passeio lindeiro ao alinhamento, em qualquer ponto¹⁰¹.

⁹⁸ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 47.

⁹⁹ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 48,49.

¹⁰⁰ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 50.

¹⁰¹ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 51,52.

Afastamentos laterais e de fundo – os afastamentos laterais mínimos das edificações situadas na ZHIP são facultativos, desde que não existam aberturas na respectiva fachada. Os afastamentos de fundo e os laterais são calculados em relação à divisa, de acordo com o diâmetro de iluminação e ventilação previsto no Decreto-Lei no. 84, de 21 de dezembro de 1940, adotando-se como afastamentos mínimos 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para divisa lateral e 5,00 m (cinco metros) para divisa de fundo¹⁰².

No caso de edificação constituída de vários blocos independentes ou interligada por pisos comuns, a distância entre eles deve obedecer ao dobro dos afastamentos mínimos laterais e de fundo previstos pela lei:

I - 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para os pavimentos com H menor que 6,00 m (seis metros);

II - 2,30 m (dois metros e trinta centímetros) para os pavimentos com H maior que ou igual a 6,00 m (seis metros) e menor que ou igual a 12,00 m (doze metros);

III - os previstos na tabela do Anexo VII para os pavimentos com H maior que 12,00 m (doze metros) e são definidos pela seguinte fórmula: $A = 2,3 + (H - 12)/b$.

Sendo H - diferença de cota, em metros, entre a laje de cobertura do pavimento ou do topo da edificação e o piso do primeiro pavimento acima da cota altimétrica média do alinhamento.

12,00 – limite superior, em metros, das diferenças de cota sujeitas a afastamento mínimo.

b = 10 para edificações na ZCBH e na ZA¹⁰³.

Caso existam aberturas ou varandas voltadas para áreas de iluminação e ventilação fechadas, deve ser observado para elas o diâmetro mínimo estabelecido no Decreto-Lei no. 84/40¹⁰⁴. O decreto lei estabelece as seguintes condições para áreas principais fechadas¹⁰⁵:

¹⁰² BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 56.

¹⁰³ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 54, 57.

¹⁰⁴ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 58.

¹⁰⁵ BELO HORIZONTE, Decreto Lei 84 de 21 de dezembro de 1940. Art 1 – Definições:

Área – Parte do lote de terreno não ocupada por edifício, excluída a superfície correspondente à projeção horizontal das saliências de balanço superior a vinte e cinco centímetros (0,25 m).

Uma área é considerada principal, quando se destina a iluminar e ventilar compartimento de permanência prolongada (diurna ou noturna); e secundária, quando tem por fim ventilar e iluminar compartimento de utilização transitória.

Área fechada – área guarnecida por paredes em todo o seu perímetro.

I – ser de dois metros (2m), no mínimo, o afastamento de qualquer vão à face da parede que lhe fique oposta, afastamento medido sobre a perpendicular traçada em plano horizontal, ao meio do peitoril ou soleira do vão interessado;

II – permitir a inscrição de m círculo de dois metros (2m) de diâmetro mínimo;

III – ter uma área mínima de dez metros quadrados (10 m²);

IV – permitir, acima do segundo pavimento, ao nível de cada piso, a inscrição de um círculo cujo diâmetro mínimo D seja dado pela fórmula:

$$D=2m + h/b;$$

Na qual h representa a distância do piso considerado ao piso do segundo pavimento e b=4; tratando-se de construção na zona comercial, poder-se-á adotar b=6, quando não houver compartimentos destinados a permanência noturna, que sejam iluminados e ventilados pela área¹⁰⁶.

Para áreas principais abertas, deverá satisfazer as seguintes condições um pouco menos rigorosas:

I – ser de um metro e meio (1,5m), no mínimo, o afastamento de qualquer vão à face da parede que lhe fique oposta, afastamento medido sobre a perpendicular traçada em plano horizontal, ao meio do peitoril ou soleira do vão interessado;

II – permitir a inscrição de m círculo de um metro e meio (1,5m) de diâmetro mínimo;

III – ter uma área mínima de seis metros quadrados (6 m²);

IV – permitir, acima do segundo pavimento, ao nível de cada piso, a inscrição de um círculo cujo diâmetro mínimo D seja dado pela fórmula:

$$D=1,5m + h/b;$$

onde h representa a distância do piso considerado ao piso do segundo pavimento e onde b=6, para as construções na zona central; e b=5, para as construções nas demais zonas¹⁰⁷.

Altura na Divisa: as edificações poderão ser construídas sem afastamentos laterais e de fundo até as alturas máximas na divisa previstas no Anexo VI¹⁰⁸. Na ZHIP, como o afastamento lateral é facultativo pode-se desconsiderar a altura máxima na divisa lateral. Para a divisa de fundo será permitido uma altura máxima de 10,8 m (dez metros e oitenta centímetros).

Área de divisa – Área guarneçada, em parte por paredes do edifício, e em parte por divisa ou divisas de lote. A área de divisa é considerada área fechada.

Área aberta – Área cujo perímetro é aberto em um dos lados, sendo guarneçada, nos outros, por paredes de edifício ou divisas do lote.

Área externa – Área que se estende, sem interrupção por corpo de edifício, entre as paredes deste e as divisas do lote. A área externa será de frente, ou lateral ou de fundo, conforme a situação.

¹⁰⁶ BELO HORIZONTE, Decreto Lei 84 de 21 de dezembro de 1940. Art 52.

¹⁰⁷ BELO HORIZONTE, Decreto Lei 84 de 21 de dezembro de 1940. Art 53.

¹⁰⁸ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 59.

O anexo VI da Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996 apresenta de maneira resumida os Parâmetros Urbanísticos para a zona Hipercentral.

Tabela 01:

Anexo VI – Parâmetros Urbanísticos

ZONEAMENTO	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	QUOTA DE TERRENO POR UNIDADE HABITACIONAL	TAXA DE OCUPAÇÃO	TAXA DE PERMEABILIZAÇÃO	ALTURA MÁXIMA NA DIVISA	OBSERVAÇÕES
ZHIP	3,0	10 m ² /un	-	20%	10,8 m (para a divisa de fundo)	Ver § 2º do art. 45

Fonte: Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996.

Áreas de Estacionamento: o número mínimo de vagas destinadas a estacionamento de veículos é calculado segundo o disposto no Anexo VIII da Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996¹⁰⁹. Na ZHIP todas as vias são arteriais e, portanto o número de vagas fica definido em função da área das unidades e do uso. No entanto, não é computada no cálculo do Coeficiente de Aproveitamento a área de estacionamento igual a até 3 (três) vezes a área do terreno.

Tabela 02:

Anexo VI – Número Mínimo de vagas de estacionamento

CATEGORIA DE USO	CLASSIFICAÇÃO DA VIA	TAMANHO DAS UNIDADES	NÚMERO DE VAGAS
RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	Ligação Regional / Arterial		1 vaga por unidade
	Coletora / Local	unidades < ou = 40 m ²	1 vaga por 3 unidades
		40 m ² < unidade < ou = 60 m ²	2 vagas por 3 unidades
		unidade > ou = 60 m ²	1 vaga por unidade
NÃO RESIDENCIAL	Ligação Regional / Arterial / Coletora		1 vaga para cada 50 m ² de área líquida
	Local		1 vaga para cada 75 m ² de área líquida

OBS: No caso de uso misto, o cálculo do número mínimo de vagas seguirá as regras:

- da categoria de uso residencial multifamiliar para a parte residencial;
- da categoria de uso não residencial para a parte residencial.

¹⁰⁹ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art 61.

Classificação dos Usos: os usos são classificados nas seguintes categorias:

- I - residencial;
- II – não residencial;
- III – misto¹¹⁰;

sendo que os usos não residencial e misto se classificam ainda conforme a repercussão produzida pela atividade no ambiente urbano:

- I – Grupo I;
- II – Grupo II;
- III – Grupo III¹¹¹;

e as repercussões podem ser do tipo:

- I - atração de alto número de veículos leves;
- II - atração de alto número de veículos pesados;
- III - atração de alto número de pessoas;
- IV - geração de risco de segurança;
- V - geração de efluentes poluidores, odores, gases ou radiações ionizantes;
- VI - geração de ruídos e vibrações¹¹².

Para efeito de localização de usos, todas as vias da ZHIP são classificadas como arteriais. O que significa, em princípio, ampla permissividade para localização de atividades, inclusive para aquelas do grupo III. Cabe ainda destacar que no universo dos usos permitidos na ZHIP, os edifícios-garagem somente são admitidos em terrenos lindeiros às avenidas dos Andradas, Olegário Maciel, Santos Dumont, Oiapoque e do Contorno. Para as edificações de uso misto com mais de três pavimentos, os usos residenciais e não residenciais devem estar separados por pilotis, acima dos quais somente poderá haver pavimento destinado ao uso residencial¹¹³.

- Estatuto das Cidades

O estatuto da cidade, regido pela Lei Federal no. 10.257, de 10 de julho de 2001, da política urbana nacional, regulamenta os artigos 182 e 183 da constituição federal. Esta lei tem como objetivo estabelecer novas regras para a gestão das cidades.

¹¹⁰ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 64.

¹¹¹ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 65.

¹¹² BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 66.

¹¹³ BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. Lei No. 7166 de 27 de Agosto de 1996. Art. 67, 68.

Um primeiro aspecto desta lei a ser destacado trata do interesse individual ou de um grupo estar sempre acima do interesse individual ou de um grupo. Isto é, a terra urbana tem que cumprir a sua melhor função em benefício da cidade. A propriedade urbana assume agora uma função social. Ou seja, a destinação de cada pedaço de terra dentro da cidade deve ser discutida e acordada entre todos os integrantes da sociedade.

Outro aspecto a ser destacado trata da responsabilidade de cada um pela melhoria da cidade. A decisão sobre o futuro da cidade e a função social da terra urbana é do conjunto da sociedade. O estatuto delega à Prefeitura e à Câmara de Vereadores a responsabilidade de fazer valer esta lei, mas afirma que o planejamento e a gestão das cidades, em todas as suas fases, deve incluir a participação direta da população e de suas associações, em debates, audiências, conselhos, nos orçamentos participativos, em projetos de lei de iniciativa popular etc.

E ainda, estabelece que o Plano Diretor é soberano, vale o que está definido por ele. As decisões que interferem na cidade, na vida e no futuro de cada cidadão são tão importantes que não podem mudar a qualquer hora, ou quando mudam os prefeitos ou vereadores. O Plano Diretor é lei aprovada pela Câmara de Vereadores com a participação ativa da comunidade e desta maneira, assegura-se a continuidade no desenvolvimento dos municípios.

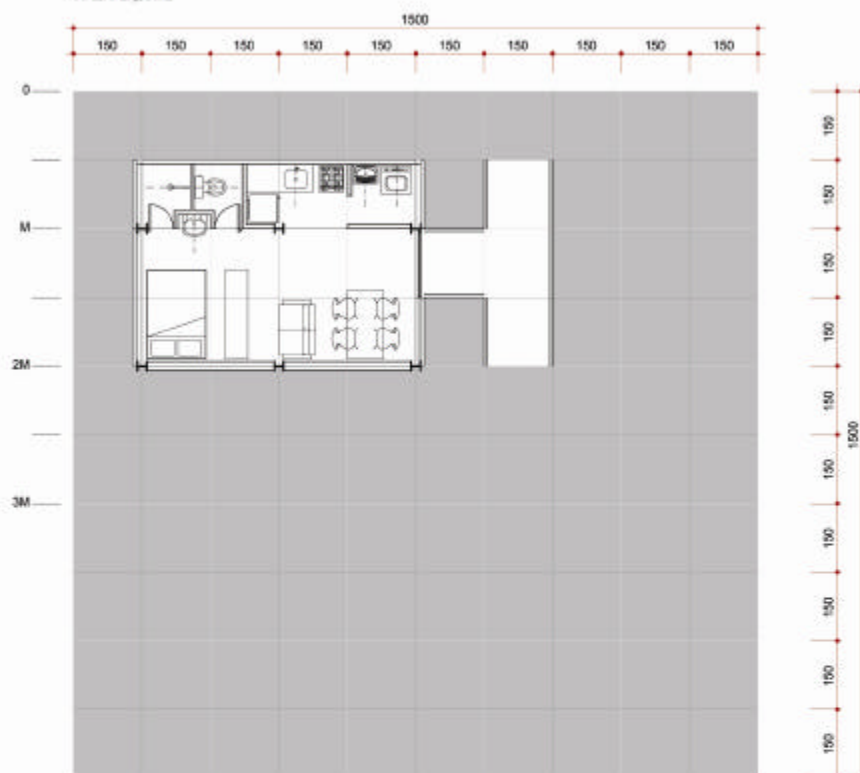
Com a finalidade de efetivar tais transformações foram estabelecidos alguns instrumentos de política urbana, são eles: instrumentos de combate à retenção especulativa de terras na cidade, para melhorar a oferta de lotes e reduzir o preço dos imóveis; instrumentos para melhorar a distribuição dos benefícios e dos ônus do processo de urbanização; instrumentos de regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda.

ANEXO B: Unidades habitacionais – tipos de apartamentos.

G1.UH.0Q.A

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - QUITINETE TIPO A

ÁREA: 27,00 M²



PLANTA



CORTE



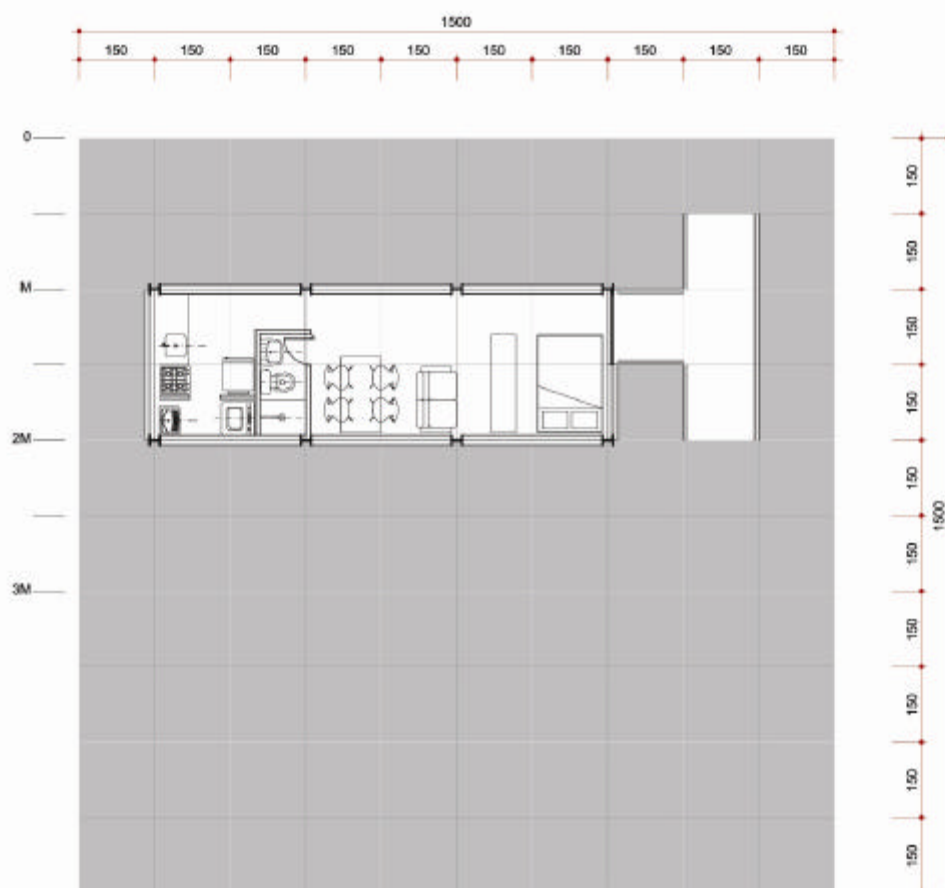
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.0Q.A - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo.

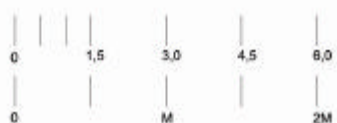
G1.UH.0Q.B

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - QUITINETE TIPO B

ÁREA: 27,00 M²



PLANTA



Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.0Q.B - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo.

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - QUITINETE TIPO C

Architectural floor plan of a house with a grid overlay. The plan shows a kitchen, dining area, living area, and a bathroom. The grid is labeled 0, 1M, 2M, 3M on the left and 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150 on the right. The top edge has a 1500 dimension.

The figure consists of two horizontal timelines. The top timeline is labeled with 0, 1.5, 3.0, 4.5, and 6.0. Vertical lines are placed at 0, 1.5, 3.0, 4.5, and 6.0. The bottom timeline is labeled with 0, M, and 2M. Vertical lines are placed at 0, M, and 2M.

G1.UH.0Q.C - Quitinete - o apartamento é formado por um módulo hidráulico e um espaço de uso múltiplo.

