

Marcela Silvano Brandão Lopes

**A POÉTICA DO CONSTRUIR  
A Arquitetura da Construção**

Belo Horizonte  
Escola de Arquitetura da UFMG  
2009

Marcela Silvano Brandão Lopes

## **A POÉTICA DO CONSTRUIR A Arquitetura da Construção**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Arquitetura da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Arquitetura.

Área de concentração: Teoria e Prática  
do Projeto  
Arquitetônico

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Lúcia  
Malard

Belo Horizonte  
Escola de Arquitetura da UFMG  
2009

## FICHA CATALOGRÁFICA

L864p Lopes, Marcela Silviano Brandão.  
A poética do construir / Marcela Silviano

Brandão Lopes. - 2009.

162f. : il.

Orientador: Maria Lúcia Malard.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Arquitetura e tecnologia. 2. Projeto arquitetônico - Construção. 3. Materiais de construção. 4. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 5. Arte - Técnica. I. Malard, Maria Lúcia. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD : 720.2

“Há que aprender a imaginar o objeto e ao mesmo tempo inventar sua construção”. (GUEDES, 1999, p.12)



Ao Musso, meu querido companheiro, dessa e de outras jornadas  
Aos meus filhos, Luísa e Bruno, futuros construtores de um mundo mais  
poético.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

À Fapemig, pela bolsa de estudos fornecida durante o curso de Mestrado.

À orientadora, Professora Maria Lúcia Malard, pelas precisas e preciosas pontuações, enfatizando sempre a necessidade de se fazer avançar o conhecimento.

Aos meus pais, Arthur e Ruth, que me motivaram na aventura pelos mistérios da construção (ele) e da poética (ela).

Aos meus entrevistados, por sua disponibilidade e generosidade, recebendo-me em seus escritórios, transformando as entrevistas em agradáveis conversas e num grande aprendizado, disponibilizando informações e arquivos fundamentais para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos, que me deram apoio afetivo e retaguarda nas coisas práticas da vida, principalmente à amiga Liza Andrade, que sempre incentivou essa pesquisa e acreditou na sua realização.

A secretária do NPGAU, Renata, que sempre esteve disponível para resolver todas as dúvidas e problemas administrativos.

Aos funcionários da biblioteca da Escola de Arquitetura da UFMG, pela atenção e apoio prestado ao longo do curso, e à Carla e ao Marcos, em especial, pela cuidadosa revisão bibliográfica.

Aos professores do Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFMG pela possibilidade de proveitosas discussões.

Aos meus colegas de mestrado pelas boas parcerias, e em particular ao Lucas, sempre atento em compartilhar suas descobertas ciberespaciais.

## RESUMO

Tendo como ponto de partida o excessivo desmembramento do fazer arquitetônico, propusemos a aproximação do projeto com seu processo construtivo, não como a necessidade da presença do arquiteto no canteiro de obras, mas como um retorno à materialidade da arquitetura e à poética da construção. Para isso, apresentamos os conceitos de forma e sua relação com os ditos operadores pragmáticos da equação arquitetônica (lugar, uso e técnica), condensados no conceito de “material formal”, usado apenas como ponto de partida na seleção dos edifícios estudados e de seus procedimentos projetuais. Nos exemplos selecionados analisamos as formas de interação entre as disciplinas envolvidas, a relação das tecnologias com as questões econômicas vigentes na época, além da solução formal resultante e a relação do projeto com a sua execução. Concluimos que a interação entre as disciplinas envolvidas no projeto deva acontecer desde a concepção do projeto, que uma equipe “aberta” às contaminações recíprocas é vista como fundamental para um bom desenvolvimento do projeto, e que há evidências de que a opção pelos materiais e sistemas construtivos deva ser sempre problematizada e contextualizada. Em relação à forma, não parece haver vantagem no fato de ela anteceder o processo, mas que traduza o resultado de uma operação arquitetônica complexa, na qual a escolha dos materiais e sistema construtivo seja ser uma das suas variáveis.

**Palavras-chaves:** Forma, Materialidade, Tectônica, Projeto, Processo construtivo

## **ABSTRACT**

Taking as starting point the extreme dismemberment of the architectural making, we made the proposal of approaching the project to its constructive process, not for the requirement of the architect's presence on the jobsite but as a return to the materiality of the architecture and the poetic of the construction. With this intention we present the concepts of form and its relation with the so-called operators of the architectural equation (place, use and technique), condensed in the concept of formal material, used only as a starting point in the choice of the buildings and its projects procedures. In the selected examples we analyse the ways of interaction between the disciplines involved as well as the connections of the technologies with the effective economic questions current at the time. Furthermore we analyse the formal solution resulting and the relationship between the project and its implementation. We conclude that there must be an interaction between the disciplines involved in the project since its conception. A team which is opened to reciprocal contaminations is the base for a good development of the project and evidences points that the option for constructive materials and systems must always be contextualized and the problems involved must be analysed. Regarding the architectural form, the fact of being previous to the process does not seem to bring advantage. However the form must be the result of a complex architectural operation in which the choice of materials and the constructive system must be among its many other variables.

Key words: Form, Materiality, Tectonic, Project, Constructive process

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BHTRANS- Empresa de transportes e transito de Belo Horizonte

CEMIG- Companhia Energética de Minas gerais

COPASA- Companhia de Abastecimento e Saneamento

FEAD- Faculdades de Ensino à Distância

LUOS- Lei de Uso e Ocupação do Solo

IAB- Instituto dos Arquitetos do Brasil

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 Centro de Proteção Ambiental de Balbina
- FIGURA 2 Moradia Estudantil da Unicamp
- FIGURA 3 Casa Hélio Olga
- FIGURA 4 Rede Sarah- Hospital de Salvador
- FIGURA 5 Projeto do Hotel : plantas 1º subsolo e do 1º pavto e corte E-E
- FIGURA 6 Projeto do Hotel – Plantas: 3º pavto, Pavto Tipo, 16º pavto,
- FIGURA 7 Capela: antes, durante e depois da construção
- FIGURA 8 Capela: elevações e cortes
- FIGURA 9 Capela: maquetes
- FIGURA 10 Capela
- FIGURA 11 Capela: interior
- FIGURA 12 Prefeitura: maquete eletrônica- visadas 1 e 2
- FIGURA 13 Prefeitura: em construção
- FIGURA 14 Prefeitura Pronta: vista externa
- FIGURA 15 Prefeitura Pronta: vista do átrio
- FIGURA 16 Edifício Comercial 1: estudo de viabilidade
- FIGURA 17 Edifício Comercial 1: estudos de fachadas
- FIGURA 18 Edifício Comercial 1: planta pavimento tipo
- FIGURA 19 Edifício Comercial 1: estudos volumétricos
- FIGURA 20 Edifício Comercial 1: estrutura, janelas e terraços
- FIGURA 21 Edifício Comercial 1: detalhe *brise*
- FIGURA 22 Edifício Comercial 1: detalhe estrutura/alvenaria/revestimento
- FIGURA 23 Edifício Comercial 1: edifício pronto
- FIGURA 24 Edifício Comercial 2: estudos de fachadas
- FIGURA 25 Edifício Comercial 2: estudos volumétricos
- FIGURA 26 Edifício Comercial 2: estudos de fachadas
- FIGURA 27 Edifício Comercial 2: edifício pronto
- FIGURA 28 Centro Comercial: planta térreo
- FIGURA 29 Centro Comercial

FIGURA 30 Parque: implantação

FIGURA 31 Parque: salão (plantas, elevações, cortes e cobertura)

FIGURA 32 Parque: salão (edifício pronto)

FIGURA 33 Conjunto Residencial 1: implantação e cortes

FIGURA 344 Conjunto Residencial 1: plantas pavimento tipo

FIGURA 35 Conjunto Residencial 1: Corte longitudinal e cortes Transversais

FIGURA 36 Conjunto Residencial 1: implantação II e cortes

FIGURA 37 Padaria: implantação

FIGURA 38 Padaria: plantas do pavimento térreo

FIGURA 39 Padaria: planta do pavimentos subsolo

FIGURA 40 Padaria: plantas do 2º pavimento

FIGURA 41 Padaria: elevações

FIGURA 42 Padaria: maquete eletrônica

FIGURA 43 Padaria: esquema estrutural 1 e 2

FIGURA 44 Padaria: corte AA

FIGURA 45 Edifício Residencial 1 em construção- agosto 2008

FIGURA 46 Edifício Residencial 1

FIGURA 47 Conjunto Residencial 2: implantação e elevações

FIGURA 48 Conjunto Residencial 2: cortes e croquis

FIGURA 49 Conjunto Residencial 2: planta (compatibilização, arquitetura e sistema portante)

FIGURA 50 Conjunto Residencial 2

FIGURA 51 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: Implantação

FIGURA 52 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: elevações e cortes

FIGURA 53 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: planta módulo embrião

FIGURA 54 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: plantas primeira ampliação

FIGURA 55 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: planta segunda ampliação

FIGURA 56 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: Plantas dos lotes voltados para a rua- opção 1

FIGURA 57 Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: Plantas dos lotes voltados para a rua- opção 2

FIGURA 58 Conjunto Residencial 3: construção

FIGURA 59 Pousada: desenhos feitos pelo cliente

FIGURA 60 Pousada: desenhos feitos pelo cliente

FIGURA 61 Pousada: levantamento topográfico

FIGURA 62 Pousada: casa principal (elevação e corte)

FIGURA 63 Pousada: chalés (plantas, diagrama de cobertura, elevações e cortes)

FIGURA 64 Pousada: casa principal (diagrama estrutural)

FIGURA 65 Pousada: casa principal (pisos, guarda-corpo, escada)