G1.UH.1Q.A

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - UM QUARTO TIPO A

ÁREA: 36,00 M²



PLANTA



CORTE



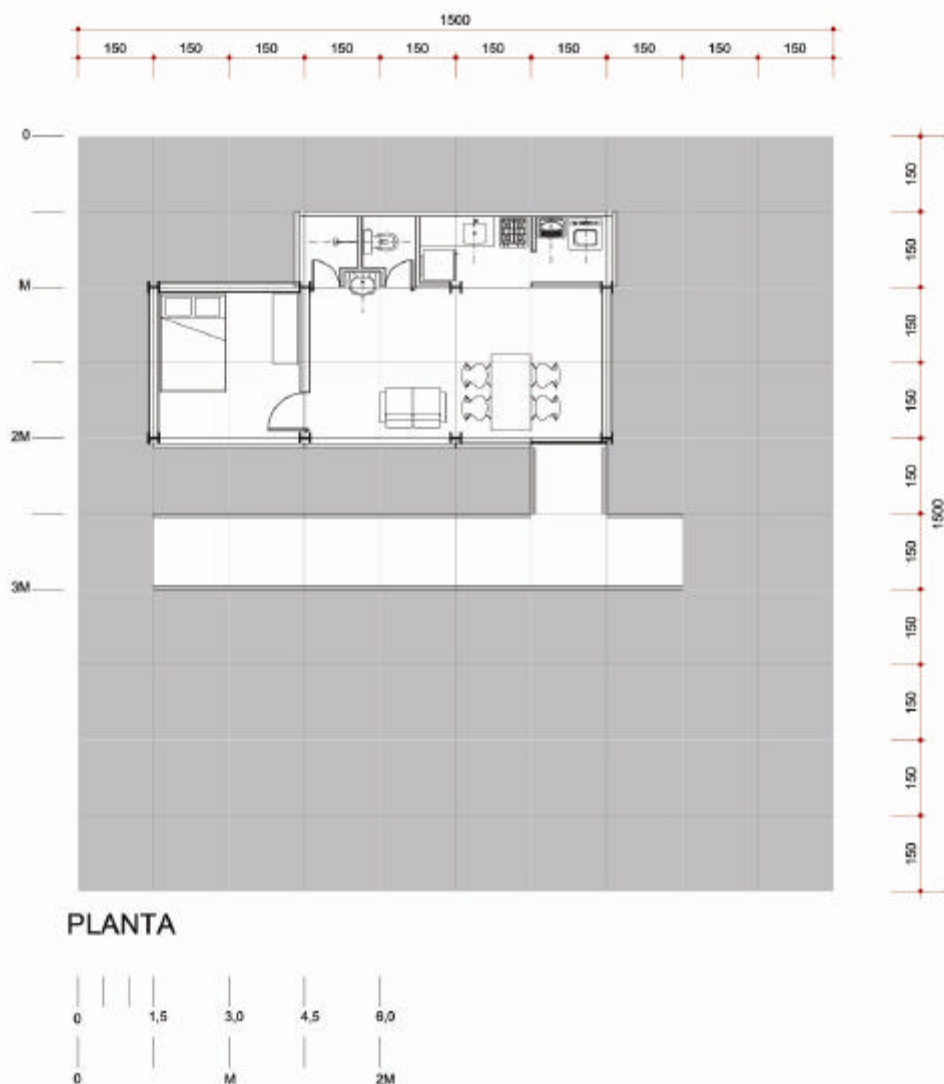
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.1Q.A - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G1.UH.1Q.B

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - UM QUARTO TIPO B

ÁREA: 36,00 M²



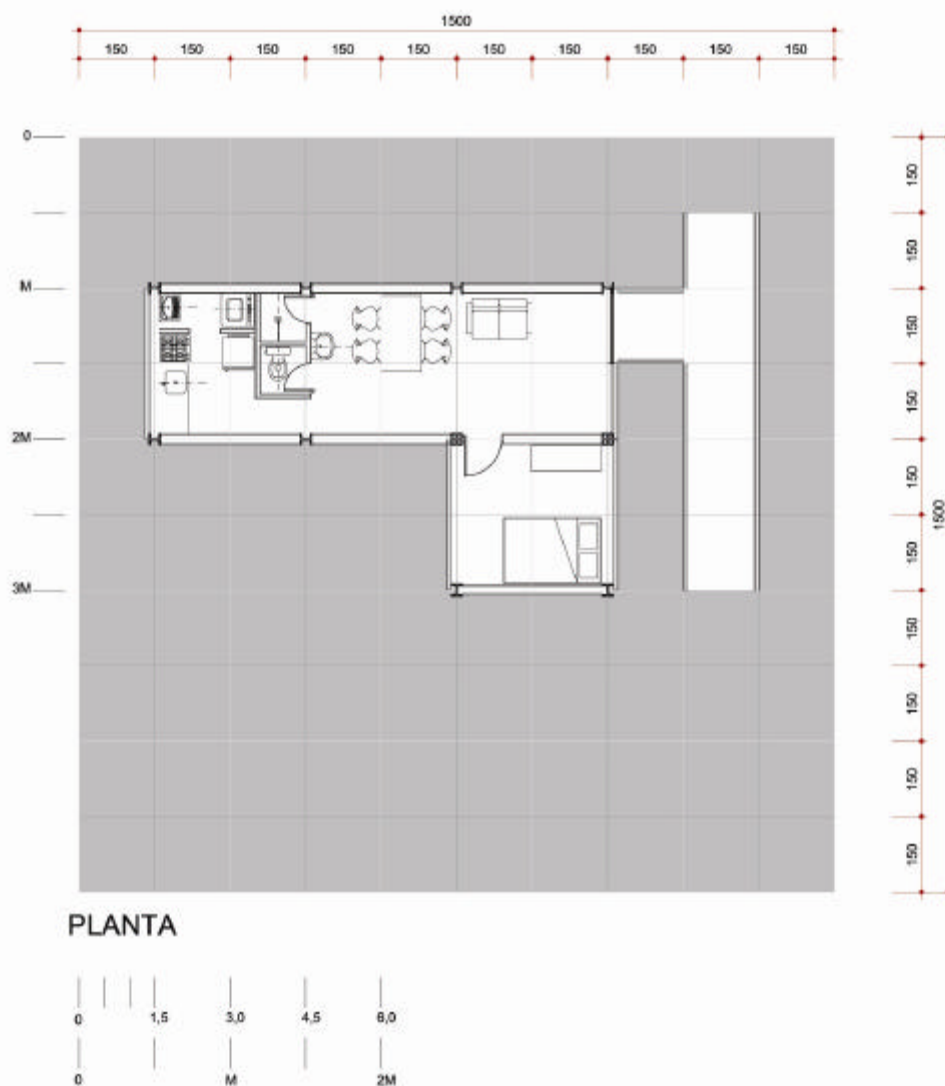
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.1Q.B - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G1.UH.1Q.C

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - UM QUARTO TIPO C

ÁREA: 36,00 M²



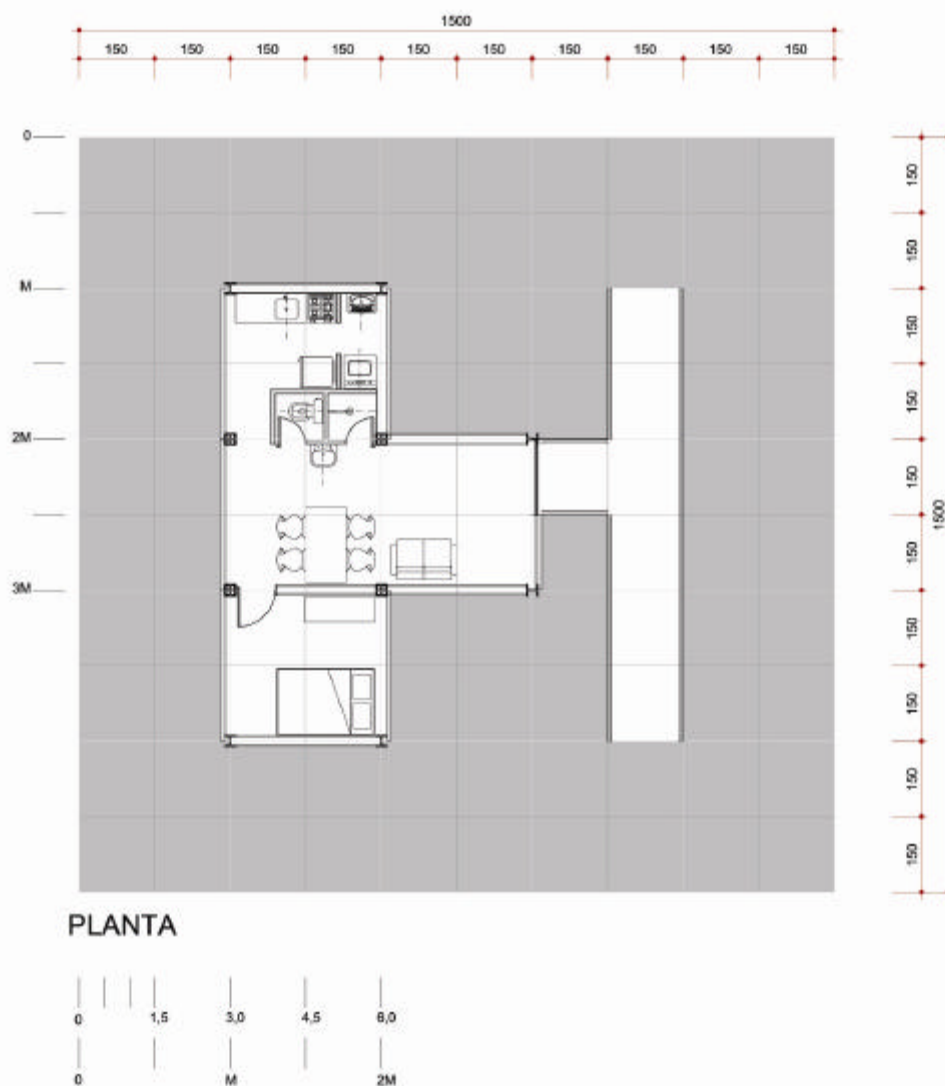
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.1Q.C - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G1.UH.1Q.D

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - UM QUARTO TIPO D

ÁREA: 36,00 M²



Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.1Q.D - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

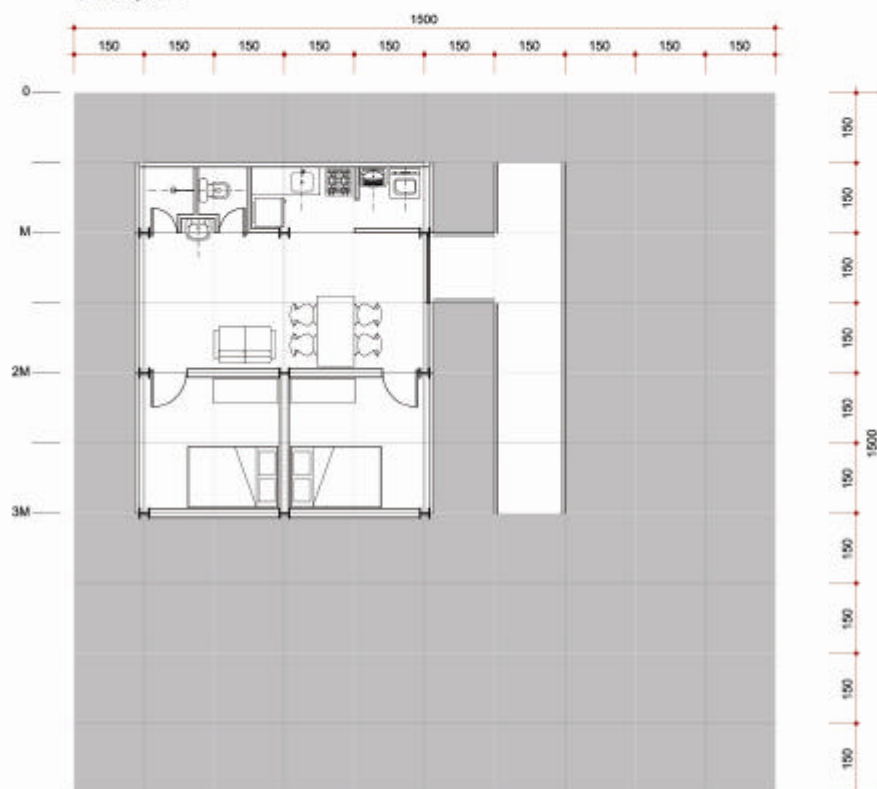
UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - UM QUARTO TIPO E

G1.UH.1Q.E - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G1.UH.2Q.A

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO A

ÁREA: 45,00 M2



PLANTA



CORTE



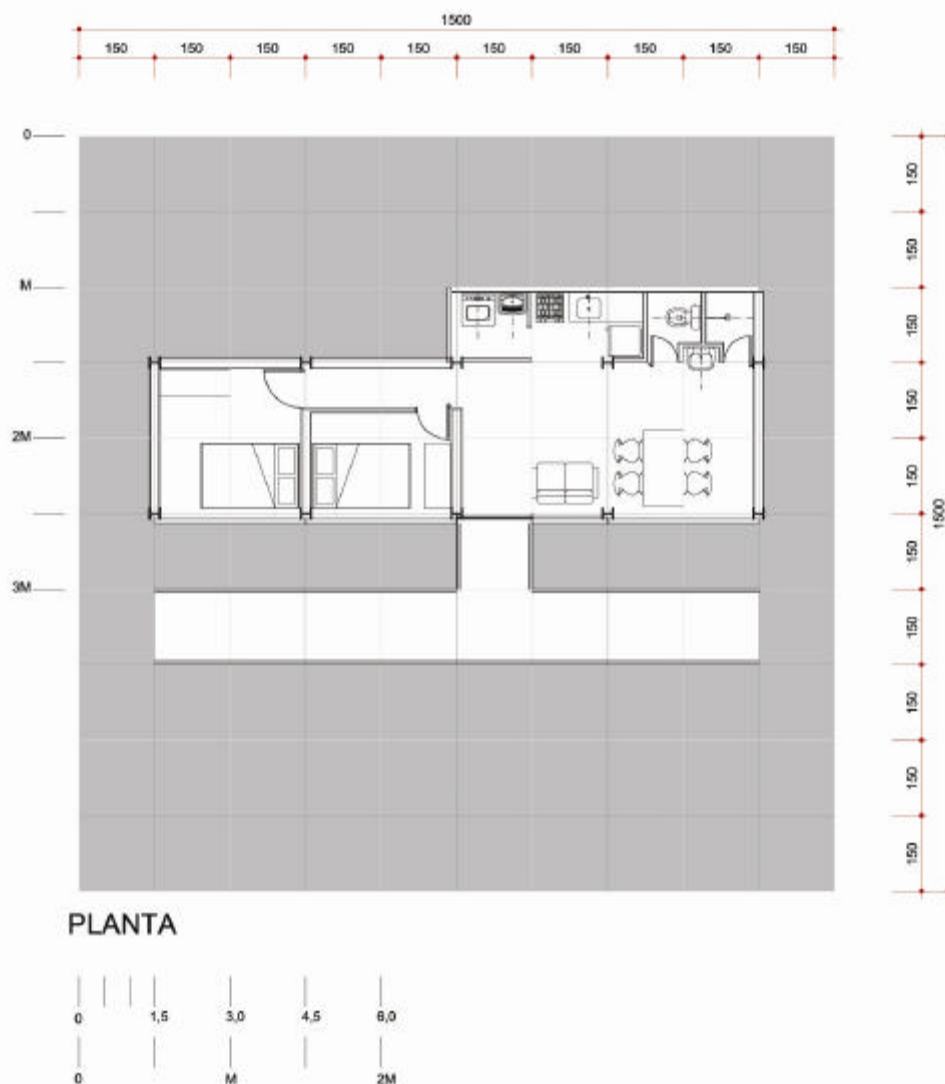
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.A - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.B