FIGURA 66 Pousada: detalhe dos encaixes dos pilares/vigas

FIGURA 67 Pousada: chalés (forro de madeira)

FIGURA 68 Pousada- casa principal: telhado – vista interna

FIGURA 69 Pousada: Relação interior/ exterior

FIGURA 70 Pousada: Edifício Principal

FIGURA 71 Pousada: Inserção dos chalés no terreno

FIGURA 72 Pousada: relação edifícios-entorno

FIGURA 73 Pousada- casa principal: esquema construtivo das paredes de vedação

FIGURA 74 Pousada: montagem da estrutura

FIGURA 75 Pousada: fundação e pilares

FIGURA 76 Pousada- chalés: topografia, fundação e estrutura

FIGURA 77 Instituto Ambiental: situação da área onde a sede seria implantada

FIGURA 78 Instituto: implantação proposta

FIGURA 79 Instituto: implantação proposta

FIGURA 80 Instituto: referência tipológica usada pelos arquitetos

FIGURA 81 Instituto: referências tipológicas usadas pelos arquitetos

FIGURA 82 Instituto: Maquetes e Diagramas dos Pavilhões

FIGURA 83 Instituto: Elevações e cortes dos Pavilhões

FIGURA 84 Instituto: Planta do Alojamento

FIGURA 85 Instituto: Planta do Mezanino do Alojamento



FIGURA 86 Instituto: Planta do refeitório

FIGURA 87 Instituto: Planta do Laboratório

FIGURA 88 Instituto: Planta do auditório

FIGURA 89 Instituto: Planta da redidência

FIGURA 90 Parque 2- Pavilhão da Reciclagem: maquetes eletrônicas

FIGURA 91 Parque 2- Pavilhão da Contemplação: maquete eletrônica

FIGURA 92 Parque 2- Pavilhão da Contemplação:

FIGURA 93 Parque 2: tijolos usados nos pisos

FIGURA 94 Parque 2: esquema construtivo e foto do “telhado verde”

FIGURA 95 Parque 2: Pavilhão da Contemplação-inserção na paisagem

FIGURA 96– Parque 2- Pavilhão do Patrimônio: maquete eletrônica, detalhe da cobertura

FIGURA 97 Parque 2- Pavilhão do Patrimônio: fotos da obra

FIGURA 98 Parque 2- Pavilhão do Patrimônio: fotos do edifício pronto

FIGURA 99 Fazenda: vista aérea da área

FIGURA 100 Fazenda: estudos- maquetes

FIGURA 101 Prefeitura: maquete eletrônica- visada 1

FIGURA 102 Prefeitura: em construção

FIGURA 103 Prefeitura Pronta: vista externa

FIGURA 104 Prefeitura: maquete eletrônica- visada 2

FIGURA 105 Prefeitura: Vista do interior para a área exterior sob o pergolado

FIGURA 106 Conjunto Residencial 1: implantação I

FIGURA 107 Conjunto Residencial 1: implantação II e cortes

FIGURA 108 Parque 2- Pavilhão da Contemplação: maquete eletrônica

FIGURA 109 Parque 2- Pavilhão da Contemplação: em construção

FIGURA 110 Capela: Foto do interior

FIGURA 111 Padaria: maquete eletrônica

FIGURA 112 Parque 1: fotos do edifício pronto- exterior e interior

FIGURA 113 Pousada: Estrutura de madeira

FIGURA 114 Conjunto Residencial 2: Fotos do edifício pronto

FIGURA 115 Instituto Ambiental: Imagens usadas como referências tipológicas

FIGURA 116 Instituto Ambiental: maquete de um pavilhão

FIGURA 117 Edifício Comercial I: foto do edifício pronto

FIGURA 118 Parque 2- Pavilhão da Reciclagem: maquete eletrônica

FIGURA 119 Centro Comercial: foto do edifício pronto

FIGURA 120 Conjunto Residencial 2: referência usada pelo arquiteto

FIGURA 121 Edifício Comercial II: croqui

FIGURA 122 Fazenda: Maquete eletrônica- Implantação

FIGURA 123 Edifício Comercial I: Foto do terraço- Detalhe da estrutura/guarda-corpo

FIGURA 124 Pousada: foto do “rabo de andorinha”- em execução e pronto

FIGURA 125 Detalhes diversos

# SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>   | 14 |
| <b>2. PLANO DE TRABALHO</b>  | 16 |
| <b>3. FORMA ARQUITETÔNICA</b>  |    |
| 3.1. Conceito  | 17 |
| 3.2. Desmembramentos da forma  | 19 |
| 3.2.1. Histórico Geral   | 19 |
| 3.3. Forma Complexa  | 27 |
| <b>4. ROTEIRO METODOLÓGICO</b>   |    |
| 4.1. Conceito de “material formal”                                       | 30 |
| 4.2. Critérios de seleção dos projetos estudados                         | 34 |
| 4.3. Procedimentos metodológicos   | 36 |
| <b>5. ESTUDOS DE CASOS</b>   |    |
| 5.1. Perfil dos arquitetos entrevistados                                 | 38 |
| 5.2. Casos I: Edifícios em estrutura de concreto armado                  | 42 |
| 5.2.1. Características do material e sistema estrutural                  | 42 |
| 5.2.2. Projetos estudados  | 42 |
| 5.3. Casos II: Edifícios em estrutura metálica                           | 57 |
| 5.3.1. Características do material e sistema estrutural                  | 57 |
| 5.3.2. Projetos estudados  | 58 |
| 5.4. Casos III: Edifícios em estrutura de concreto pré-fabricado         | 77 |
| 5.4.1. Características do material e sistema estrutural                  | 77 |
| 5.4.2. Projetos estudados  | 79 |
| 5.5. Casos IV: Edifícios em estrutura auto-portante de bloco de concreto | 84 |
| 5.5.1. Características do material e sistema estrutural                  | 85 |

|   |            |
|---|------------|
| 5.5.2. Projetos estudados   | 85         |
| 5.6. Casos V: Edifícios em estrutura auto-portante de tijolo de escória de alumínio |            |
| 5.6.1. Características do material e sistema estrutural                             | 93         |
| 5.6.2. Projetos estudados   | 94         |
| 5.7. Casos VI: Edifícios em estrutura de madeira                                    | 99         |
| 5.7.1. Características do material e sistema estrutural                             | 99         |
| 5.7.2. Projetos estudados   | 100        |
| <b>6. ANÁLISE</b>   | <b>129</b> |
| 6.1. Interação entre as disciplinas   | 129        |
| 6.2. Relação entre tecnologia e poder econômico                                     | 137        |
| 6.3. Relação entre materiais/sistemas construtivos e solução formal                 | 140        |
| <b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | <b>154</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  |            |

## 1. INTRODUÇÃO

A minha experiência profissional, inicialmente na Engenharia (com cálculo de estruturas de concreto, orçamento e acompanhamento de obras), suscitou questões sobre a descontinuidade entre o projeto arquitetônico e seu processo construtivo na prática da época. Mais tarde, atuando também como arquiteta, surgiu o interesse nas possíveis formas de aproximação entre essas etapas.

Dos profissionais envolvidos no processo construtivo, o arquiteto deveria ser o de visão mais ampla e complexa do objeto arquitetônico. Sua formação técnica e humanística deveria capacitá-lo para sua participação desde a escolha do terreno até a definição dos materiais e sistemas construtivos mais adequados. Tais fatores deveriam ser desencadeadores da forma e da plástica. Dessa maneira, a solução formal estaria intrinsecamente associada ao entorno, à funcionalidade, ao conforto, à durabilidade, à economia, aos impactos ambientais, aos simbolismos, etc.

Entretanto, o papel do arquiteto mudou no decorrer da história e, hoje em dia, já não se sabe exatamente qual a sua importância nem o seu campo de ação. Costuma-se confundi-lo com o (ou substituí-lo pelo) engenheiro e/ou decorador. A imagem do arquiteto, para algumas pessoas, está associada a uma “profissão para ricos”, visto que suas soluções, muitas vezes, são consideradas caras e “fora da realidade” (“coisa de arquiteto”).

Nossa hipótese é que o afastamento do arquiteto do processo construtivo contribuiu para a desvalorização da profissão, e, por isso, acreditamos ser importante uma reaproximação, concordando com Louis Kahn: “O arco, a abóbada e a cúpula marcam épocas igualmente instigantes, em que, sabendo como fazer, sabia-se o que fazer; e sabendo o que fazer, sabia-se fazê-lo”. (KAHN, 1957, p.2-3)

Foram selecionados, pois, alguns edifícios (vide critério de seleção no item 4.2), para pesquisarmos o contexto no qual foram desenvolvidos, suas premissas de projeto e suas soluções construtivas, contextualizando seu desenvolvimento e investigando o processo projetual de cada caso estudado.

Dessa maneira, investigamos como é feita a interação do projeto com os demais projetos complementares e com a sua execução, e, principalmente, como as possibilidades construtivas participam do processo criativo do edifício.

## 2. PLANO DE TRABALHO

Este trabalho foi desenvolvido a partir de alguns conceitos que permitiram a organização do roteiro metodológico da pesquisa empírica. Como nosso objetivo aqui é pesquisar a relação da arquitetura com o seu processo construtivo, estamos também interessados em saber da relação da forma arquitetônica com a sua materialidade. Por isso, vamos apresentar inicialmente os conceitos de forma e sua relação com o lugar, o uso e a técnica no decorrer da história. Em seguida, vamos situar esses conceitos dentro das questões da contemporaneidade.

Trabalharemos o conceito de “material formal”, no qual nos baseamos para a seleção dos edifícios estudados, e os procedimentos metodológicos adotados.