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO B

ÁREA: 45,00 M²



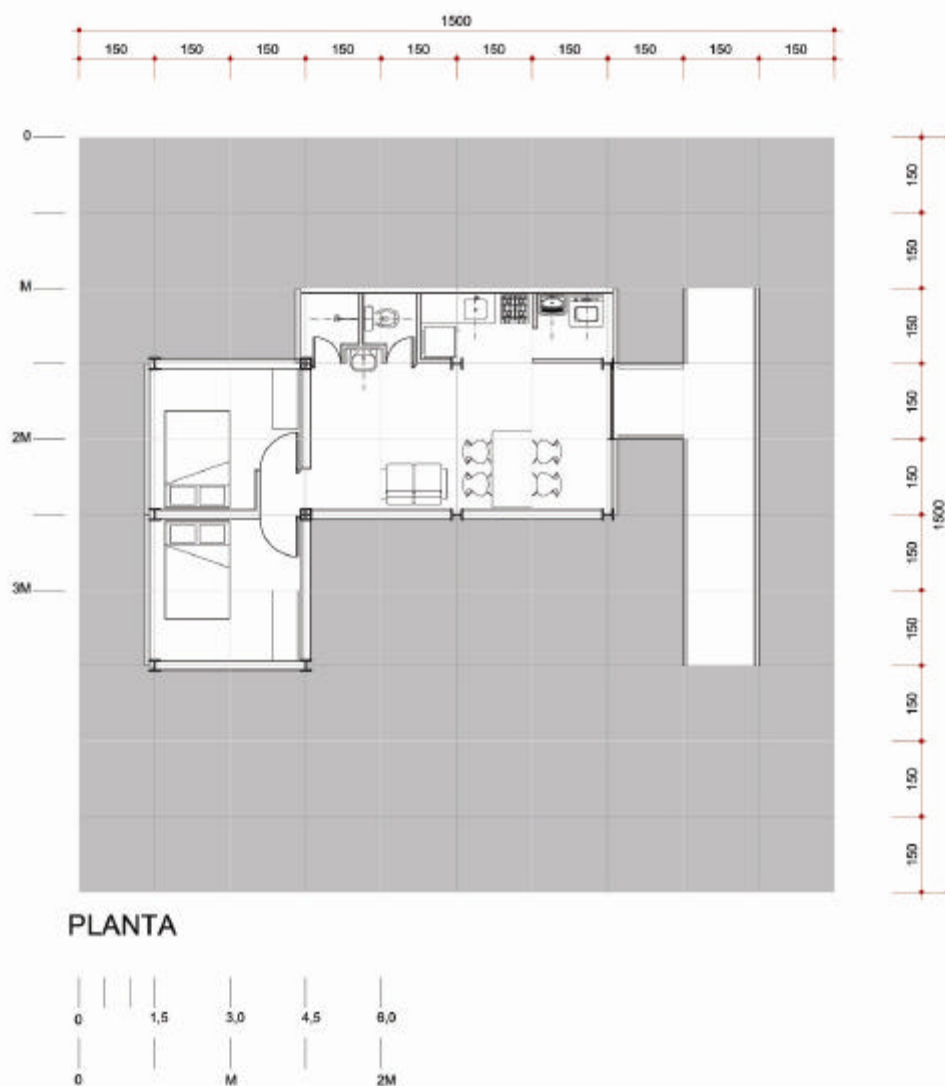
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.B - Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.C

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO C

ÁREA: 45,00 M2



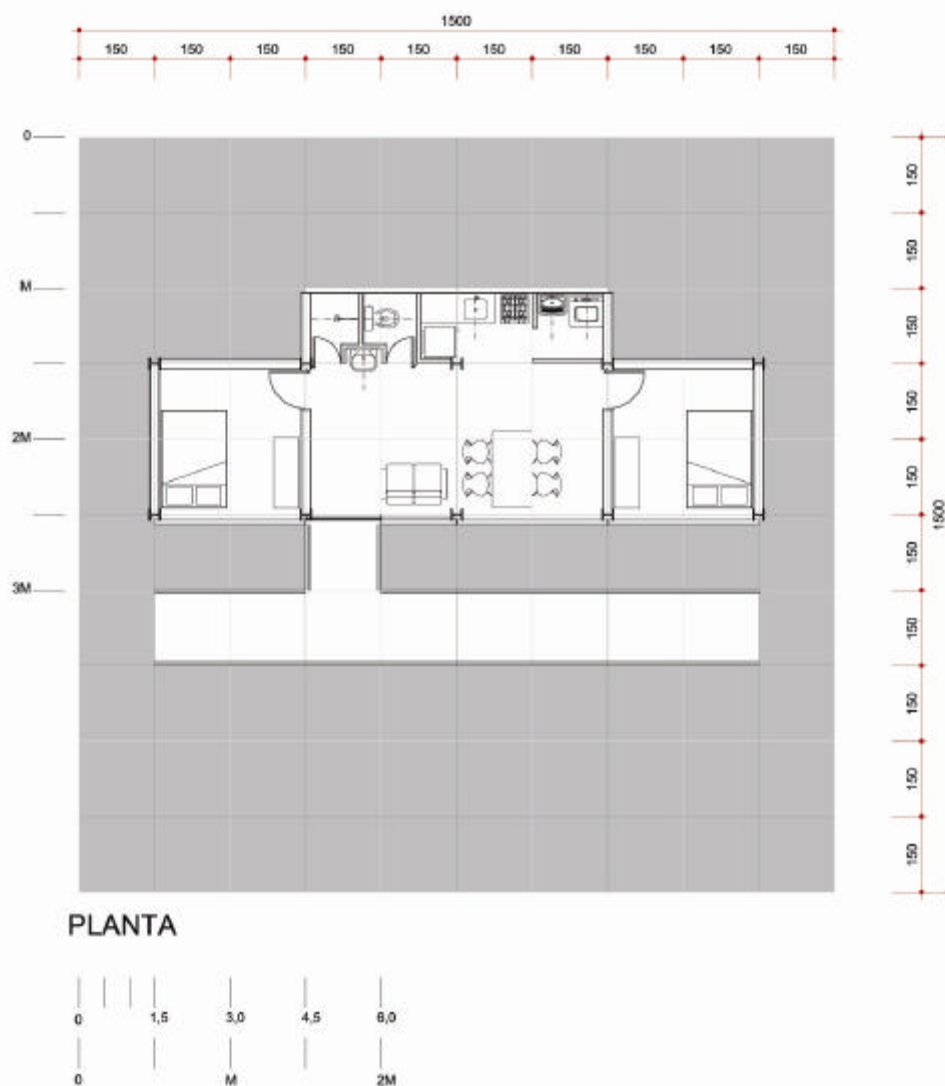
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.C- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.D

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO D

ÁREA: 45,00 M²



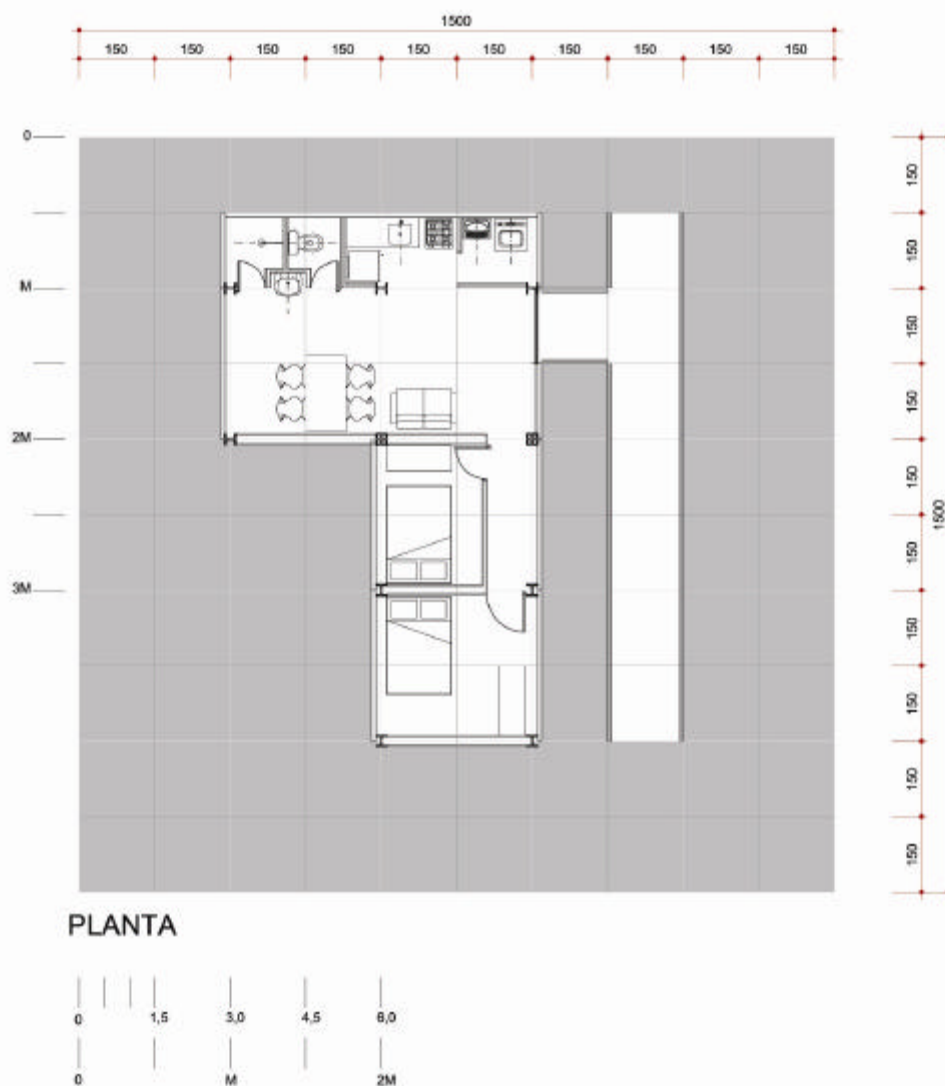
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.D- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.E

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO E

ÁREA: 45,00 M2



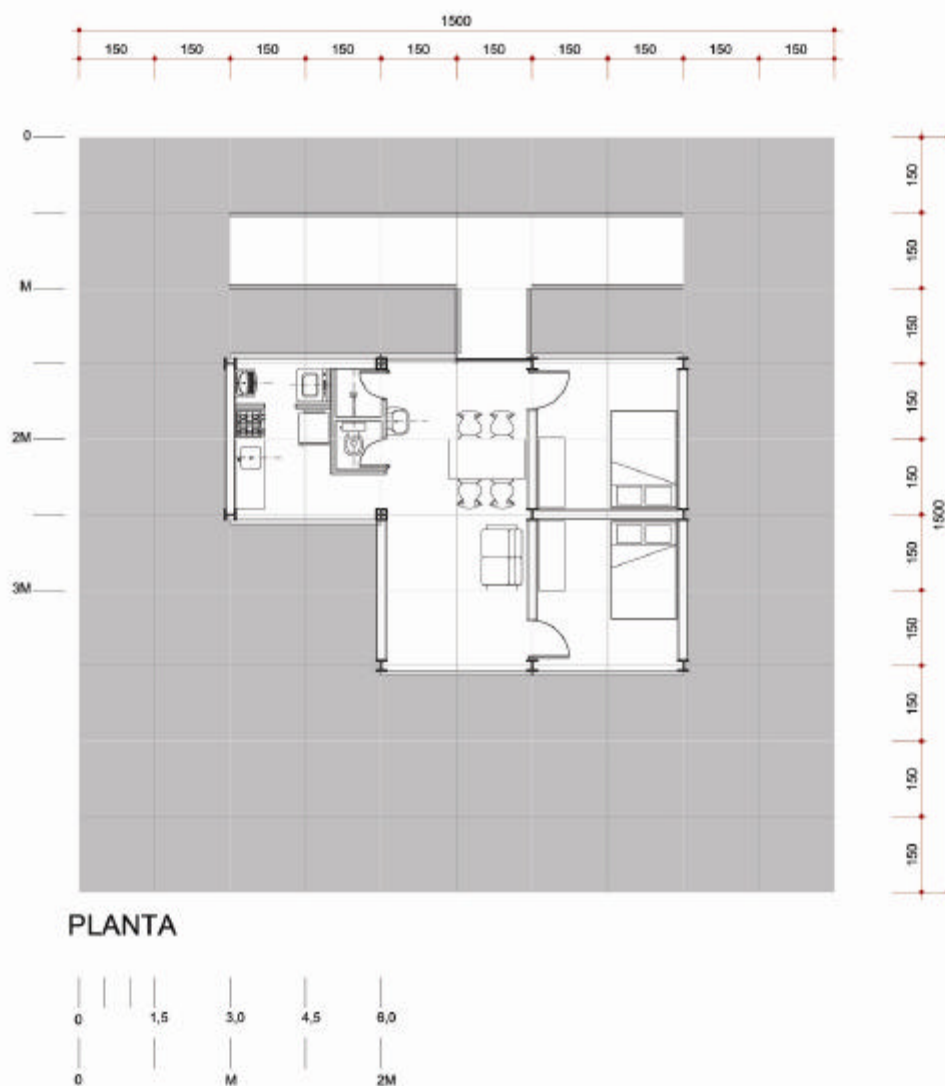
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.E- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.F

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO F

ÁREA: 45,00 M2



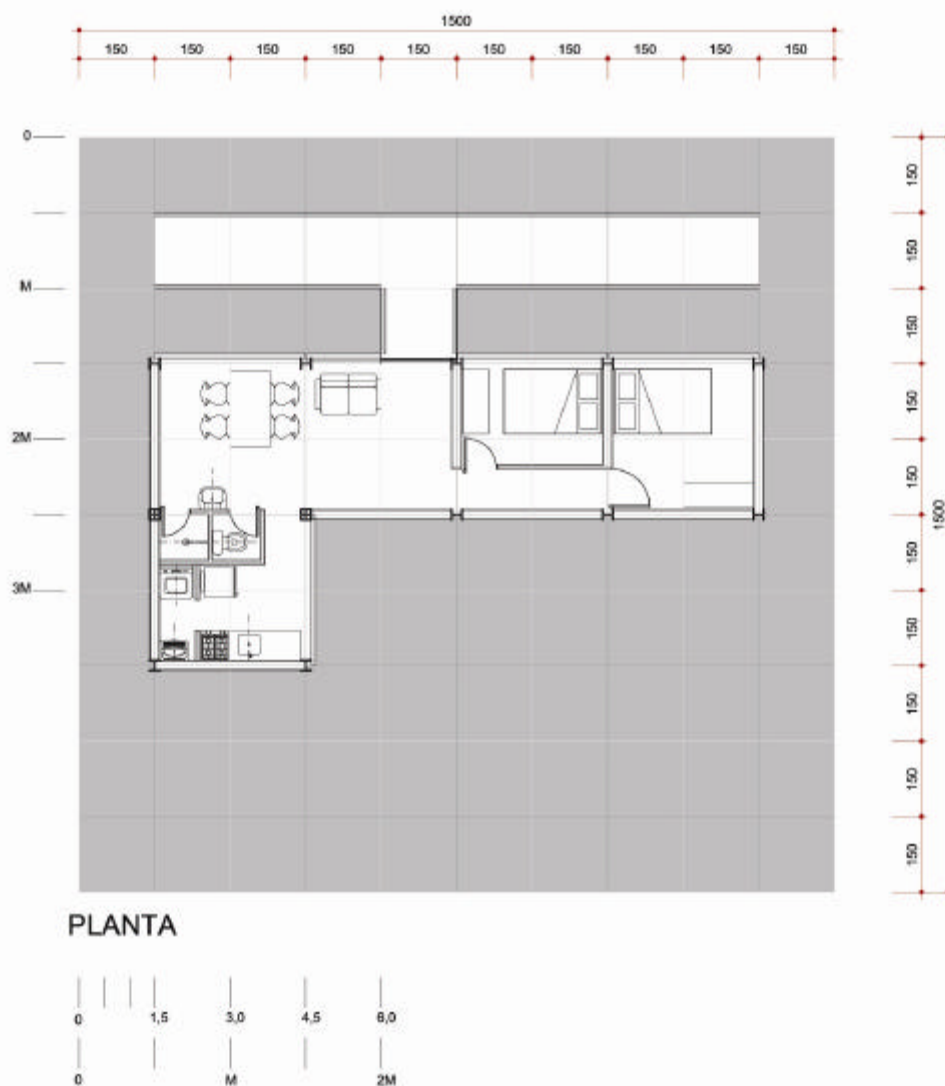
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.F- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.G

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO G

ÁREA: 45,00 M²



Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.G- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

AREA: 45,00 M2

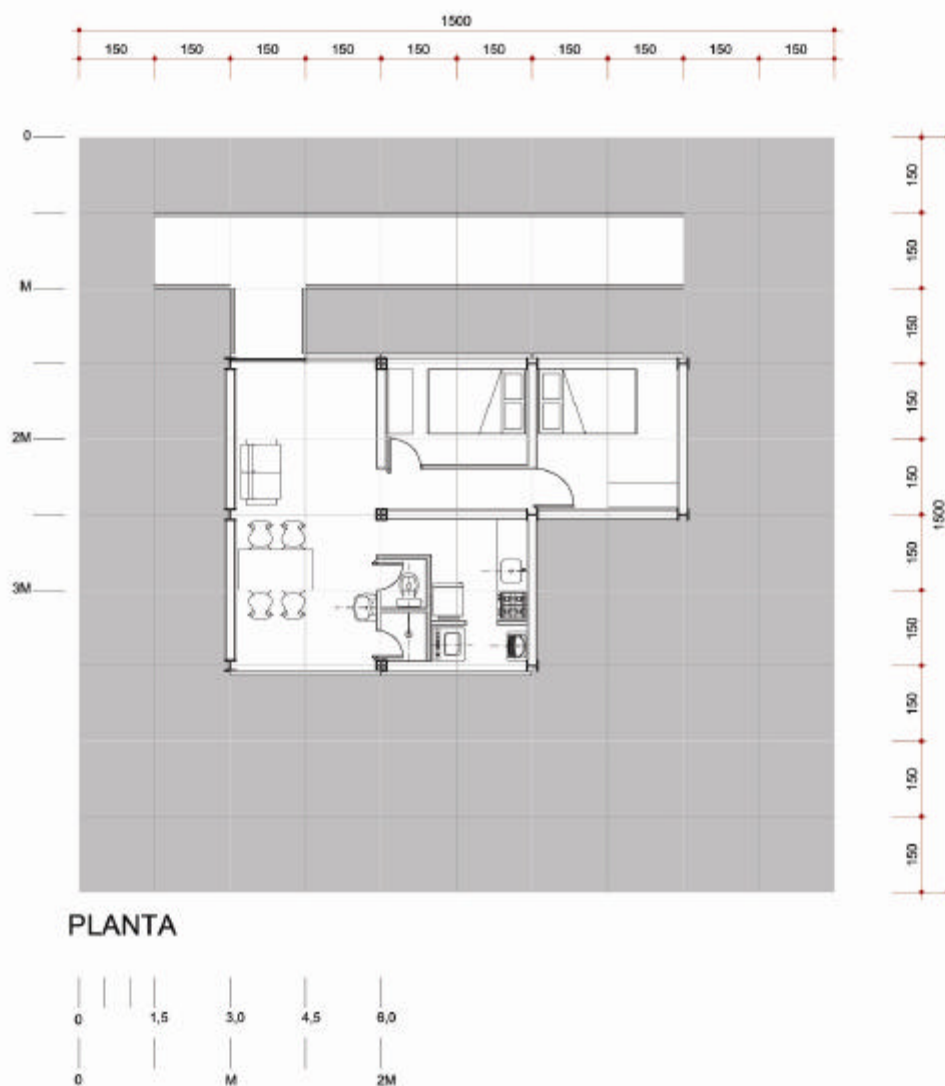


G1.UH.2Q.H- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.I

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO I

ÁREA: 45,00 M²



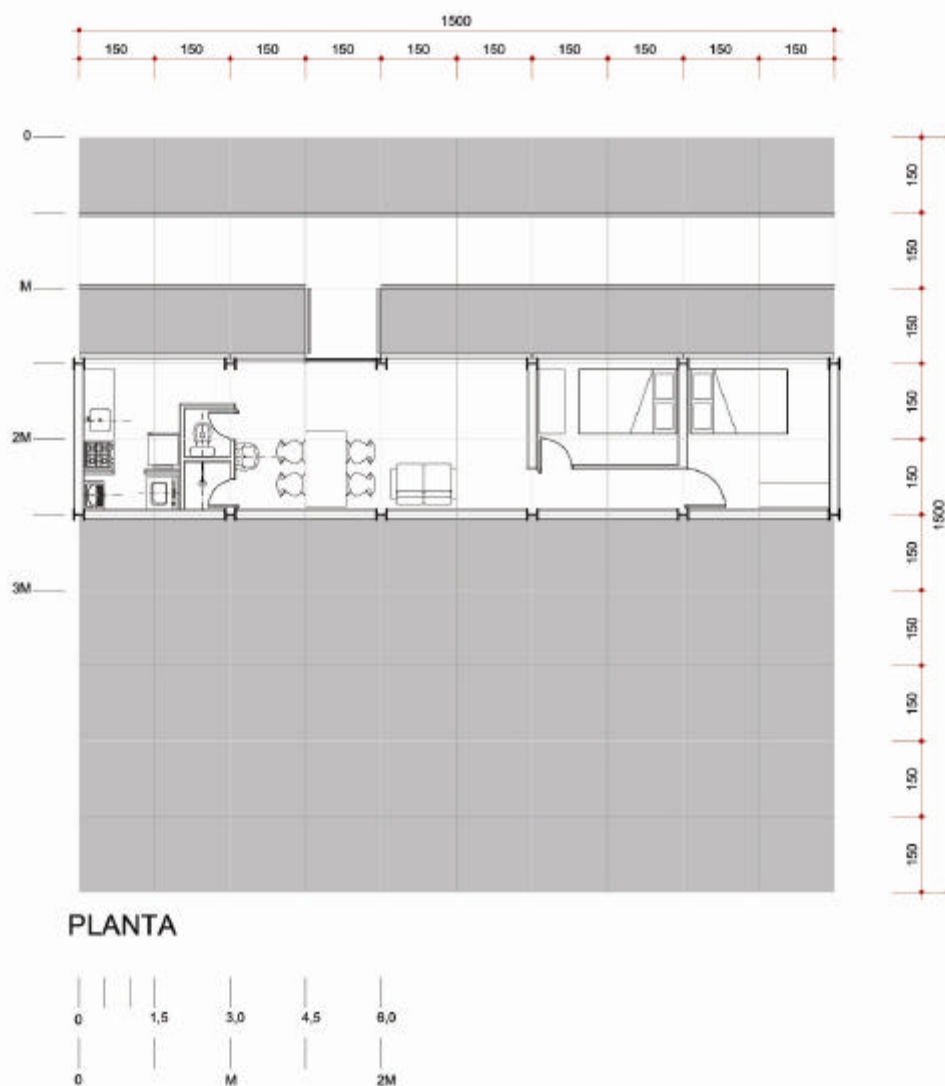
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.I- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.J

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO J

ÁREA: 45,00 M2



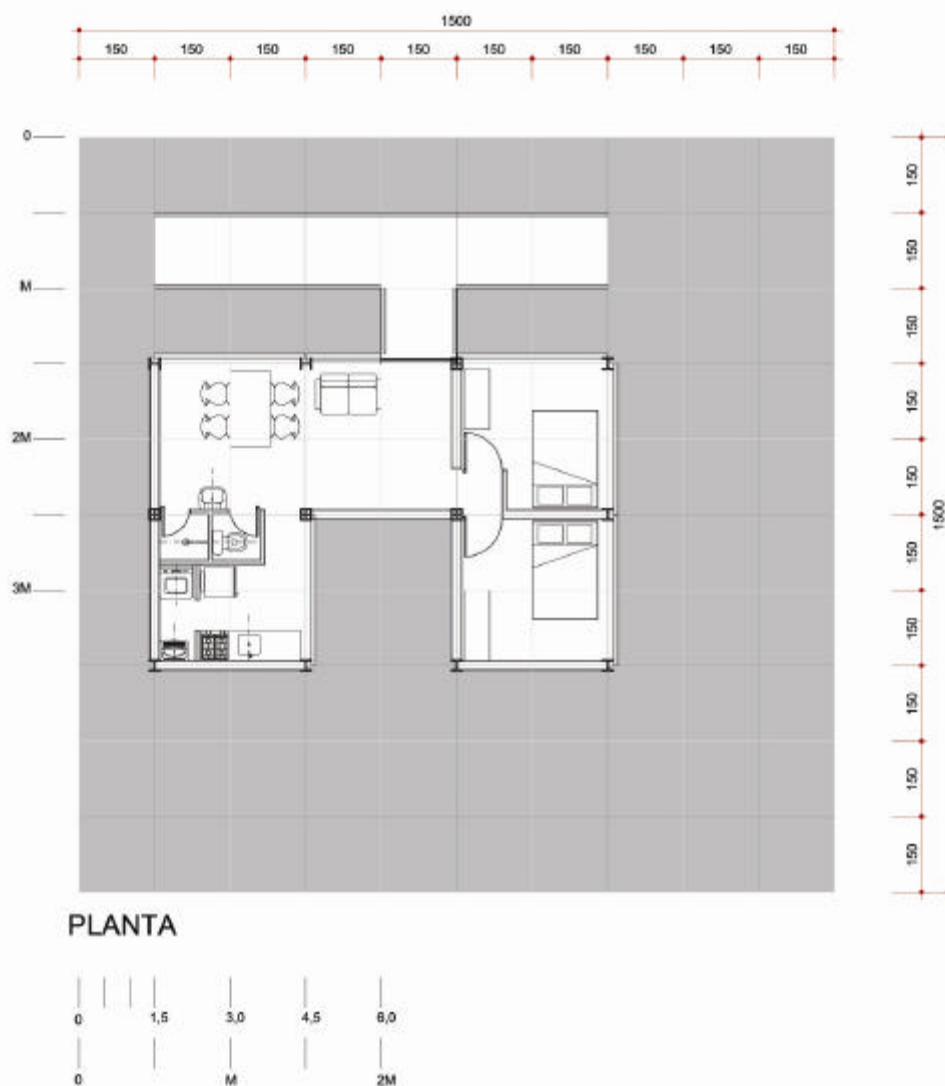
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.J- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.K

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO K

ÁREA: 45,00 M²



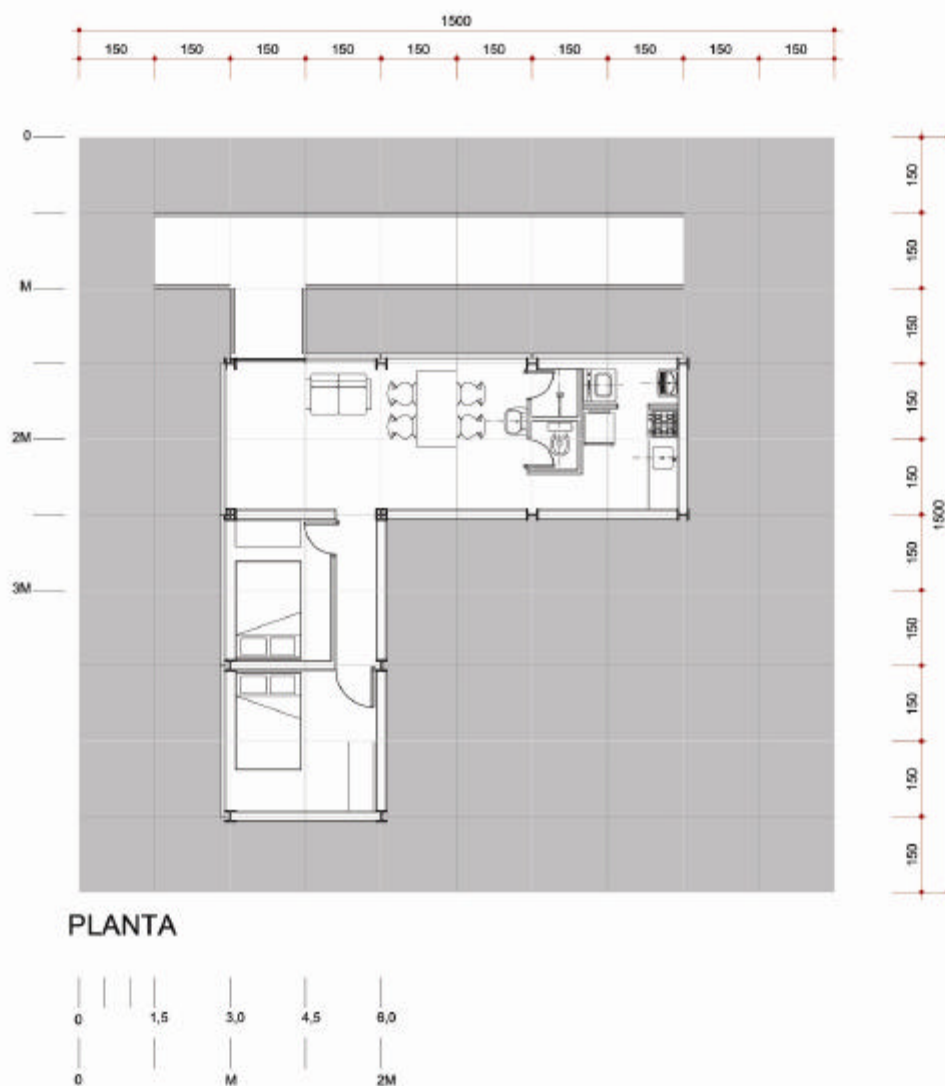
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.K- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.L

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO L

ÁREA: 45,00 M2



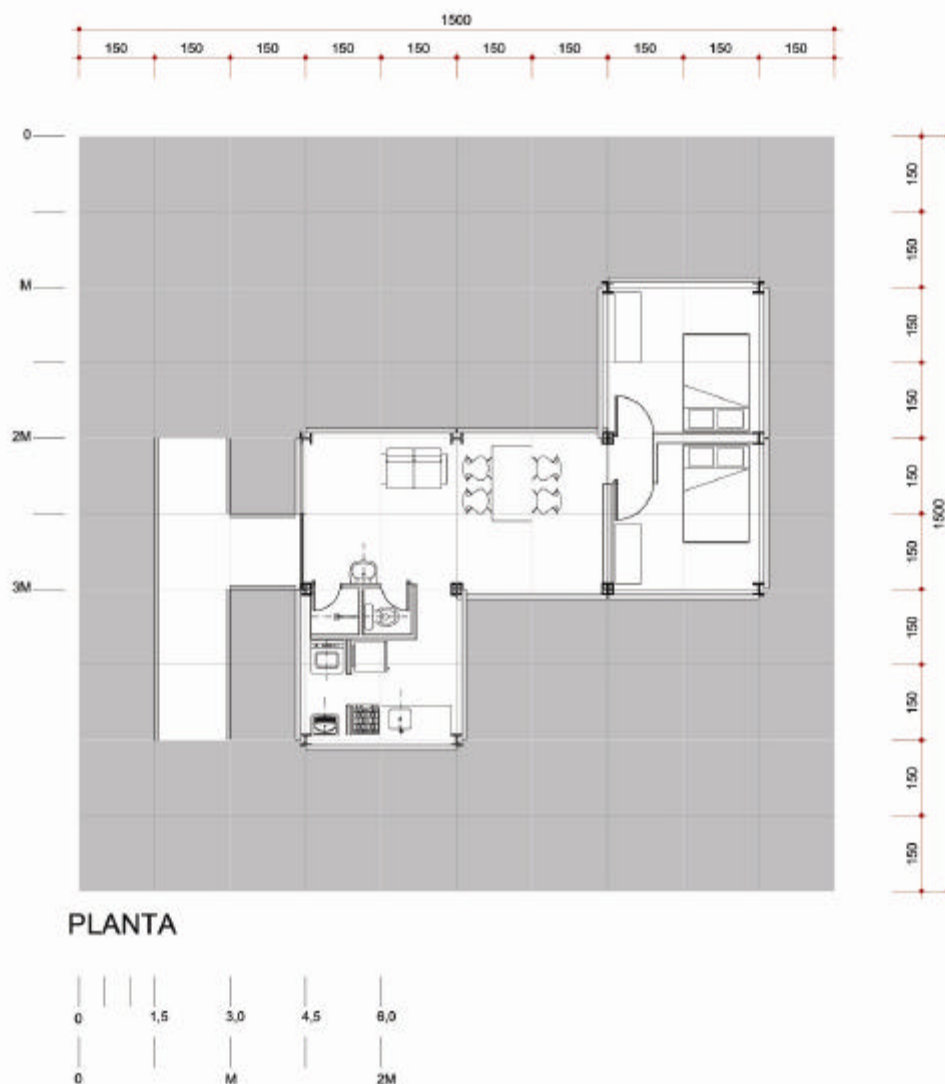
Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.L- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G1.UH.2Q.M

UNIDADE HABITACIONAL DE UM SÓ NÍVEL - DOIS QUARTOS TIPO M

ÁREA: 45,00 M²



Grupo 1: Unidades Habitacionais de um só nível.