Será feita uma breve apresentação do perfil dos arquitetos entrevistados, seguida, então, pela descrição dos edifícios estudados, agrupados a partir do material e do sistema estrutural adotado, critério utilizado apenas como ponto de partida para a nossa pesquisa.

Em seguida, faremos nossas análises, que abordarão as formas de interação entre as disciplinas envolvidas nos projetos estudados, a relação das tecnologias com as questões econômicas vigentes na época, a relação do material com o sistema construtivo adotado, além da solução formal resultante e a relação do projeto com a sua execução.

Finalmente, passaremos às considerações finais, bem como às novas indagações surgidas nesse processo, que poderão ser objeto de futuras pesquisas.

### 3. FORMA ARQUITETÔNICA

#### 3.1. Conceito de forma

Josep Maria Montaner (2002) recorre à concepção aristotélica de forma — “substância, componente necessário” — e à sua atualização feita inicialmente pelas vanguardas do início do século XX e, mais tarde, pelas teorias linguísticas e pelo estruturalismo, como “essência, composição estrutural interna, a estrutura mínima irreduzível constituída por elementos substanciais e básicos”. A forma é entendida como “a ação e a energia”, como “o propósito e o elemento ativo da existência do objeto”. Segundo o autor, entretanto, é necessário separar o conceito de “forma” do conceito de “imagem”:

[...] as formas são consistentes, materiais, sólidas, estruturais. Dentro de cada mundo formal desenvolveram-se lógicas, posturas, metodologias e sistemas de pensamento distintos [...] as imagens, ao contrário, são icônicas, transparentes, virtuais, imateriais, ou seja, simples documentos visuais de reprodução e consumo imediato. (MONTANER, 2002, p. 8).

Dessa maneira, o conceito de “forma arquitetônica” apresentado pelo autor carrega em si as opções éticas, funcionais, técnicas, culturais, geográficas e sociais adotadas, e ele ressalta: “detrás de cada um dos conceitos formais básicos, existe uma concepção concreta de tempo e uma idéia definida de sujeito” (MONTANER, 2002, p. 8).

Silke Kapp faz coro a Montaner e aponta uma inversão feita no entendimento do que seria “forma”, vista por alguns como condicionante ou demanda, e esclarece:

Ora, a forma não é uma coisa nem outra, nem demanda, nem condicionante. A forma é a própria resposta arquitetônica. Quem procura uma solução arquitetônica, procura uma forma. Não se quer simplesmente um certo funcionamento, mas uma forma que o possibilite; não se quer simplesmente uma certa relação com o contexto urbano, mas uma forma que tenha essa relação; não se quer uma técnica construtiva, mas uma forma na qual ela faça sentido. Ou seja, a forma não é a parte



da solução arquitetônica que dá conta de efeitos estético-visuais, mas ela constitui essa solução como um todo. (KAPP, 2004, p. 4).

Kapp atribui a essa inversão, outra: a separação da ciência e da arte. A primeira ficou “responsável” pela função e pela técnica, ou seja, pela objetividade da obra. A segunda, pela forma, pelo belo e pela subjetividade. Algumas teorias sobre o que é a forma arquitetônica tendem a dar mais ênfase a um ou a outro aspecto, como é o caso das teorias funcionalistas ou das teorias que atribuem o valor da obra à genialidade de seu autor.

Completando esse conceito, Bruno de Santa Cecília (2004, p. 39) apresenta essa questão através da equação do problema arquitetônico e seus “operadores pragmáticos”:

porquê + onde + como = o que,

ou seja,

uso + lugar + técnica = forma arquitetônica.

Entretanto, podemos identificar em diferentes períodos da história a predominância de um desses operadores na geração das formas arquitetônicas, o que permitiu Antônio Carlos Grillo (2007) identificar quatro modalidades de um “funcionalismo arquitetônico”, advindo das ciências naturais: o “funcionalismo estrutural”, no qual a técnica foi o operador principal da equação; o “funcionalismo espacial”, com o uso determinando o resultado formal; o “funcionalismo orgânico”, para o qual o lugar é o condicionante mais importante; e, finalmente na contemporaneidade, o “funcionalismo complexo”, que seria fruto da junção de todos os operadores. Veremos adiante como esses períodos se sucederam.

## 3.2. Desmembramento do fazer arquitetônico

### 3.2.1. Histórico Geral

A separação do fazer arquitetônico em diferentes disciplinas é um episódio relativamente recente. Vamos apresentar aqui como e por que isso foi acontecendo no decorrer da história.

Pela etimologia da palavra arquiteto (do grego *architéktón*, do latim *architectu*: chefe dos carpinteiros, chefe dos obreiros; *arché*: origem, começo, princípio, autoridade; *tektonicós*: carpinteiro, fabricante, construção), pode-se ter a ideia do conceito que, nas línguas grega e latina, se tinha daquele que dirigia os operários das diversas profissões (metalúrgico, oleiro, decorador, marceneiro, etc.), intervindo em todos os pormenores, em sentido muito mais amplo do que o que se dá hoje ao termo. De Chefe ou Mestre das Obras de Carpintaria, tornou-se o Chefe ou Mestre das Obras e, por extensão, o Mestre dos Operários, ou seja, aquele que exercia a chefia da obra.

Segundo Paul Oskar Kristeller (1986), a arte, para os gregos (*techné*), assim como para os romanos (*ars*), é uma atividade que, hoje, chamamos de “ofício”, como também a arquitetura e a medicina, que se ocupavam da aplicação de um saber, que se aprendia no próprio trabalho. Era, portanto, uma atividade que envolvia conhecimento, possível de aprender e ensinar, e que se oporia à natureza por seu caráter racional e intelectual.

Na Idade Média, as catedrais, por exemplo, eram construídas a partir de desenhos esquemáticos, cujas técnicas construtivas eram difundidas e aprimoradas a partir das viagens que os artesãos faziam com esse propósito, ou seja, havia uma relativa homologia entre as obras.

Bernard Tschumi (TSCHUMI *apud* MIRANDA, 2002) apresenta uma visão histórica da arquitetura baseada em três grandes dissociações ou disjunções. A primeira delas, ocorrida no Renascimento, ter-se-ia dado com o afastamento da prática do seu conhecimento teórico, momento em que “o arquiteto não mais aprende no local da construção, vai à escola”. A segunda disjunção teria ocorrido com a Revolução Industrial do século XVIII, quando “a

lógica dos materiais cessa de ser geradora da construção e é substituída pela lógica das fachadas em aquarelas”, ocasionando a perda do controle dos processos da construção. Por fim, a terceira e última disjunção teria acontecido na segunda metade do século XX, com a valorização da teoria no meio arquitetônico, provocando um novo afastamento de alguns arquitetos das especificidades construtivas (MIRANDA, 2002).

Leonardo Benévolo (2004) também situa no Renascimento o momento em que o arquiteto passou a representar o “completo autor da obra”. Podemos precisar esse momento a partir da criação da teoria da perspectiva por meios experimentais por Filippo Brunelleschi. Com ela, como esclarece Giorgio de Santillana (1981), Brunelleschi inaugura a figura do engenheiro militar profissional, apoiado na matemática, em contraste com a velha figura do mestre de obras. Brunelleschi torna-se, então, conhecido como grande projetista que domina as implicações filosóficas daquilo que faz, além de ser familiarizado com os clássicos latinos; um homem, enfim, cuja capacidade não está atrelada apenas a uma longa experiência e aos segredos do ofício, mas à força do intelecto e da audácia técnica. A arquitetura passa, então, de *ars Mechanica*, “que dependem do corpo da mão”, a *ars liberalis*, “que dependem do espírito” (BRANDÃO, 2004, p.1).

Sérgio Ferro (2006), quando estuda esse momento, afirma que “a perspectiva entra na arquitetura e, imediatamente, se põe em guerra” (p. 193). Para ele, quando Brunelleschi é convidado como consultor na *Opera del Duomo* (comissão para a construção da Catedral Santa Maria del Fiore, Florença), uma de suas primeiras providências é demitir em massa os mestres-de-obras, alegando obstrucionismo. Travou, dessa maneira, uma luta decisiva com a Corporação dos Mestres Pedreiros e Carpinteiros, que resistia a seus planos. Esses fatos inauguram a separação do desenho e do canteiro, a “instalação da manufatura no canteiro, a separação do desenho para dominá-lo, a ascensão da mais-valia (absoluta e relativa), a homogeneização euclidiana do espaço” (FERRO, 2006, p. 195), o que permite que Ferro veja o “desenho emancipado” como “instrumento de quem não espera a participação

lúcida do operário”, ou ainda como “bomba para separação” (FERRO, 2006, p.199).

A diferenciação entre projeto e execução é marcada, então, pela designação que o arquiteto faz para si de todas as decisões, deixando aos outros apenas a realização material do edifício. Assim, os executores deveriam se manter “neutros” (BENÉVOLO, 2004, p. 29) no aspecto plástico do edifício, limitando-se ao trabalho mecânico de tradução dos desenhos e dos aspectos técnicos relacionados à sua materialização. Desse modo, nasceu o “dualismo de competências” (BENÉVOLO, 2004, p.30) expresso pelas figuras do arquiteto e dos construtores. Segundo Maria Lúcia Malard,

representar os ideais platônicos de beleza passa a ser prioridade, em detrimento da ritualística do culto. A dimensão tecnológica é invocada para reafirmar a centralidade do templo e erigir as majestosas cúpulas que marcarão a sua presença. O arquiteto se afasta do canteiro de obras e se constitui no mestre do desenho, o mago das aparências. (MALARD, 2006, p. 130).