G1.UH.2Q.M- Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

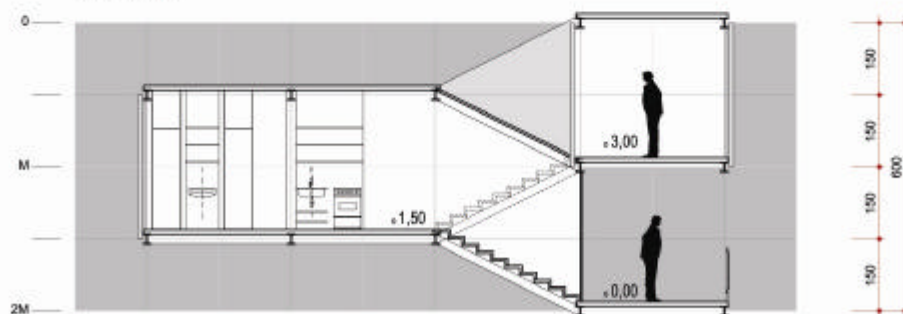
G2.UH.1Q.A

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - UM QUARTO TIPO A

ÁREA: 50,40 M²



PLANTA



CORTE



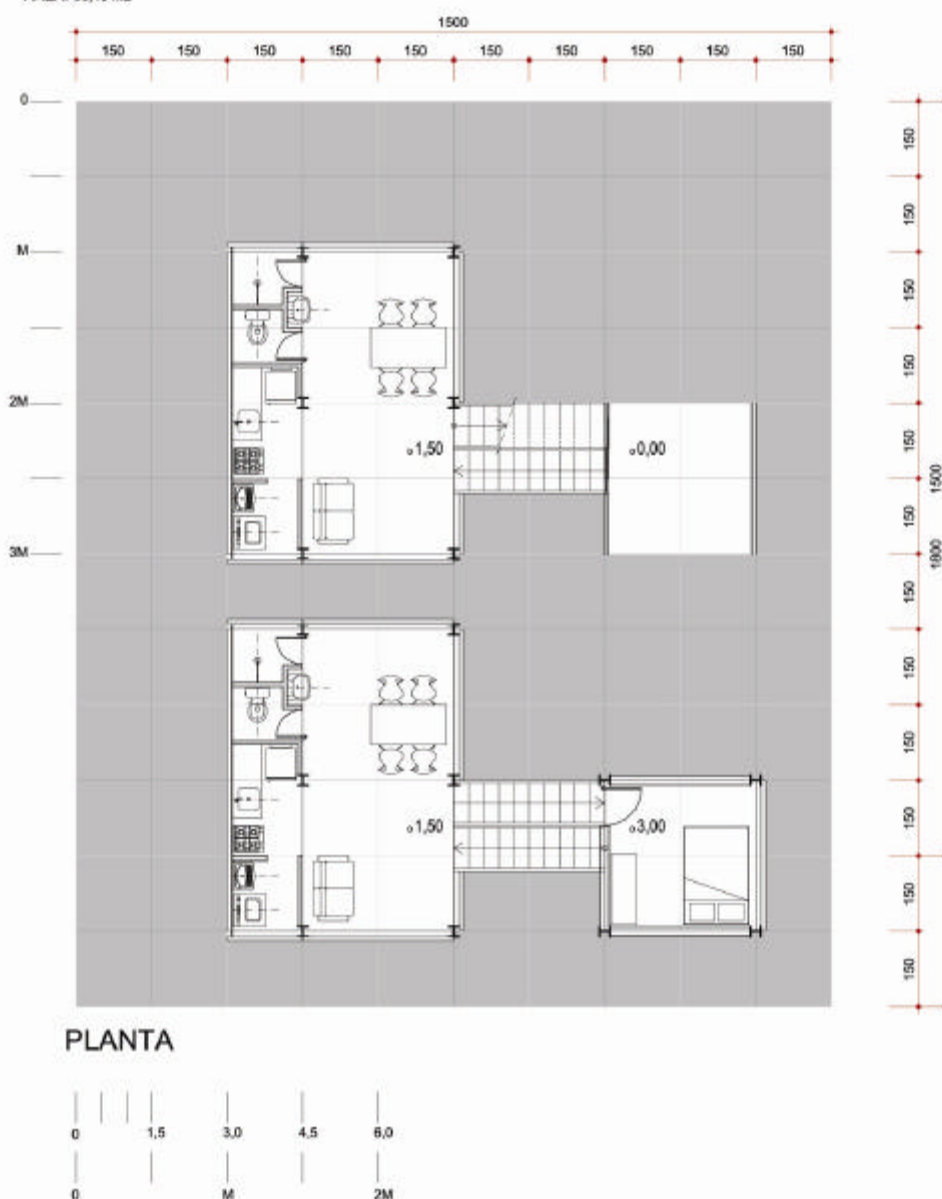
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.1Q.A - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G2.UH.1Q.B

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - UM QUARTO TIPO B

ÁREA: 50,40 M²



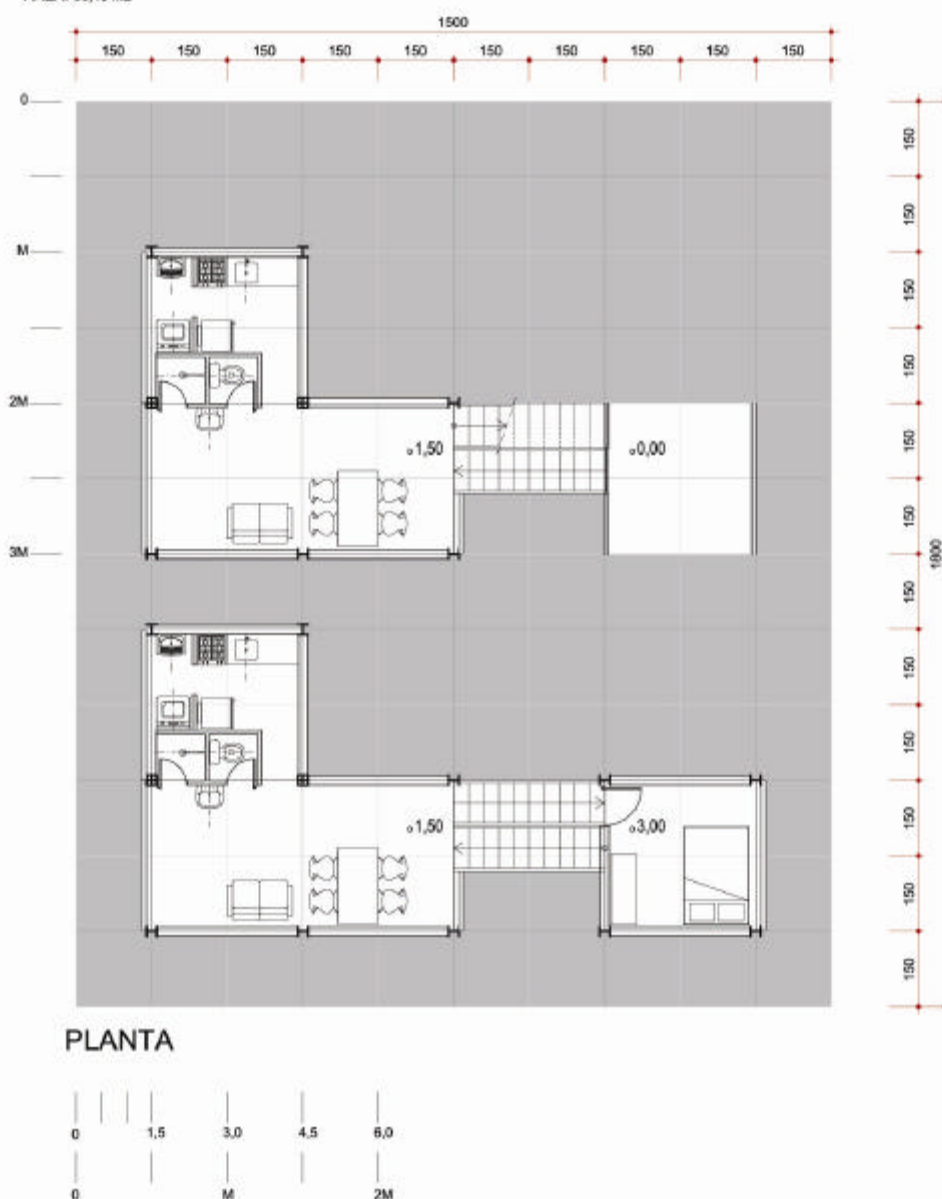
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.1Q.B- Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G2.UH.1Q.C

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - UM QUARTO TIPO C

ÁREA: 50,40 M²



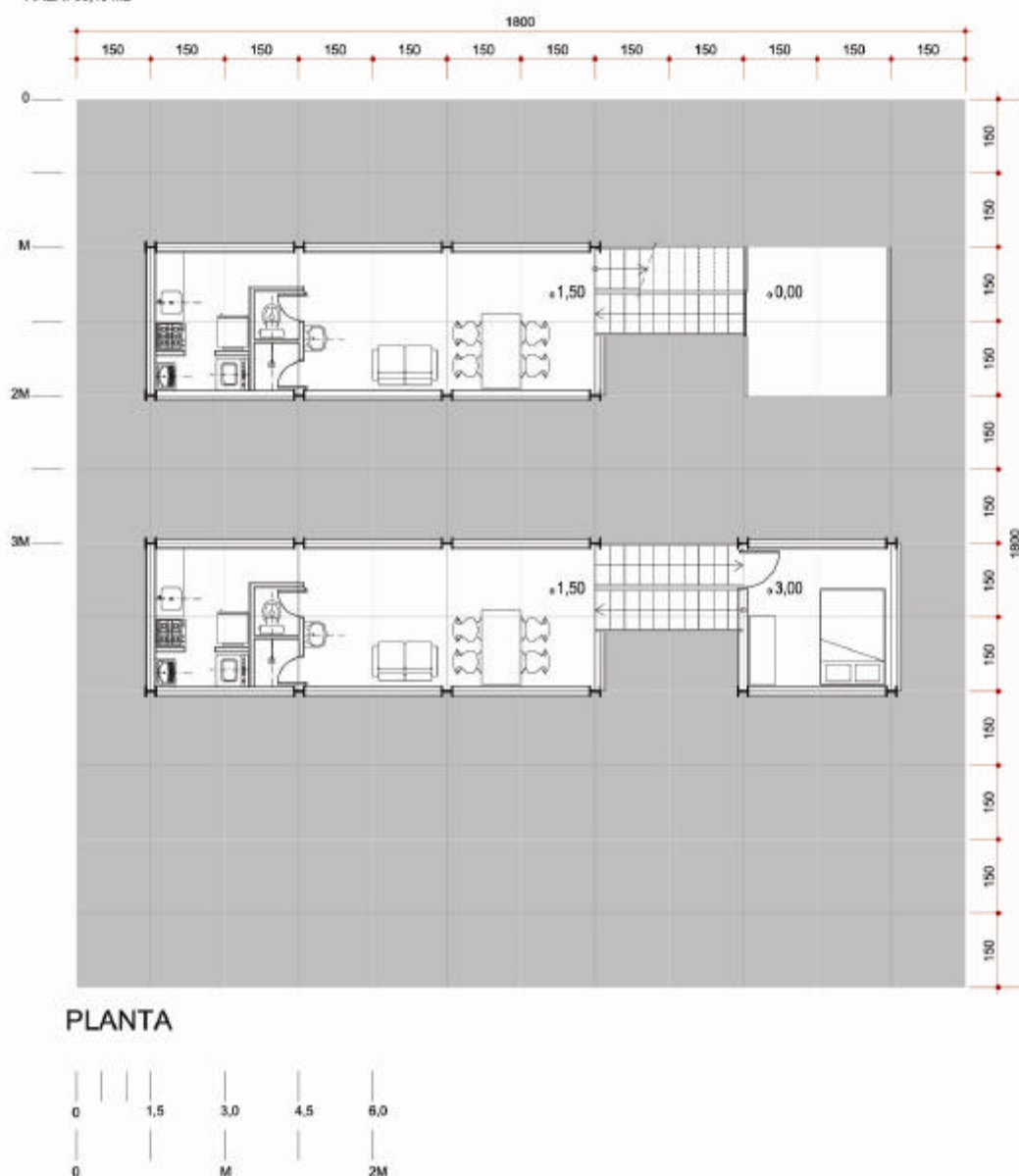
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.1Q.C - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G2.UH.1Q.D

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - UM QUARTO TIPO D

ÁREA: 50,40 M²



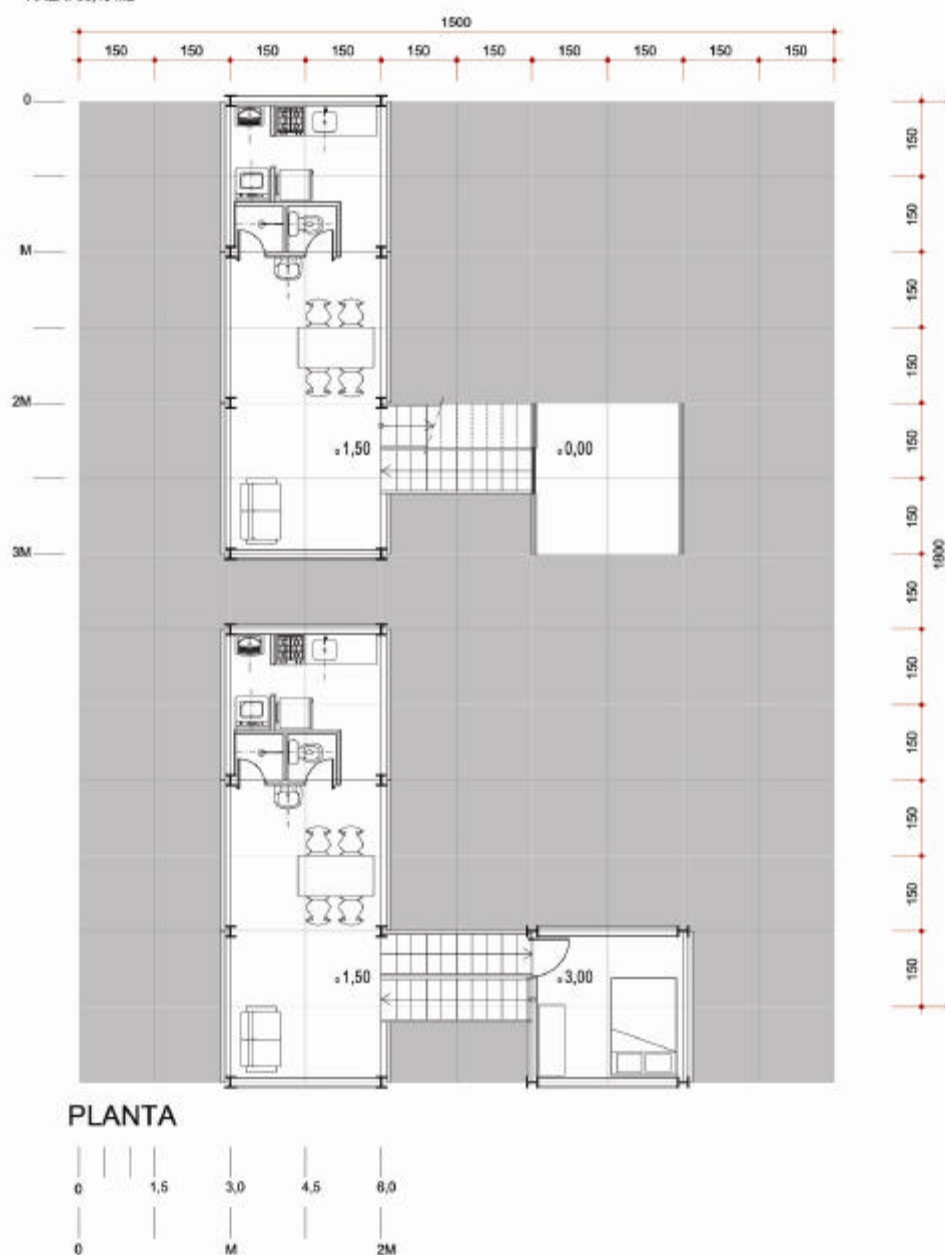
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.1Q.D - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G2.UH.1Q.E

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - UM QUARTO TIPO E

ÁREA: 50,40 M²



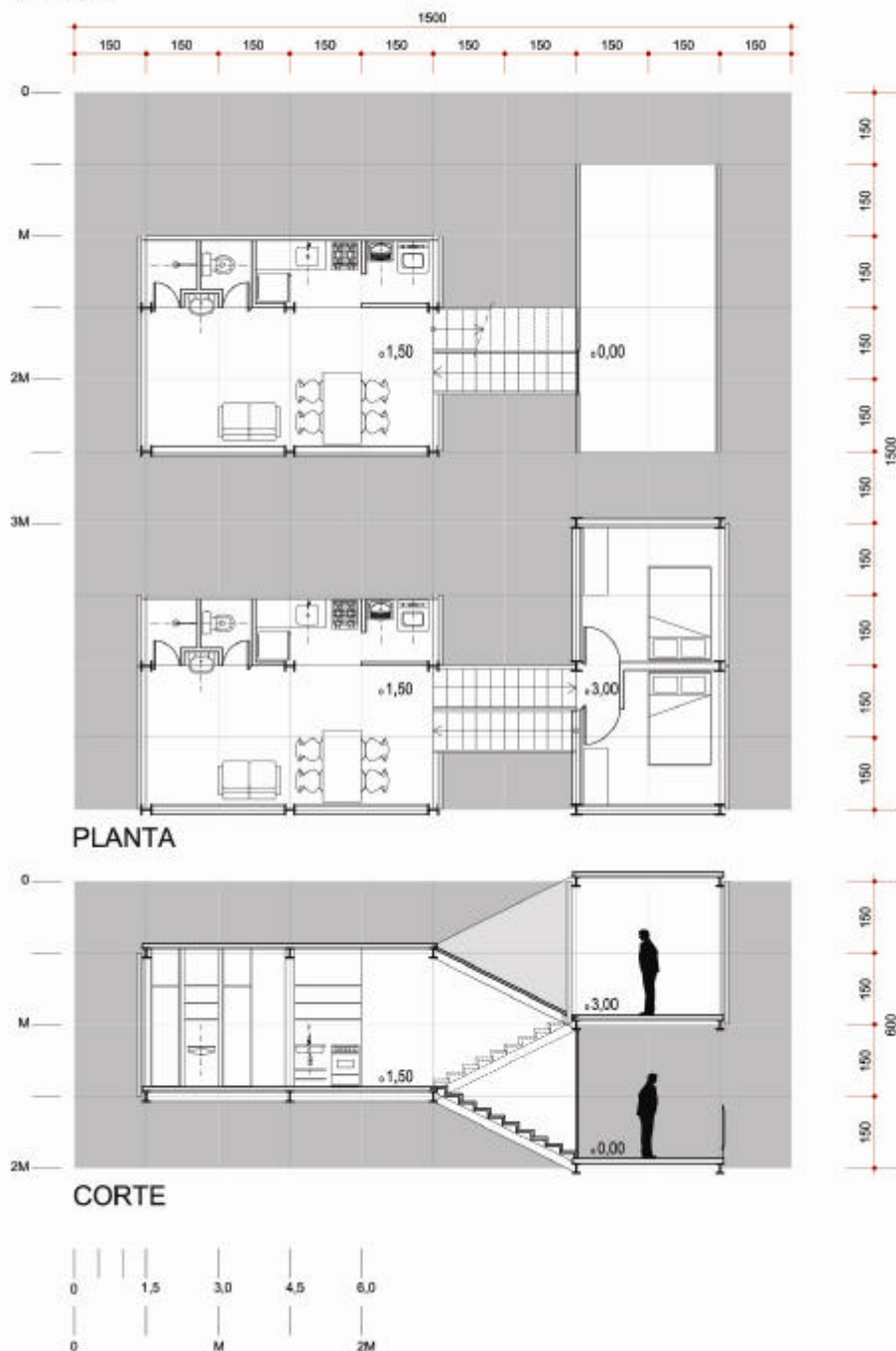
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.1Q.E - Apartamento de um quarto - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e um quarto.

G2.UH.2Q.A

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - DOIS QUARTOS TIPO A

ÁREA: 41,40 M²



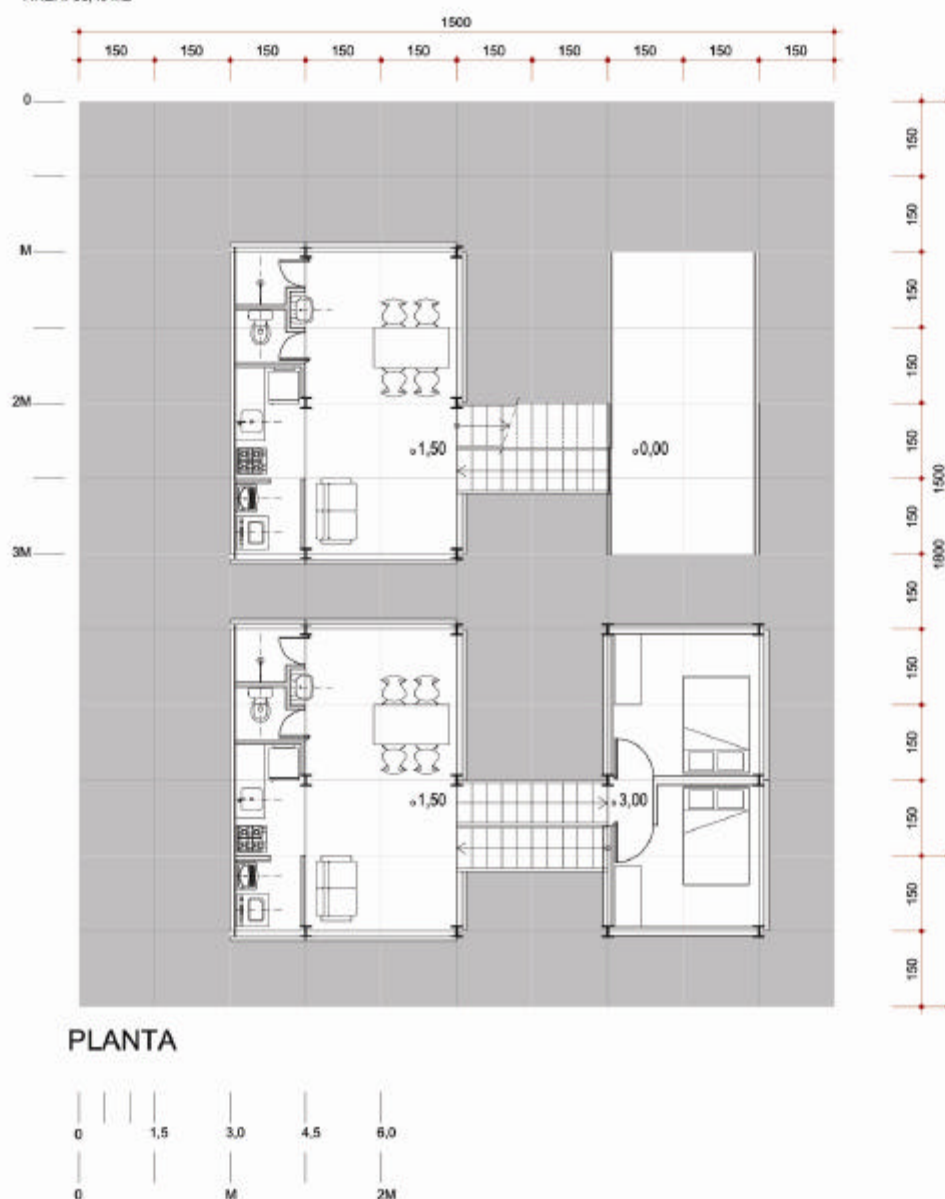
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.A – Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G2.UH.2Q.B

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - DOIS QUARTOS TIPO B

ÁREA: 50,40 M²



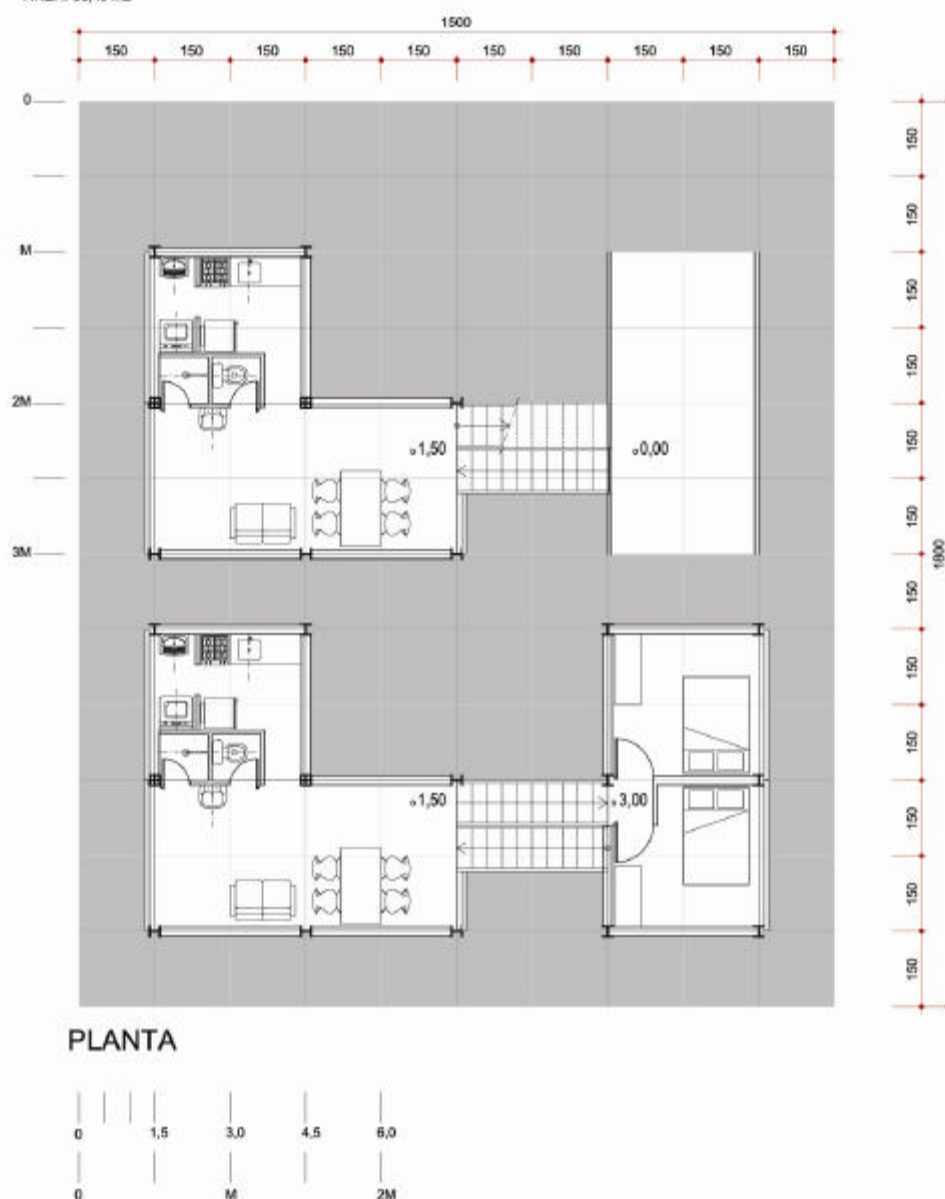
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.B – Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G2.UH.2Q.C

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - DOIS QUARTOS TIPO C

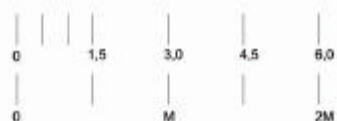
ÁREA: 50,40 M²



Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.C – Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

AREA: 50,40 M2

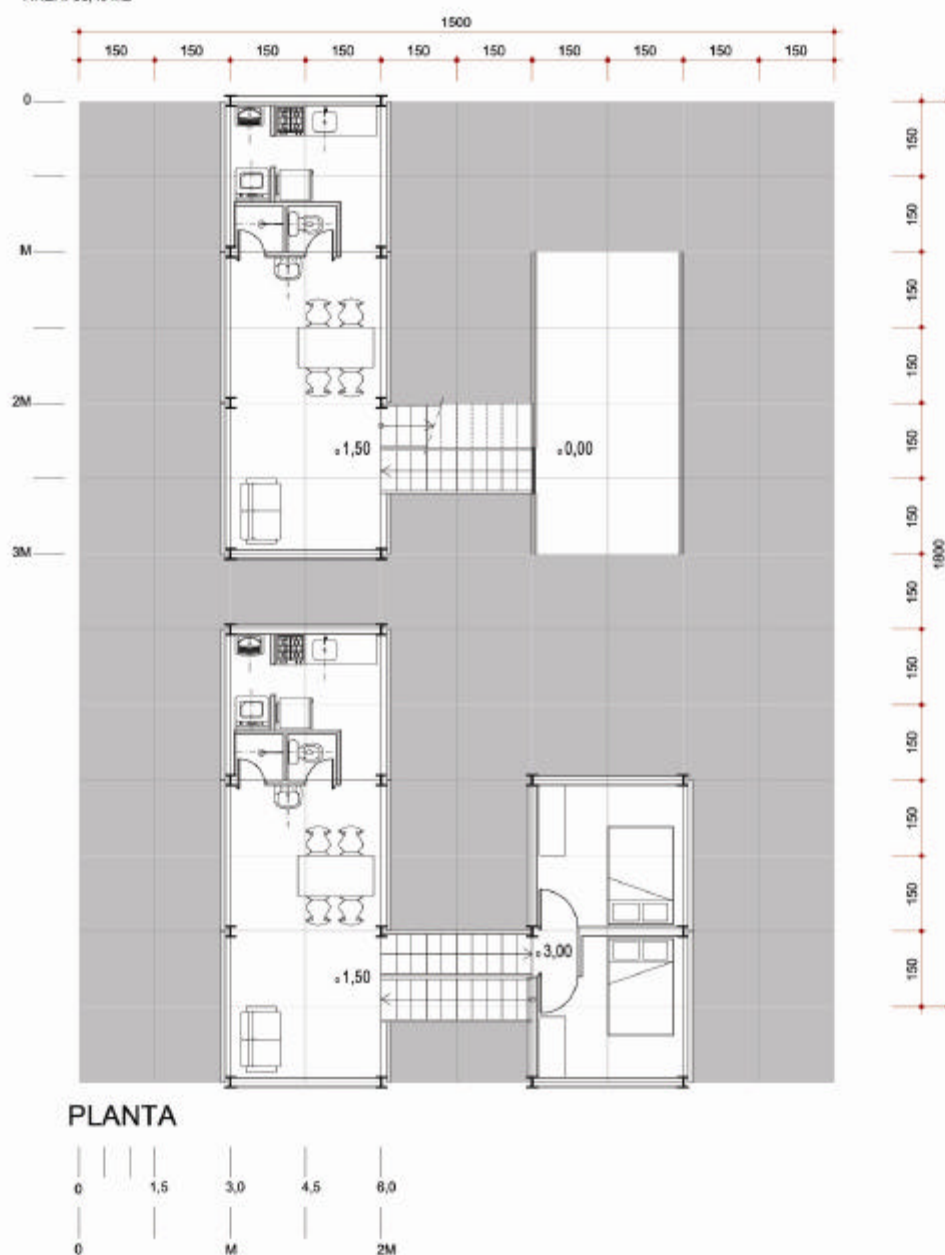


G2.UH.2Q.D – Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

G2.UH.2Q.E

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - DOIS QUARTOS TIPO E

ÁREA: 50,40 M²



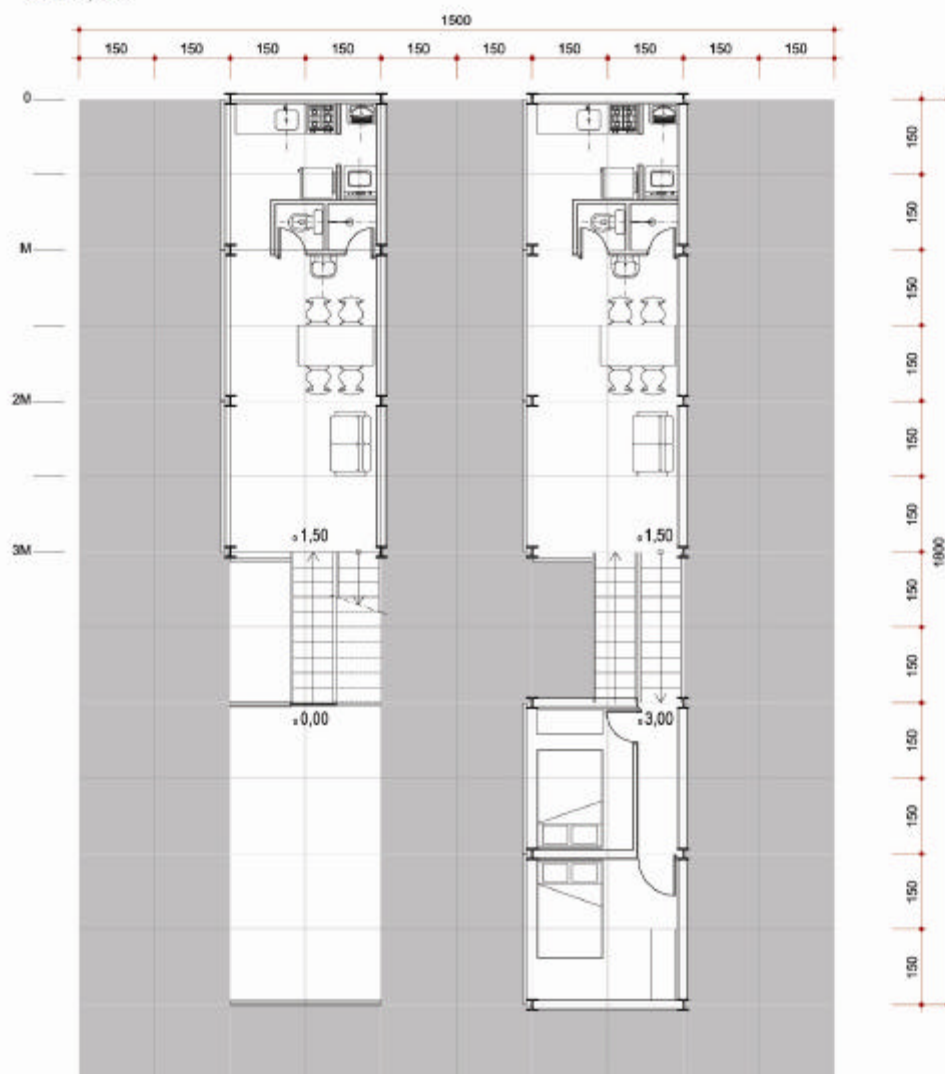
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.E – Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