Malard identifica nesse período a subordinação dos aspectos técnicos e funcionais da arquitetura à sua dimensão estética, configurando o surgimento do “mito das aparências”.

Segundo Juliana Torres de Miranda (2002), “a obsessão com instrumentalidade e prescrição, justificados em bases científicas, vai conformando o escopo teórico da arquitetura a partir do século XVII”. Nesse período, a *Academie Royale d'Architecture* é fundada (1671) por Louis XIV, sob a direção de François Blondel, e consistia inicialmente num "grupo de discussão de eminentes arquitetos que além de aconselhar o Rei nas matérias de arquitetura, também almejava desenvolver um conhecimento mais exato e uma teoria mais correta", cujo objetivo, portanto, era “institucionalizar a arquitetura como uma disciplina acadêmica, elevando o arquiteto do *status* de artesão ao de intelectual e artista, como almejou Alberti” (MIRANDA, 2002). As disciplinas ministradas na Academia eram basicamente teóricas de caráter científico e técnico, como aritmética, geometria, mecânica, arquitetura militar, fortificação, perspectiva e corte de pedras.

A Revolução Industrial (1760-1830) modificou a técnica das construções, que se tornou mais racional, e introduziu novos materiais no setor — o ferro gusa, o vidro e, posteriormente, o concreto armado. Os progressos científicos permitiram que a resistência dos materiais fosse medida e esses fossem usados de forma mais otimizada. A adoção do sistema métrico decimal em vários países europeus facilitou a propagação dos novos conhecimentos. Alguns arquitetos desse período se afastaram da prática da construção, território cada vez mais sob a responsabilidade dos engenheiros, refugiando-se “num mundo de formas abstratas” (BENÉVOLO, 2004, p. 62), resgatadas da Antiguidade, fonte das “supostas leis eternas da beleza, que funcionam como uma espécie de princípio de legitimidade” (BENÉVOLO, 2004, p. 62).

Com as novas demandas do Estado por tarefas mais complexas, fundou-se em 1747 a *École Nationale des Ponts et Chaussées*, com a tarefa de formar um corpo técnico especializado em projeto de pontes, fortificações e outras obras públicas. Ali se desenvolveu mais o aspecto científico da construção, que, associada agora à engenharia, alcançou, enfim, seu *status* de Ciência Moderna, “desenvolvendo-se assim a indústria da construção basicamente à margem da lógica compositiva e estilística da prática arquitetônica, exercitada a partir dos valores das Academias”, como aponta Miranda (MIRANDA, 2002).

Se num primeiro momento o prestígio da *Academie* não foi abalado, com o tempo o progresso da ciência ampliou as atribuições dos engenheiros e, conseqüentemente, restringiu a dos arquitetos. Nascia, assim, o dualismo entre engenheiros e arquitetos, entre o papel da razão e do sentimento da arte, enfim, entre arte e ciência. Segundo Leonardo Benévolo,

a arquitetura começa a destacar-se dos problemas da prática de construção; estes passam às mãos de uma categoria especial de pessoas, os engenheiros, enquanto que os arquitetos perdiam o contato com as exigências concretas da sociedade, refugiam-se em um mundo de formas abstratas. (BENÉVOLO, 2004, p. 62).

Em 1793, a *Academie Royale d'Architecture* foi extinta e o título de arquiteto perdeu todo seu prestígio, passando a ser comprado por quem se interessasse. Em 1794 e 1795, foi fundada a *École Polytechnique*, que recebia durante dois anos os alunos que desejavam ingressar nas escolas de aplicação. Em vários países da Europa esse modelo foi seguido. A necessidade crescente de novas vias de comunicação incrementou a construção de pontes, inicialmente de madeira ou pedra, e, posteriormente, com o desenvolvimento da indústria siderúrgica, de ferro e gusa. Com o tempo, esses materiais também passaram a ser usados na construção de galpões e edifícios (BENÉVOLO, 2004, p. 38).

J. L. Durand foi um dos professores da *École Polytechnique* e acreditava que a arquitetura deveria empregar a conveniência e a economia dos meios. Para ele, a arquitetura não é apenas técnica, mas sua beleza deriva da coerência entre utilidade, beleza e economia estrutural. As pontes e os galpões construídos nesse período não eram apenas resultado de uma melhor tecnologia, mas também uma experiência formal original e de valor simbólico. (BENÉVOLO, 2004, p. 66),

A *Ecole Royale des Beaux-Arts*, sucessora da *Academie*, criada no início do século XIX, continuou incluindo somente matérias teóricas: teoria e a história da arquitetura, construção, perspectiva e matemática, além de física e química, geometria descritiva, legislação de construção, história geral e história da arquitetura francesa (MIRANDA, 2002).

Vários critérios, alguns inclusive contraditórios, justificaram o interesse pela arquitetura gótica: o nacionalismo era um ponto a favor do goticismo, por ser uma herança mais próxima dos países do norte europeu; por outro lado, Pugin se interessou pelo seu caráter católico; Ruskin, um anticatólico militante, pelo seu ideal de uma sociedade trabalhadora e feliz. Viollet-le-Duc, nesse grupo, foi o primeiro a interpretar o gótico como um sistema racional de construção, tendo tentado, inclusive, em 1863, modificar a orientação clássica da *École des Beaux-Arts*, incluindo o estudo da arquitetura da Idade Média e, principalmente, reforçando o ensino técnico, mas não obteve muito êxito.

Antônio Carlos Grillo (2007) detecta uma contaminação dos conceitos evolucionistas da biologia na visão do edifício, que passou, então, a ser visto como um organismo e a incorporar a noção de “evolução” associada à funcionalidade. A primeira modalidade desse funcionalismo na arquitetura manifestou-se, segundo o arquiteto, através dos arquitetos neogóticos, que acreditavam que lógica estrutural deveria seguir a relação entre corpo e esqueleto. Essa ênfase estrutural dada por alguns arquitetos poderia ser interpretada como uma ênfase no “**como**” (técnica) da equação arquitetônica. (GRILLO, 2007, p.5).

Ao mesmo tempo em que esse movimento crescia, a cultura artística tradicional entrava em crise, e, nos dizeres de Malard:

Nos ‘neo-ismos’ do século XIX, a aparência se degenera em simulacro. Os arquitetos, que já haviam abandonado o canteiro de obras, não mais dominam as técnicas de construção. A dimensão tecnológica se afasta da dimensão de uso e passa a atender apenas ao simbólico. Não há mais correspondência entre o usufruir e o construir. A Arquitetura, enquanto totalidade, está praticamente morta. (MALARD, 2006, p. 131).

A insatisfação com o ecletismo era generalizada no final do século XIX, e alguns arquitetos se inspiraram nas experiências dos pintores, principalmente dos pós-impressionistas, para suas próprias experiências, buscando a liberdade e a originalidade em relação às manifestações anteriores. Henry Van de Velde foi um dos integrantes desse movimento e defendia a necessidade de associar cada elemento formal a uma base funcional, e também acreditava na renovação das artes a partir da sua parceria com a indústria e a produção em série.

Segundo Leonardo Benévolo (2004, p. 374), em 1907 um grupo de arquitetos e industriais reuniu-se para a criação de uma nova escola, a *Deutsche Werkbund*, com o objetivo de “dar nobreza” ao trabalho artesanal, associando-o à arte e à indústria. Com o fim da 1ª guerra mundial, em 1919, Walter Gropius, um dos integrantes da segunda geração da *Werkbund*, fundou a *Staatliches Bauhaus*, uma nova escola que buscava a aproximação da qualidade do artesanato à eficiência da indústria. O curso que concebeu

iniciava-se com um Ciclo Básico, de 6 meses, ministrado por artistas que orientavam os alunos a manusear e estudar os objetos e materiais, assim como a estudar os mestres da pintura. Em 1928, Hannes Meyer assumiu a direção da escola e introduziu o curso de arquitetura com duração de 9 semestres, baseado numa abordagem formal fundada na psicologia, sociologia e economia. O curso era dividido em teoria (conforto ambiental, estabilidade das construções, desenho técnico e materiais) e prática da construção. Em 1930, novamente é modificada a orientação da escola, por Mies Van der Rohe, que retoma um treinamento manual, técnico e artístico.

A importância da organização funcional dos espaços é muito valorizada nesse período, e a famosa frase de Sullivan — “a forma segue a função” — sintetiza essa preocupação. Para Grillo (2007, p.7), esse seria o funcionalismo formal-espacial, no qual o **uso** (grifo nosso) de cada espaço definiria a equação arquitetônica.

Outra figura importante desse momento foi Le Corbusier (1977), convocando os arquitetos, no seu livro *Por uma Arquitetura*, a aprenderem com os engenheiros, visto que esses conseguiam a harmonia através das “leis da economia” e do “cálculo”. Le Corbusier acreditava que, através das ciências exatas, se obteriam as formas ideais para a sua época, e também para o futuro, que se tornariam, assim, “melhores” e mais “progressistas”:

Os engenheiros são viris e saudáveis, úteis e ativos, morais e alegres. Os arquitetos são desencantados e desocupados, faladores ou lúgubres. É que em breve não terão mais nada a fazer. Não teremos mais dinheiro para construir monumentos históricos. Precisamos nos justificar. Os engenheiros pensam nisso e construirão. (LE CORBUSIER, 1994, p. 06).

No mesmo livro-manifesto, Le Corbusier proclamou a “substituição dos materiais naturais pelos materiais artificiais”, já que os primeiros não oferecem a precisão comportamental dos materiais industrializados, por serem heterogêneos e variáveis. Para Maria Lúcia Malard (2006, p.92), um dos méritos da arquitetura moderna foi a “reconciliação da arquitetura com a sua base material”, visto que suas formas são consequência dos materiais, técnicas, regras compositivas disponíveis e em evidência no seu tempo.



Entretanto, nem todos os arquitetos dessa geração seguiram esse enunciado, e preferiram escolher o material a ser usado dentro do contexto geográfico do projeto, como, por exemplo, o americano Frank Lloyd Wright. Para o arquiteto, a arquitetura deveria ser orgânica, ou seja, possuir “unidade, totalidade e integração”, através do “uso de materiais locais, formas naturais e possibilidade de crescimento de formas” (GRILLO, 2007, p. 8). O finlandês Alvar Aalto também faz parte desse grupo e, em 1937, venceu o concurso para o Pavilhão Finlandês da Exposição Mundial de Paris, com uma construção de estrutura em madeira, com o título: *A madeira está a caminho*. Mesmo quando Aalto usou o concreto armado nas suas construções, a sua interpretação do funcionalismo incluía, segundo Kenneth Framptom (FRAMPTOM, 2003, p. 240), “a satisfação de uma gama de necessidades físicas e psicológicas”, levando-o a se preocupar com “o ambiente geral de um espaço e com o modo como este pode ser modificado através da filtragem ativa de calor, luz e som”. Essa corrente ficou conhecida como funcionalismo orgânico (GRILLO, 2007), e poderíamos afirmar que, para ela, as questões relativas ao **onde** (grifo nosso) ganham maior peso.

Entretanto, apesar de todas as tentativas de se buscar uma aproximação da forma e da função, da arte e da tecnologia, da razão e da harmonia, “a arquitetura moderna caiu na armadilha do capitalismo industrial e transformou-se no seu símbolo” (MALARD, 2006, p. 126) quando passou a ser produzida em série e vendida como um cobiçado objeto de consumo. Segundo Otilia Arantes, a busca incessante pelo novo como elemento subversivo transformou-se em um “fetichismo da forma”, ou, ainda:

Deu-se a conexão inesperada: a *desestetização da arte*, projetada pelas vanguardas, na esteira da qual dar-se-ia a reapropriação da existência alienada, culminou numa *estetização da vida*. (ARANTES, 1998, p. 34, grifo do autor).

### 3.3. Forma Complexa

Diante das destruições causadas durante as guerras mundiais ocorridas na primeira metade do século XX, a crença de que o progresso material (e biológico) levaria inevitavelmente a um progresso social foi desmontada. Ou seja, quem julgava que o “como” (a técnica) deveria ser o fator determinante sofreu um abalo nesse mito.

Por outro lado, as mulheres, os gays, os países pobres, ou seja, os até então “marginais” da história oficial, passaram a querer ganhar voz e a desejar registrar as suas histórias, o que levou a uma redefinição do “homem padrão”, com hábitos e preferências também padronizados. Consequentemente, a normatização dos “porquês” (uso) dos espaços também deveria ser contextualizada.

Mais tarde, com o desenvolvimento das tecnologias digitais no final do século XX, as noções de “real” e “virtual” se modificaram, e com ela a relação entre espaço e tempo. Se nas definições arquitetônicas modernistas o tempo era visto como uma constante e o espaço era a variável a ser trabalhada, hoje, entretanto, não precisamos compartilhar o mesmo espaço para promover nossas relações sociais. Ou, como nos diz Maria Lúcia Malard:

A arquitetura parece, hoje, procurar o seu tempo. A utopia de um socialismo internacional cedeu lugar à globalização capitalista. As transações financeiras virtuais prescindem do espaço real. O tráfego na internet sofre silenciosos e invisíveis congestionamentos, deixando as pessoas desoladas e os lugares vazios, à mercê das transgressões. As pessoas se comunicam muito mais e com maior frequência, mas quase não se vêem e nem se falam. A sociedade da informação é algo que começamos a viver e que precisamos entender. Não sabemos como ela se espacializa, se é que ela se espacializa. A arquitetura não sabe mais o que ela vai mediar, pois ainda não criamos as formas que podem mediar as relações virtuais, se é que elas podem ser criadas. Não sabemos, ainda, quais são as espacializações da sociedade da informação. Quais são os novos programas, se é que são realmente novos. O problema não está sequer formulado, portanto, não pode ser resolvido. No mundo globalizado, as diferenças abissais entre países ricos e pobres não permite mais o florescimento de um

estilo internacional. O concreto, o aço, o vidro, a cerâmica eram materiais acessíveis à França, à Índia, ao Brasil e aos países africanos onde o suíço Corbusier deixou suas marcas indeléveis. O que dizer das chapas de titânio, das cortinas de cristal, das fibras de carbono e das ligas leves? Diante da estupefação que nos causam as maravilhas da tecnologia, criamos formas desespacializadas, mimetizando um mundo virtual onde o espaço não mais importa. Nesse processo, o espaço de nossa experiência, o espaço vivido, é substituído por alegorias computadorizadas, primas irmãs dos simulacros do Século XIX. Espero que, como aqueles, estejam prenunciando uma nova ordem arquitetônica, que dará fim ao delírio e lugar para um mundo melhor. (2006, p. 129)

Manuel Castells (2006) nos apresenta uma definição de “espaço” associada ao tempo e à experiência: “espaço é o suporte material de práticas sociais de tempo compartilhado” (CASTELLS, 2006, p.500). Entretanto, Castells identifica dois tipos de espaço: os *espaços de fluxos* (termo usado pelo autor para definir o espaço das redes digitais) e os *espaços de lugares*. Nesses, haveria movimentos de resistência, que se fundamentam em “interações cotidianas com o ambiente físico delimitado” e que se fortalecem a partir de “pontes culturais, políticas e físicas entre essas duas formas de espaço” (CASTELLS, 2006, p.518). Dessa forma, o “onde” (lugar) não pode mais ser facilmente definido.

Chegamos a um ponto da nossa reflexão em que esses novos componentes explicitariam a impossibilidade de resolução fechada da equação dos operadores pragmáticos apresentada no início deste capítulo. Fica claro que, como consequência de uma abordagem que exclua um esgotamento, se instala a necessidade de “brechas”, possibilitando experiências e usos do espaço projetado que não foram programados, mas que permitam atender a uma “humanidade complexa” (GRILLO, 2007, p.14), com demandas singulares e, algumas vezes, imprevisíveis.

Trabalhar com a ideia de “complexidade” aplicada ao nosso objeto de investigação, no nosso entender, abarca também a necessidade de rever o conceito de “autoria”, visto que a participação e a interpretação dos usuários completam o “enredo” sugerido. Encontramos em Jacques Derrida a contraposição à centralidade do autor, uma ideia de *margem*. Para ele, a

estrutura de uma obra deve ser vista como um processo dinâmico, em que o próprio centro escapa à sua estruturalidade, promovendo uma derrota do centro e uma conquista da margem. Derrida utiliza, para essa elaboração, a metáfora da teia de aranha, que altera o lugar do autor, não mais no coração da obra, em que apareceria como criador e proprietário dos sentidos, mas de forma deslocada, igualmente à margem, à espreita dos fios que outros acrescentarão à sua teia. Assim, a estrutura propõe caminhos, os fios conduzem a outros núcleos, orientam outros produtores, e a forma estrutural estrela-se em outras microestruturas:

[...] como uma aranha meio perdida em um canto de sua própria teia, à margem. A teia torna-se rapidamente indiferente ao animal-fonte que a gerou e que pode perfeitamente morrer sem compreender o que aconteceu. Tempos depois outros insetos virão ainda prender-se nos fios, especulando, para daí escapar, sobre o sentido primeiro da trama, ou seja, sobre o sentido de uma cilada textual cuja economia só depende de si mesma. (DERRIDA, Jacques *apud* SILVA, Edson Rosa, 1995, p. 130).

## 4. ROTEIRO METODOLÓGICO

### 4.1. Conceito de “material formal”

Como já mencionamos na introdução deste trabalho, estamos interessados em pesquisar como se dá a aproximação do projeto arquitetônico com o processo construtivo nos dias de hoje, e como as decisões construtivas podem participar da solução formal.

Na seleção dos projetos/edifícios para nosso estudo, procuramos levar em conta a complexidade do processo criativo desenvolvido, e nos deparamos com uma questão importante: qual seria nossa “porta de entrada” para abordarmos o projeto/construção da “teia arquitetônica”, visto que, se por um lado, não é nosso objetivo simplificá-lo, por outro, é necessário esquematizar algumas informações. Encontramos no conceito de “material formal”, apresentado por Silke Kapp, uma possibilidade. Para a autora, existe uma diferença importante entre “matéria-prima” e “material”: o primeiro termo remeteria apenas às características físicas e químicas, e o segundo seria carregado dos aspectos geográficos, históricos, culturais, tecnológicos e econômicos. Kapp ilustra essa diferença com o tijolo, que, além do tamanho, cor, resistência, peso, também remete a uma história, a uma ideia e às suas possibilidades construtivas e formais. E, por isso, a autora acredita que não há “tijolo em si”, e que “o conceito de material está tão próximo das *formas* arquitetônicas quanto das matérias-primas; e, nesse sentido, cabe também o termo *material formal*”. O material seria, então, “tudo com que o arquiteto se defronta ou tudo de que dispõe intra-arquiteticamente para a criação de um novo objeto” (KAPP, 2000, p. 1). Poderíamos, então, afirmar que os materiais carregariam em si possibilidades relacionadas ao lugar, ao uso e à técnica da equação arquitetônica apresentada no capítulo anterior.

Diante disso, consideramos que, na “cilada arquitetônica”, tal qual na “cilada textual” citada por Derrida (DERRIDA *apud* SILVA, 1995), as interpretações e vivências dos espaços construídos fogem ao controle dos

arquitetos, e que os materiais construtivos funcionariam como os *rastros* de uma intenção arquitetônica, perdida na trama de uma teia em constante construção.