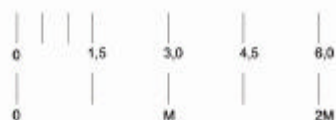
G2.UH.2Q.F

UNIDADE HABITACIONAL COM NÍVEIS DISTINTOS - DOIS QUARTOS TIPO F

ÁREA: 50,40 M²



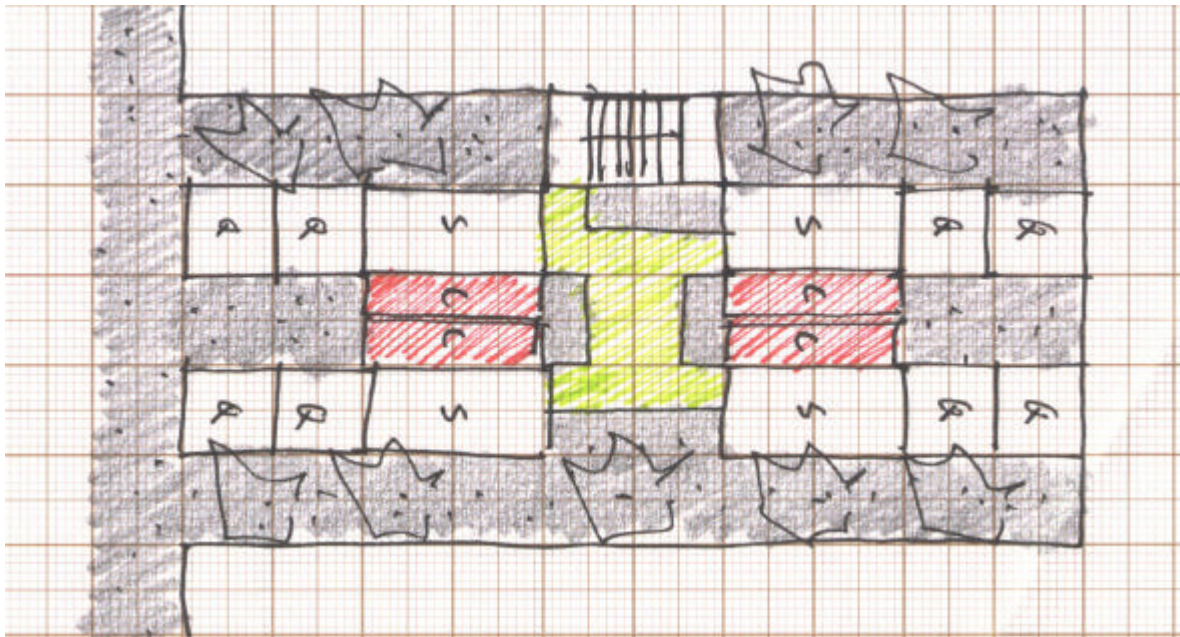
PLANTA



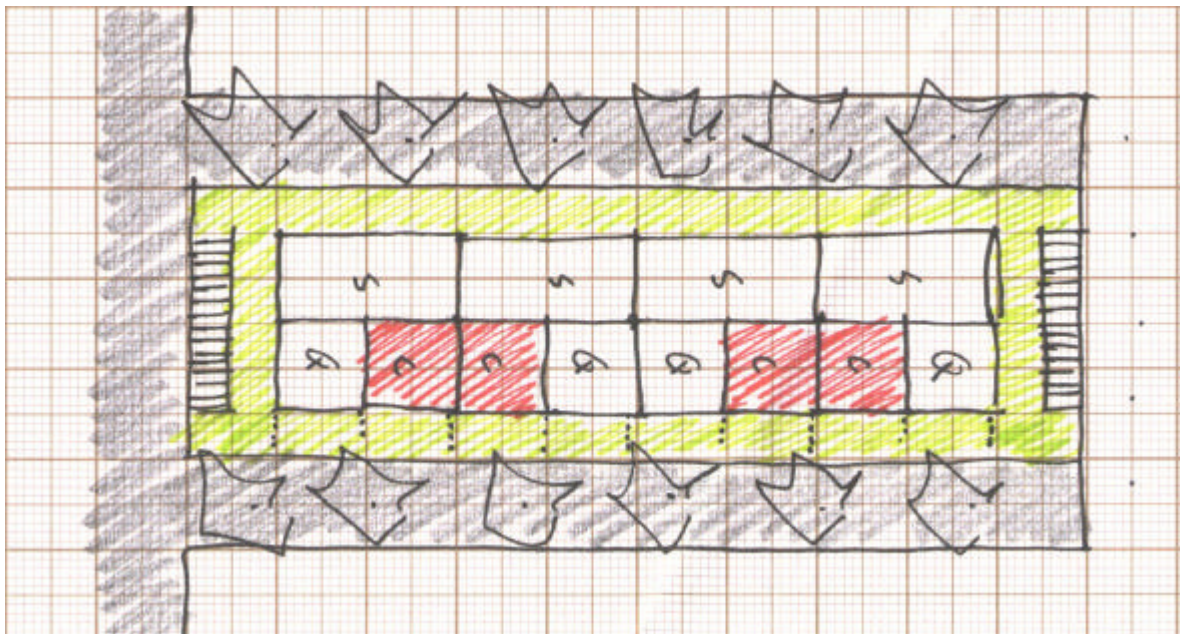
Grupo 2: Unidades Habitacionais com níveis distintos.

G2.UH.2Q.F – Apartamento de dois quartos - o apartamento é formado por um módulo hidráulico, um espaço de uso múltiplo e dois quartos.

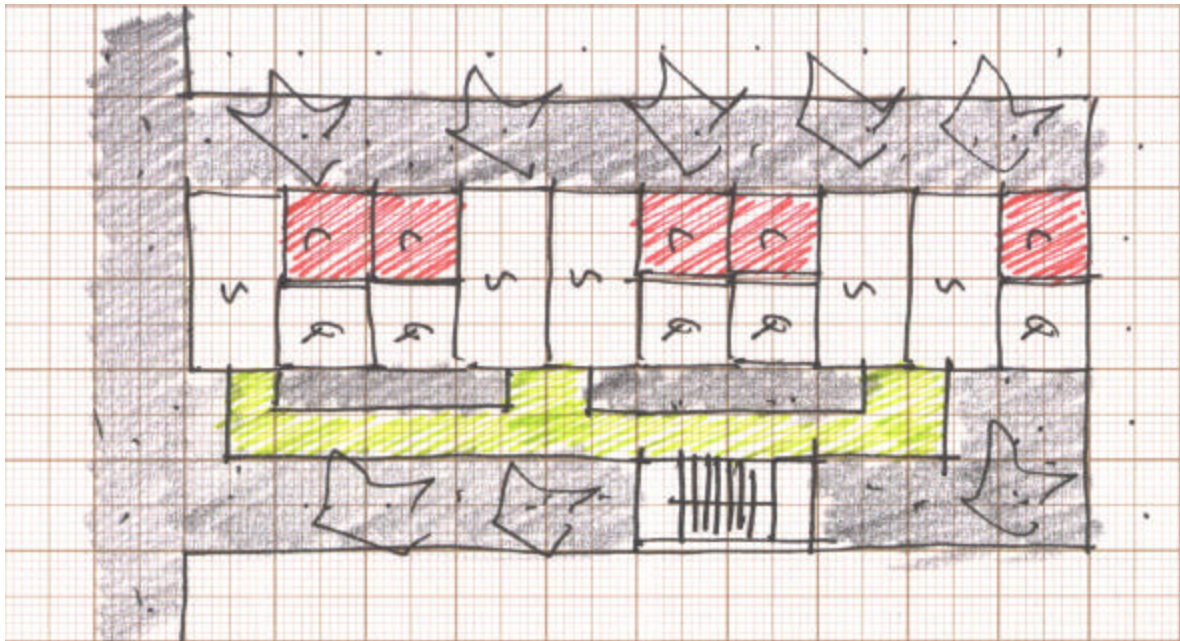
ANEXO C: Implantações em um lote urbano típico – croquis.