Podemos identificar na história da arquitetura diversos edifícios que explicitam a carga formal do material construtivo, como a pedra na antiguidade clássica, ou até mesmo o concreto de pozolana na construção da cúpula do Pantheon de Roma, o ferro e o vidro no século XIX, ou o concreto armado para a arquitetura modernista. Buscando exemplos mais próximos, podemos citar alguns da produção contemporânea brasileira.

O projeto do Centro de Proteção Ambiental de Balbina, elaborado pelo arquiteto Severiano Porto, foi desenvolvido a partir dos materiais e técnicas disponíveis na região, como troncos roliços na estrutura e telhas de madeira imunizadas na cobertura. O uso desse material nesse projeto explicita não apenas a sua referência geográfica, como também as formas curvas usadas nas habitações indígenas, adequadas, inclusive, ao clima local.



**FIGURA 1** Centro de Proteção Ambiental de Balbina  
Fonte: ARCOWEB, [200.]

Outro exemplo é o projeto do arquiteto Joan Villá para a moradia estudantil da Unicamp, elaborado a partir de pré-fabricados de blocos cerâmicos. Tal sistema construtivo foi desenvolvido no início dos anos 1980 por

alunos e professores do curso de arquitetura da Escola de Belas-Artes de São Paulo interessados em soluções para a questão habitacional brasileira, e, a partir de 1986, Villà passou a desenvolvê-lo na Unicamp. São painéis leves e de rápida execução, montados sobre gabaritos de madeira, PVC ou metal e podem ser aplicados em lajes, paredes, coberturas e escadas. Apesar da necessidade de uma rígida modulação, o sistema construtivo não resultou numa solução formal fechada e previsível.



**FIGURA 2** Moradia Estudantil da Unicamp  
Fonte: ARCOWEB, [200.]

Os projetos de Marcos Acayaba desenvolvidos a partir da estrutura de madeira também ilustram o uso adequado e criativo de um material e sistema construtivo, como é o caso da casa de Hélio Olga em São Paulo. A difícil topografia do terreno e sua bela vista foram resolvidas por um sistema estrutural que possibilitou poucos pontos de apoio, com um material que responde bem aos esforços de tração, e que, ao mesmo tempo, possui um caráter ecológico.



**FIGURA 3** Casa Hélio Olga  
Fonte: ARCOWEB, [200.]

Por último, vamos citar os projetos desenvolvidos para a Rede Sarah pelo arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé). No projeto do hospital de Salvador, concluído em 1994, o arquiteto optou pelo uso de pré-fabricados de argamassa armada, metal e plástico. O resultado foram coberturas onduladas, que permitiram uma boa ventilação através dos *sheds*, e uma construção que desenvolveu uma tecnologia e formou mão-de-obra, visto que, quase todas as peças construtivas, de vedação e mobiliário foram desenhadas pelo arquiteto e sua equipe e produzidas nas oficinas do Centro de Tecnologia da Rede Sarah, em Salvador, liderado por Lelé.





**FIGURA 4** Rede Sarah- Hospital de Salvador  
Fonte: ARCOWEB, [200.]

Em todos esses casos o material e suas possibilidades formais ficam evidentes, o que não significa que o processo criativo esteja previamente determinado, mas que este pode ser um ponto de partida do projeto.

#### 4.2. Critérios de seleção dos edifícios

Consideramos que fazem parte do sistema construtivo: o sistema e o material estruturais, os materiais de vedação e de revestimento, a solução topográfica e as instalações prediais típicas. Então, iniciamos este trabalho procurando em Belo Horizonte edifícios verticais cujos sistemas construtivos participassem de maneira evidente do seu resultado formal. Fomos a diferentes bairros da cidade, de forma aleatória, privilegiando os novos bairros da classe média, como Esplanada, Buritis e Dona Clara. Entretanto, o que mais encontramos foram edifícios que, na sua aparência, não explicitavam o seu sistema construtivo ou apenas o evidenciavam no sistema estrutural, mais especificamente nos pilotis. Os edifícios em construção que traziam a imagem

do resultado final em cartazes promocionais afixados nos seus tapumes, em geral, também não evidenciariam, quando construídos, o seu sistema construtivo.

O sistema estrutural prevalente era o do concreto armado, fundido no local (sistemas convencionais ou com lajes nervuradas), ou em alvenaria portante. As instalações básicas do edifício raramente estavam evidentes, exceto as placas dos aquecedores solares, que, quando existiam, pareciam ter sido instaladas sem a preocupação com a solução formal do edifício. Os detalhes construtivos, quando presentes, eram restritos ao revestimento das fachadas, muitas vezes cerâmico ou em jogos de cores. As esquadrias, gradis e portões seguiam, geralmente, um padrão básico comercial.

Em relação à inserção do edifício no terreno, o mais comum foi encontrar o terreno tão transformado e as contenções tão misturadas às vedações, que se tornou difícil identificar a condição original, para avaliar a manipulação topográfica. Em outros casos, esse item foi totalmente ignorado, e palafitas transformavam o terreno acidentado em um “terreno plano”.

Os edifícios de estrutura metálica que encontramos apresentam o seu sistema portante exposto e fazendo parte da solução formal. Dois deles foram incluídos nesta pesquisa e, inclusive, nos conduziram a um edifício construído em alvenaria portante aparente, projetado pelo mesmo arquiteto.

Encontramos também um edifício ainda em construção, incluído na pesquisa, cuja estrutura é em concreto pré-fabricado, que permanecerá com sua estrutura aparente.

Pela dificuldade de encontrar edifícios cujo sistema construtivo participasse de forma evidente da solução formal, resolvemos ampliar nossa busca para fora da cidade e diversificar os o modo de encontrá-los, através agora de seus autores, reconhecidos por essa preocupação. Esse caminho nos levou a projetos e construções não apenas verticais. Devido à sua pertinência em relação à pesquisa, modificamos esse critério de inclusão, pelo fato de que nosso foco está no encontro (ou desencontro) entre solução formal e sistema construtivo, independentemente da sua escala ou do seu uso.

Os materiais e sistemas estruturais foram eleitos como *ponto de partida*, não configurando nenhum critério hierárquico. Selecionados 16 edifícios de diferentes soluções portantes — estrutura de concreto armado convencional, estrutura de concreto pré-fabricado, alvenaria portante, estrutura metálica e estrutura de madeira —, projetados nos últimos 20 anos por arquitetos formados em escolas e faculdades de Belo Horizonte graduados há pelo menos dez anos.

#### 4.3. Procedimentos metodológicos

Primeiramente, foi traçado o **perfil de cada arquiteto** entrevistado, com a descrição de sua formação, seus interesses e suas preocupações relativas à profissão. Considerando a crítica de Derrida à questão da centralidade do autor, apresentada no capítulo anterior e com a qual concordamos, achamos pertinente retirar o foco do criador, privilegiando em nossa leitura o encontro dos arquitetos com os operadores pragmáticos, por meio de uma ênfase à dimensão dos materiais utilizados nos projetos selecionados.

Em seguida, foi feita uma **caracterização de cada sistema e material estrutural**, suas possibilidades e restrições mecânicas. As possibilidades plásticas e o contexto histórico-geográfico serão analisados a partir dos projetos estudados.

Posteriormente, foi feita a **descrição de cada edifício**, de acordo com o seguinte roteiro:

- descrição geral;
- definição do sistema e material estrutural empregado;
- outros materiais e sistemas construtivos;
- relação com a execução do projeto.

Nossa coleta de dados incluiu **entrevistas e pesquisas em arquivos**. As entrevistas foram feitas a partir de um roteiro elaborado *a priori*.

Com o intuito de não intimidar o entrevistado, optamos por não usar gravadores, o que acabou produzindo conversas que extrapolaram o roteiro e nos forneceram informações variadas e valiosas. As anotações foram feitas manualmente e transcritas imediatamente após as entrevistas. As informações faltantes que julgávamos pertinentes foram completadas com outra entrevista, pessoalmente ou via e-mail.

Alguns arquitetos nos franquearam o acesso aos arquivos dos edifícios selecionados: desenhos, croquis, atas de reunião, memorandos, ou seja, todo tipo de documento que pudesse nos ajudar a recuperar o processo projetual e construtivo adotado. Outros arquitetos preferiram eles mesmos selecionar previamente e nos fornecer esse material. Inevitavelmente, essa diferença no processo de coleta ficará evidente na descrição dos edifícios, que apresentaram um volume diferenciado de informações. Entretanto, independentemente da quantidade desses dados, o método de investigação manteve-se rigorosamente o mesmo: em todos os casos, procuramos fazer um resgate do processo arquitetônico, da fase de concepção à construção.

Posteriormente, para a **análise dos projetos**, comparamos os processos estudados, verificando as semelhanças e as especificidades de cada um. Foi possível, assim, verificarmos qual era a relação dos materiais e sistemas construtivos escolhidos com a solução formal do edifício, e os mecanismos usados para a aproximação do projeto com a sua execução.

## 5. ESTUDOS DE CASOS

### 5.1. Perfil dos arquitetos pesquisados

O perfil dos arquitetos relacionados a seguir foi feito a partir de um questionário estruturado enviado e respondido por e-mail, e através de entrevistas nos seus escritórios, que, na maior parte das vezes, extrapolaram o roteiro inicialmente elaborado. Por isso, algumas informações são produtos das mesmas perguntas e outras surgiram no decorrer das conversas.

#### 5.1.1. Arquiteto 1: João Diniz

O Arquiteto 1 formou-se na Escola de Arquitetura da UFMG no ano de 1980. Foi selecionado para esta pesquisa por ser autor de dois prédios em estrutura metálica (Edifício Comercial 1 e Edifício Comercial 2) e um de alvenaria portante de bloco de concreto (Conjunto Residencial 1), apresentados nesta pesquisa. Possui mestrado em Construção Metálica na UFOP. É professor universitário e preocupa-se com assuntos ligados ao meio ambiente e à sustentabilidade. Tem interesse por música, fotografia, vídeo e artes plásticas.

#### 5.1.2. Arquiteto2: Mauro Chiari

O Arquiteto 2 é formado pela Escola de Arquitetura da UFMG e foi incluído na pesquisa por ser conhecido como especialista em estruturas em madeira. Ele projeta e, muitas vezes, constrói seus projetos. Seu interesse pela madeira começou muito cedo, já que considera que vem de uma família de marceneiros e praticamente cresceu dentro de uma marcenaria. Trabalhou, no início da sua vida profissional, com um primo arquiteto, que projetava casas usando madeira e outras peças de demolição. Acabou se tornando um arquiteto especializado em projetos e construções desse material, fazendo com

que seja procurado por esse motivo. Dentre os vários projetos que nos apresentou, selecionamos uma Pousada para fazer parte desta pesquisa.

#### 5.1.3. Arquiteto 3: Marta R. Baeta Neves

O Arquiteto 3 é formado pela UFMG ano de 1994. Trabalha em um grande escritório de arquitetura da cidade, tendo já projetado diversos edifícios residenciais e comerciais. Para esse trabalho foi selecionado o projeto de um hotel, ainda em andamento.

#### 5.1.4. Arquiteto 4: Mário Queiroz

O Arquiteto 4 formou-se na UFMG no ano de 1986. Foi indicado para esta pesquisa por um engenheiro de estruturas especialista em alvenarias portantes de bloco de concreto por ser um arquiteto que projeta muitos edifícios com esse sistema construtivo. O projeto de sua autoria selecionado para esta pesquisa é de um Edifício Residencial.

#### 5.1.5. Arquitetos 5 e 6 : Sandra Azevedo e Marcos Rennó

Os Arquitetos 5 e 6 formaram pela UFMG em 1982 e 1983, respectivamente. Possuem experiências em projetos variadas. Seu escritório foi um dos primeiros escritórios a se informatizar na cidade (1986). Foram selecionados cinco projetos elaborados por eles para essa pesquisa: Prefeitura (estrutura de concreto), Parque Municipal e Conjunto Residencial 2 (estrutura metálica), Conjunto Residencial 3 (Alvenaria portante de tijolo de resíduo de alumínio) e Instituto Ambiental (estrutura de madeira). Esses projetos foram elaborados em parceria com o Arquiteto 7, exceto o Conjunto Residencial 3.

#### 5.1.6. Arquiteto 7: Rodrigo Ferreira Andrade

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (1968) , especialização em Financiamentos do Desenvolvimento Urbano pelo Organização dos Estados Americanos (1973) e mestrado em Urbanismo pela Universite Catholique de Louvain (1972) . Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Fundamentos de Arquitetura e Urbanismo. Atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento, Urbanismo, Brasília. Foi professor da Escola de Arquitetura da UFMG. Trabalhou com os Arquitetos 5 e 6 em todos os projetos selecionados para esse trabalho, exceto o Conjunto Residencial 3.

#### 5.1.7. Arquiteto 8: Camilo Gazzinelli

O Arquiteto 8 foi indicado para esta pesquisa pelo Arquiteto 5 por trabalhar com diferentes materiais e sistemas construtivos. cursou Belas Artes, mas não completou o curso. Formou-se em arquitetura em 1993 pela Faculdade Izabela Hendrix e, desde então, possui escritório próprio, trabalhando sozinho nos seus projetos ou em parcerias eventuais. Possui uma grande preocupação com as condições topográficas e climáticas locais, e com o uso de materiais e tecnologias encontrados na região. Seus trabalhos atuais são norteados pelos conceitos da bioarquitetura. Além da arquitetura, possui uma panificadora, especializada em pães inspirados em receitas de diversas partes do mundo, que aprende fazendo cursos quando viaja para outros países. Para esta pesquisa, foram selecionados quatro projetos de sua autoria: Capela (estrutura de concreto), Centro Comercial (estrutura metálica), Parque 2 e Fazenda (estrutura de madeira). Todos esses projetos foram elaborados em parcerias com os Arquitetos 9 (Capela e Centro Comercial), 10 (Parque 2) e 11 (Fazenda).

#### 5.1.8. Arquiteto 9: Álvaro Pompeiano de Magalhães Drummond

Formou-se com o Arquiteto 8, com quem trabalhou em vários projetos. Formou-se pelas Faculdades Metodistas Integradas Izabela Hendrix (1993). Possui mestrado na Escola de Arquitetura, defendido em 2006. Foi professor substituto de disciplinas de projeto na Escola de Arquitetura da UFMG (2004-2006).

#### 5.1.9. Arquiteto 10: Adriana Paiva de Assis

Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pelas Faculdades Metodistas Integradas Izabela Hendrix (1993), com especialização em Urbanismo (1996) e mestrado em Arquitetura (2003), ambos pela Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Preservação do Patrimônio Cultural. Trabalhou com o Arquiteto 7 no projeto do Parque.

#### 5.1.10. Arquiteto 11: Flávia Montenegro

Formou-se em Arquitetura e Urbanismo pelas Faculdades Integradas Izabela Hendrix (1995). Possui mestrado-profissionalizante em Aménagement Intégré des Territoires pela Université de Toulouse III (Paul Sabatier) (2001). Atua principalmente nos seguintes temas: transporte, planejamento territorial, meio ambiente, urbano, poluição atmosférica e desenvolvimento sustentável. Trabalhou com o Arquiteto 7 no projeto Fazenda.

#### 5.1.11. Arquitetos 12 e 13: Eduardo Beggiato e Edwiges Leal

Os Arquitetos 12 e 13 formaram-se pela UFMG no ano de 1983. Foram incluídos nesta pesquisa por ser de sua autoria um edifício em estrutura de concreto pré-fabricado (Padaria), que havíamos selecionado numa de



nossas buscas pela cidade por edifícios com sistemas construtivos diferentes do concreto armado convencional. Possuem um grande escritório de arquitetura, com grande experiência em projetos para lojas. Para esta pesquisa, fomos recebidos pelo arquiteto 12. Atualmente, está fazendo mestrado profissional em administração no FEAD.

## 5.2. Casos I: Edifícios em estrutura de concreto

### 5.2.1. Características do material e sistema estrutural

O concreto armado é um material que conjuga características dos materiais resistentes à compressão e à tração. Essa qualidade permite o seu uso para grandes cargas verticais e horizontais, ou seja, em grandes vãos e em edifícios com grandes alturas. José Carlos Sussekind (1983) aponta outras vantagens do concreto sobre os demais materiais estruturais: economia e facilidade de execução; manutenção e conservação quase nulas; resistência a efeitos térmicos, atmosféricos e desgastes mecânicos. Sussekind apresenta como desvantagens o peso próprio e a dificuldade de sua desmontagem. Além disso, devido à sua plasticidade, ele é um material moldável, permitindo formas arquitetônicas variadas. Esse foi o material preferido da arquitetura modernista, principalmente a brasileira, muito utilizado sem revestimentos.

### 5.2.2. Projetos estudados

#### 5.2.2.1. Hotel

O projeto selecionado é de um hotel e foi escolhido por se tratar de um projeto de grande porte, que nos permitiria pesquisar a complexidade desse

tipo de edificação. Ele foi desenvolvido pela equipe do escritório onde trabalha o Arquiteto 3.

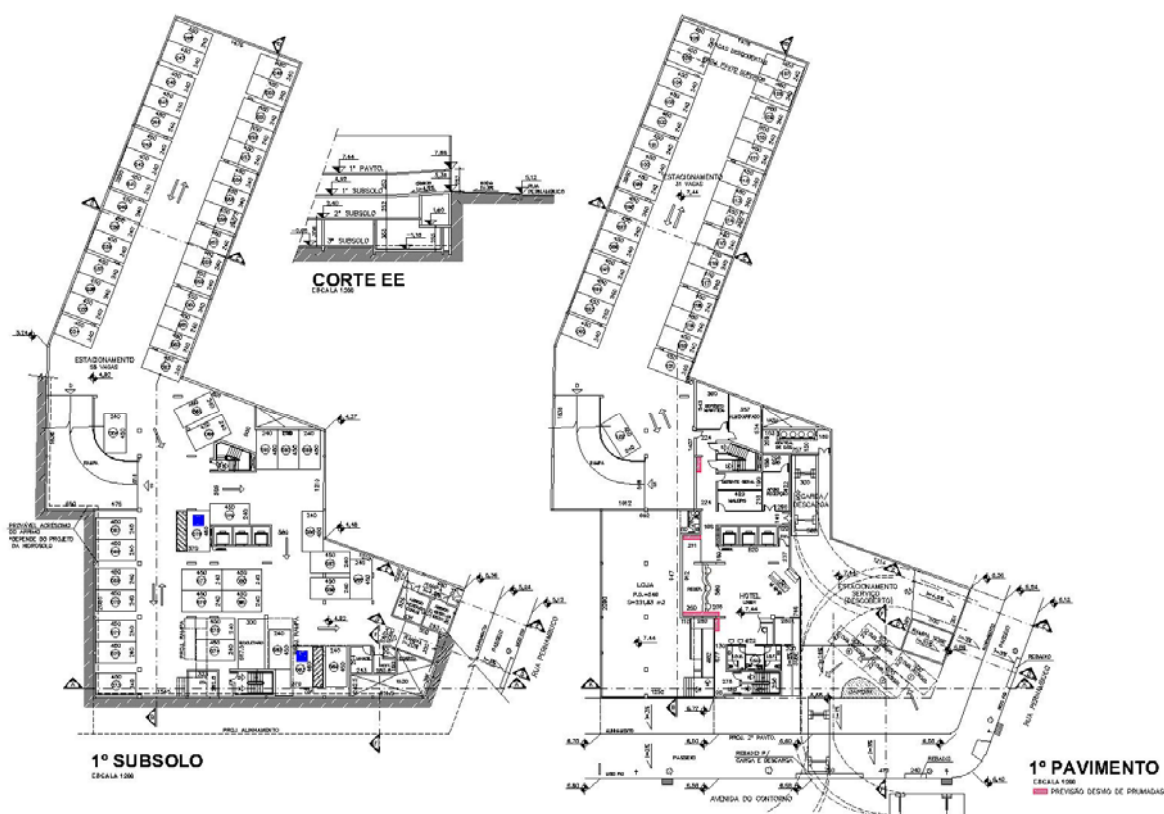
A rede hoteleira que administrará o empreendimento é famosa por hotéis confortáveis, mas sem sofisticação, que têm como forte atrativo os preços acessíveis. Belo Horizonte não é exatamente uma cidade turística, mas possui uma vizinhança de cidades históricas que atrai turistas para a capital. Existe também um grande público que vem à cidade durante a semana, a trabalho.