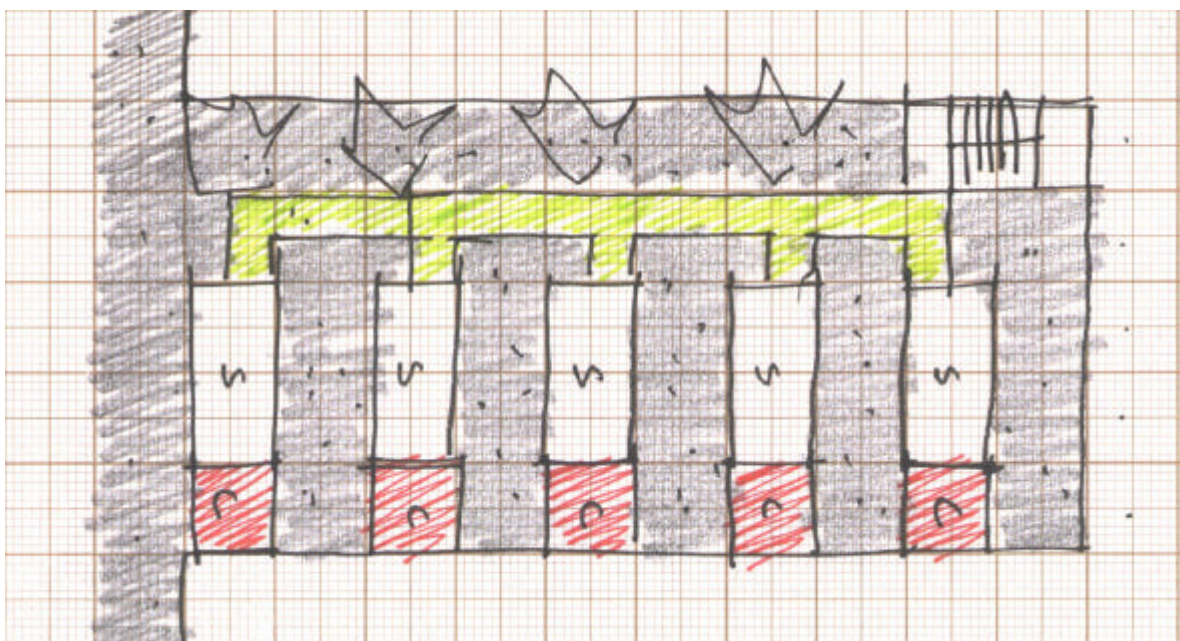
Croqui 01



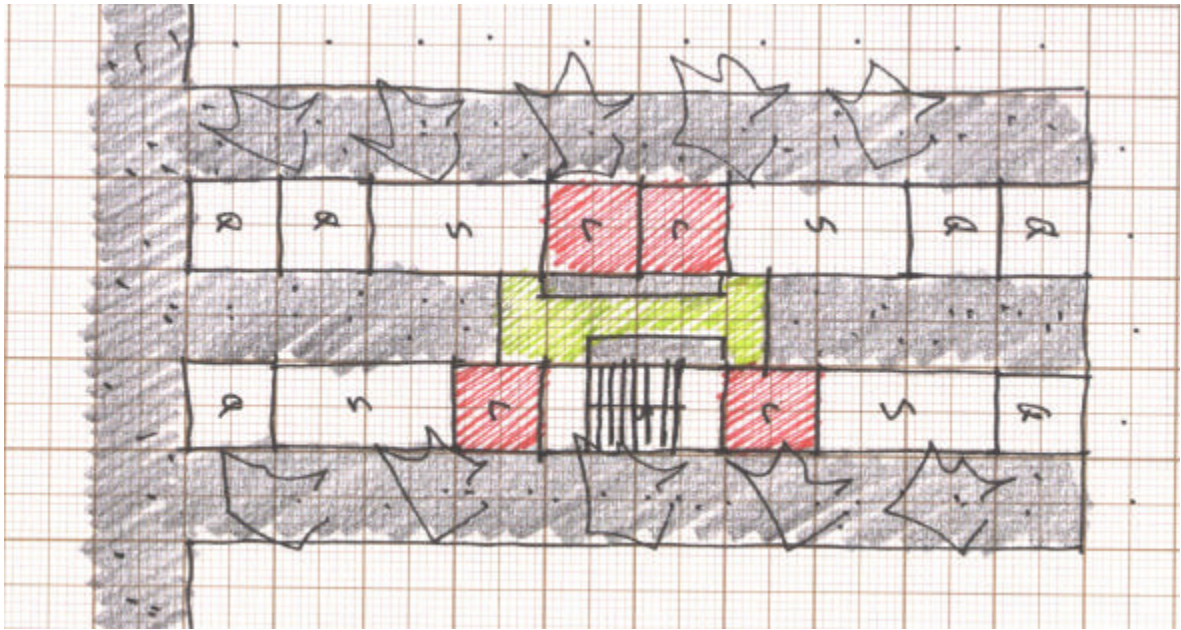
Croqui 02



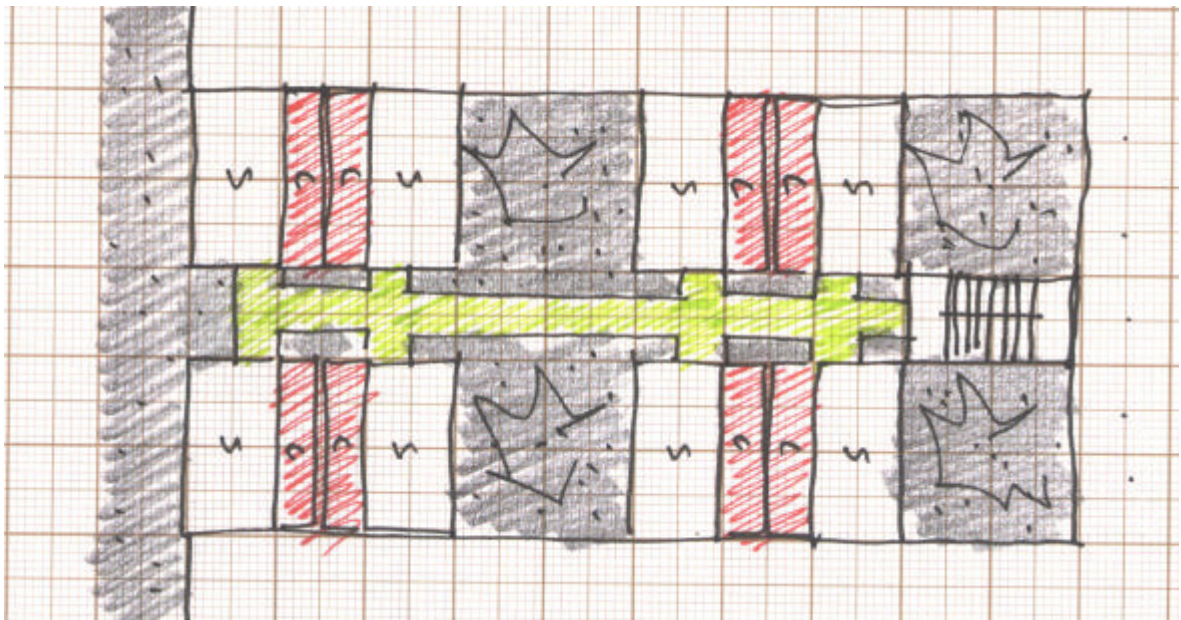
Croqui 03



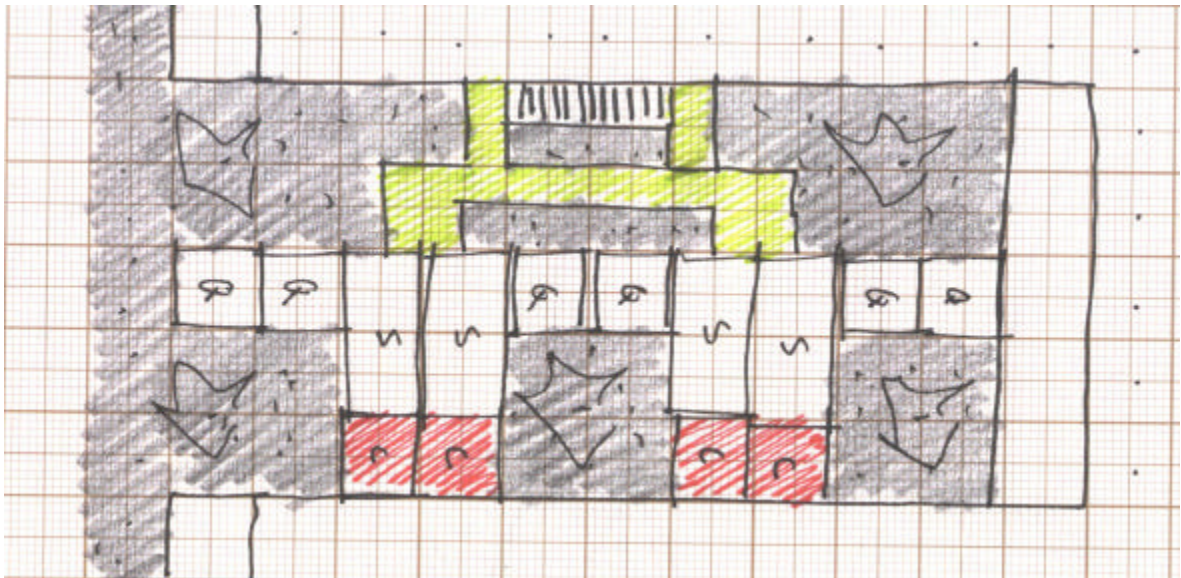
Croqui 04



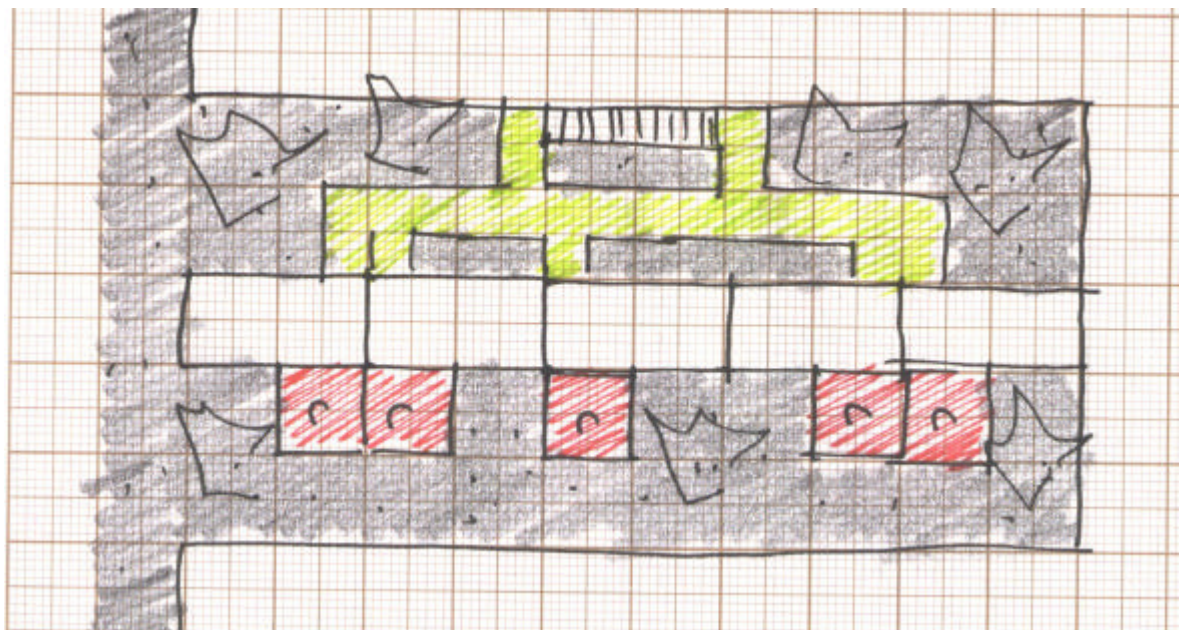
Croqui 05



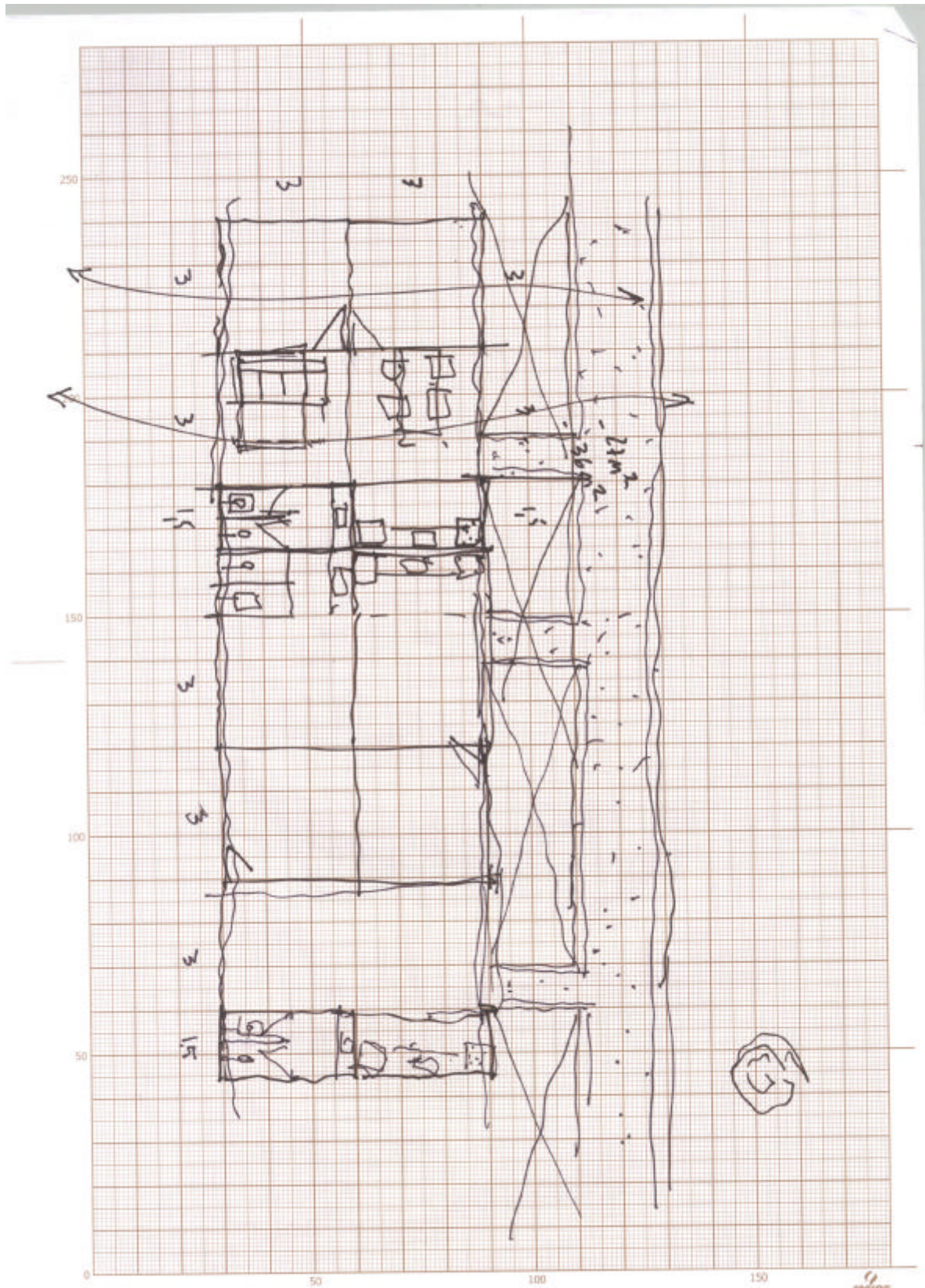
Croqui 06



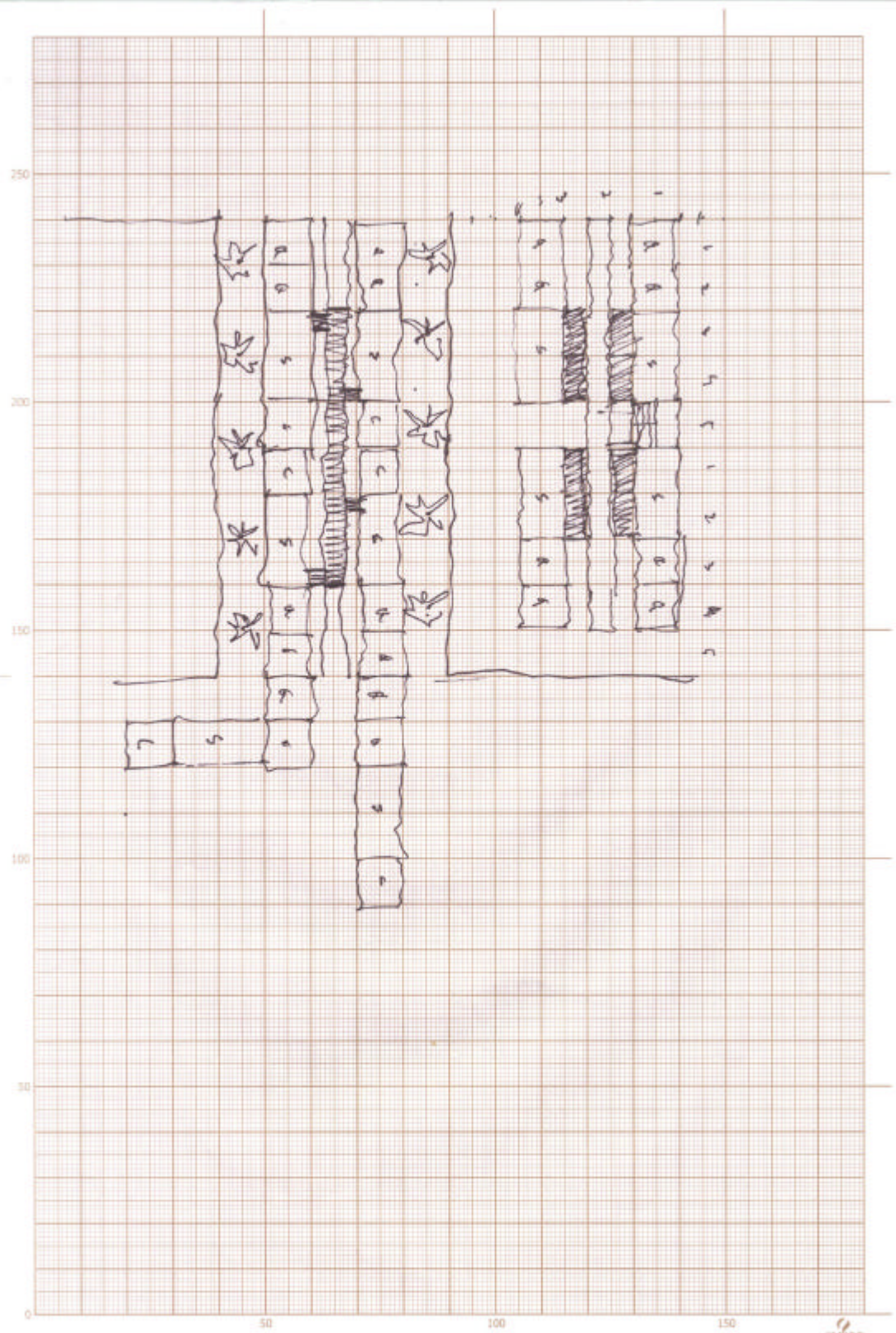
Croqui 07



Croqui 08

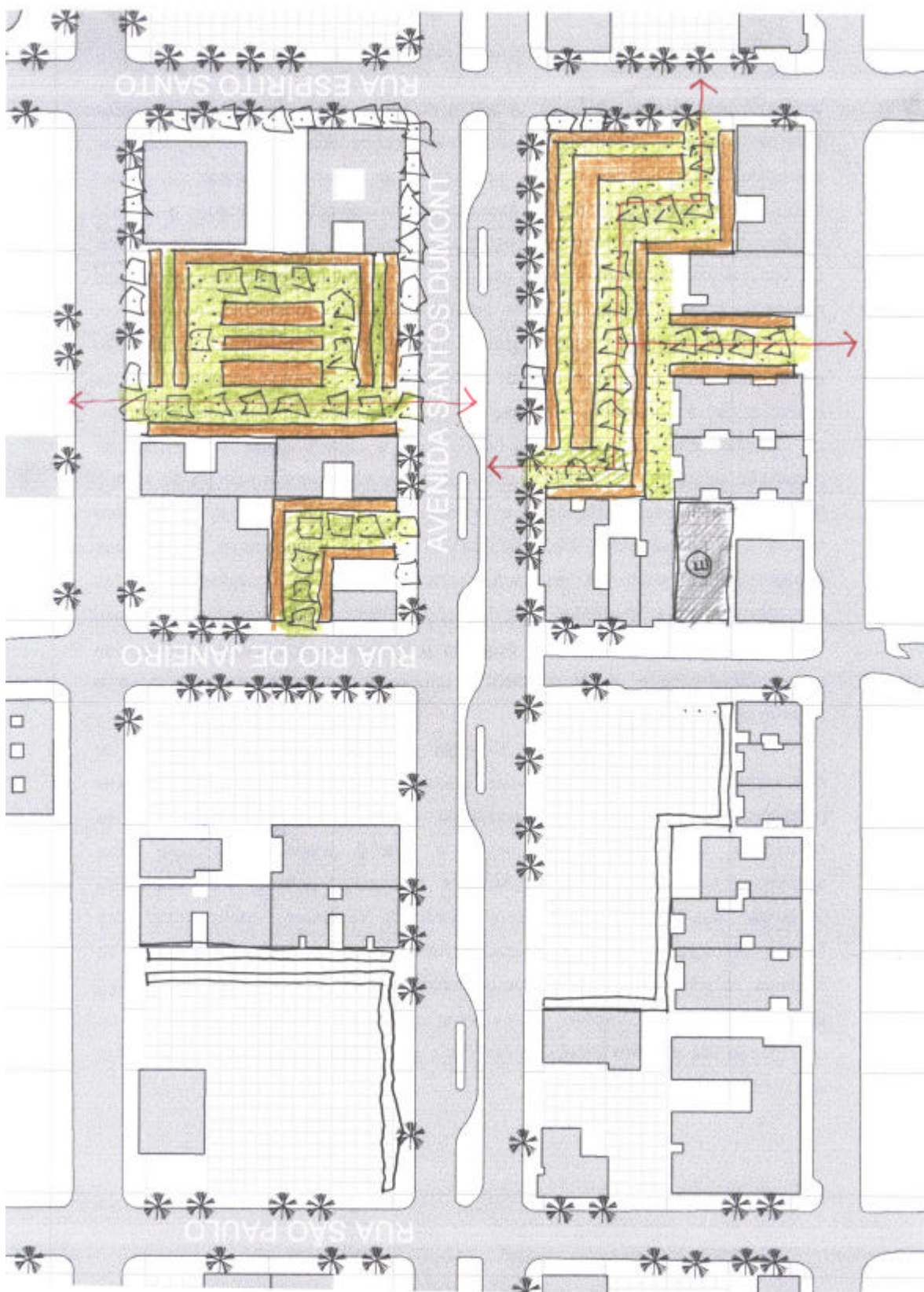


Croqui 09

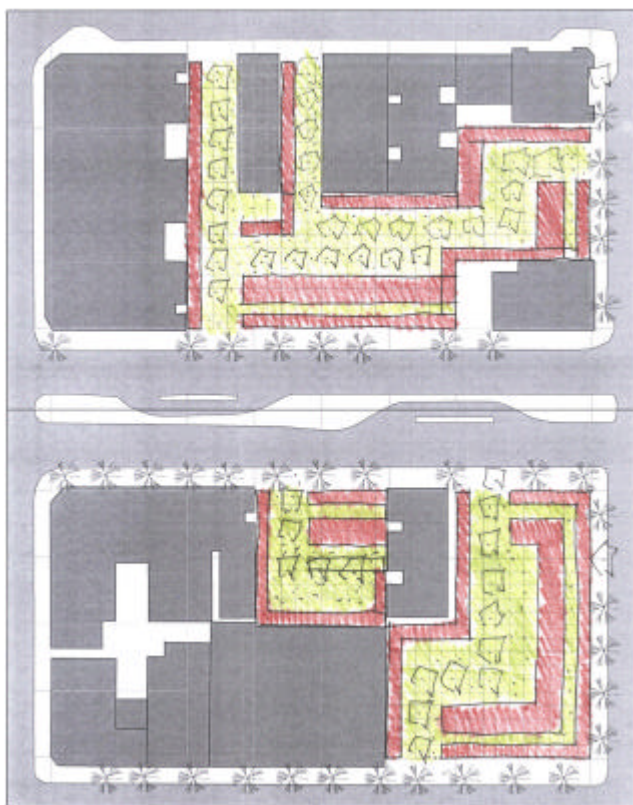


Croqui 10

ANEXO D: Implantações Gerais – croquis.



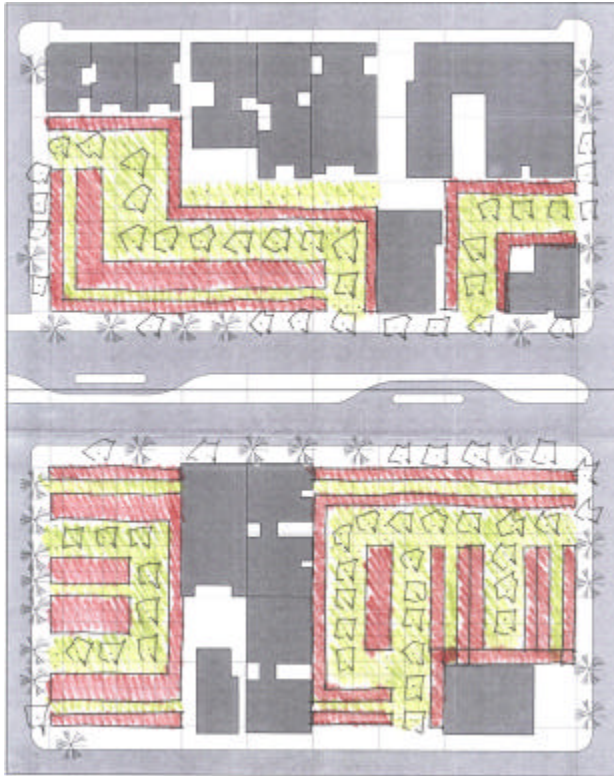
Croqui 01



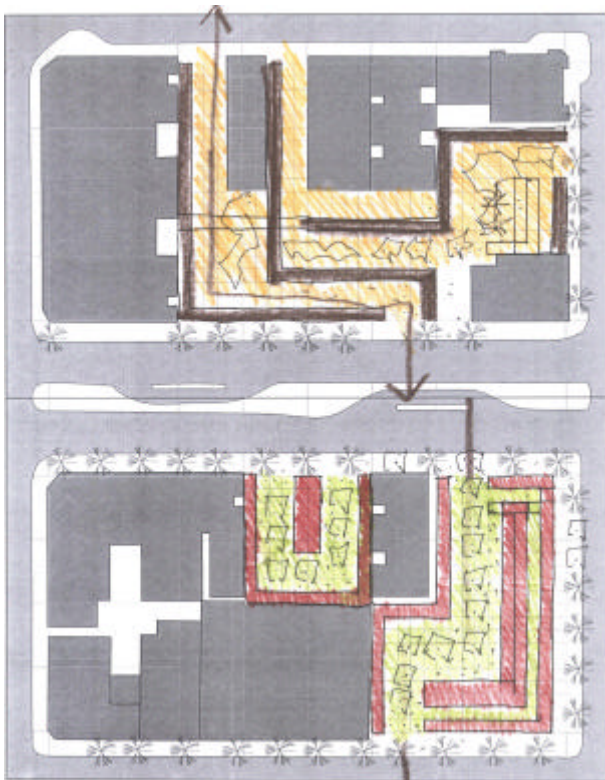
Croqui 02



Croqui 03



Croqui 04



Croqui 05