O hotel está na fase de projeto e será construído na Savassi, uma região comercial da cidade, que atrai um contingente de alto poder aquisitivo. Apesar de a região ter passado por um período de ocaso, a presença de cafés e livrarias nos últimos anos criou um novo movimento na região, principalmente nos sábados. Há dois anos a construção de um *shopping center* contribuiu para revigorar o comércio, principalmente o de roupas e acessórios. Já existem outros hotéis na Savassi, e os investidores apostam no potencial da região para implantar ali mais um. Eles procuraram uma grande construtora da cidade, que havia tido uma experiência similar recentemente, que, por sua vez, contratou a mesma equipe de projetistas para trabalharem juntos. O escritório do Arquiteto 3 está sendo o responsável pelo projeto arquitetônico.

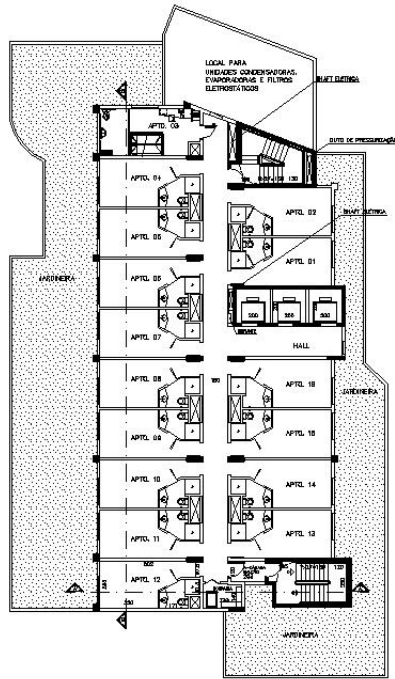
Como esse projeto é antecedido por outro, com características similares, várias definições foram feitas antes de o anteprojeto ser desenvolvido, como, por exemplo, o tipo e a espessura das lajes, o tamanho dos pilares e a espessura das contenções do subsolo. Pelo mesmo motivo, as questões relativas às instalações prediais foram definidas *a priori*. Por exemplo, foi feita a previsão e dimensionamento dos cômodos para abrigar geradores, transformadores, cabine de medição da CEMIG. Também foram solicitados *shafts* para as instalações hidráulicas, elétricas, de voz e dados, sonorização e automação, e indicada pelos engenheiros a sua localização de preferência.

Quanto às instalações hidro-sanitárias e de águas pluviais, foi feito o dimensionamento dos reservatórios de água, do cômodo de bombas, das caixas de retenção, dos *shafts* e da altura de entreforro necessários para as transições do 1º ou 2º pavimento. Para que as lojas possam ter entradas de

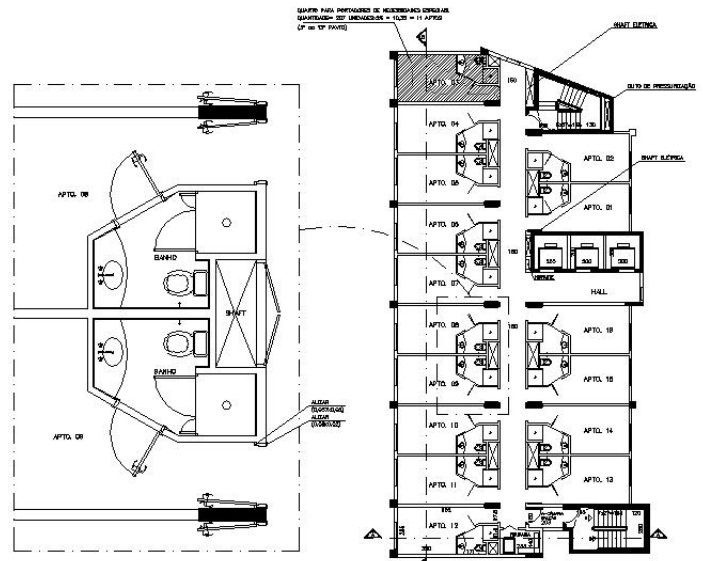
água e esgoto independentes do hotel, elas foram aprovadas como unidades autônomas na Prefeitura Municipal. A rede hoteleira que irá administrar o hotel solicitou que fosse incluída uma previsão para um futuro sistema de reaproveitamento da água pluvial, necessitando, para isso, que fosse destinada uma área para um reservatório subterrâneo exclusivo para essa finalidade. Quando o sistema for ativado, ele receberá um filtro e bombas de recalque, para que a água coletada seja usada nos sanitários e lavagem das garagens. Quanto aos sistemas de aquecimento de água, eles serão instalados na cobertura, o que resultou em um aumento das suas platibandas.



**FIGURA 5** Projeto do Hotel : plantas 1º subsolo e do 1º pavto e corte E-E  
 Fonte: Arquivo cedido pelo arquiteto em 30 de outubro

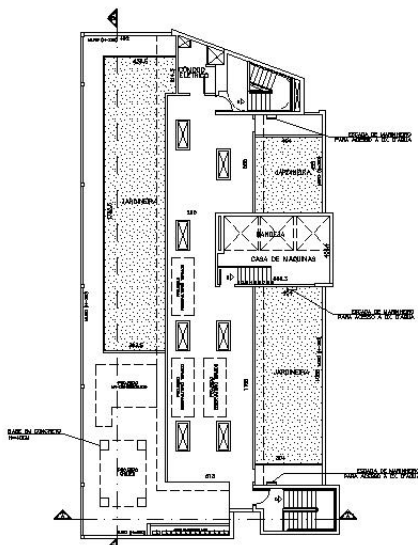


3º PAVIMENTO  
E.C.C. N.º 146

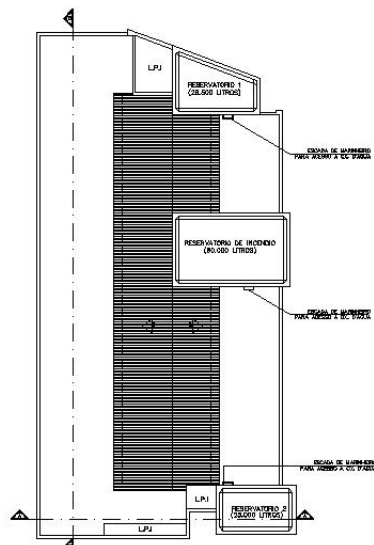


DETALHE  
E.C.C. N.º 147  
NOTA: ESPERANÇAS DE PAREDES E DIMENSÕES  
DOS COND. CONFORME PROJETO DA AZOJA.

PAVTO. TIPO (4º AO 15º)  
E.C.C. N.º 148



16º PAVIMENTO (CASA DE MAQ.)  
E.C.C. N.º 149



COBERTURA/CX D'AGUA  
E.C.C. N.º 150

FIGURA 6 Projeto do Hotel – Plantas: 3º pavto, Pavto Tipo, 16º pavto, Cobertura/Caixa D'água  
Fonte: Arquivo cedido pelo arquiteto em 30 de outubro

Em relação às definições estruturais, era mais comum, até pouco tempo atrás, quando se visava à obtenção de grandes vãos, a adoção de lajes nervuradas, executadas com o uso das formas ATEX. A altura total dessas lajes gira em torno de 20 a 25 cm, o que pode ser um complicador no somatório das lajes e dos pés-direitos *versus* as restrições relativas à altura máxima da edificação impostas pela LUOS. Por outro lado, a espessura das mesas das lajes nervuradas não pode ser inferior a 10 cm, o que poderia proporcionar uma economia de concreto, não fossem as imposições das normas dos bombeiros, que determinam, por medida de segurança, essa espessura mínima.

A opção pelas lajes protendidas de baixo impacto foi a solução adotada nesse caso, visto que o calculista desse projeto a via como a mais econômica para se obter grandes vãos e, conseqüentemente, flexibilidade, além de permitir a otimização no quesito altura total da edificação.

Durante a obra, os arquitetos do escritório são requisitados basicamente para resolver eventuais imprevistos ou dúvidas relativas ao projeto. Como o projeto executivo não é sempre contratado, eles acabam fazendo um “executivo por telefone”<sup>1</sup>. Para exemplificar os tipos de imprevistos, o arquiteto citou erros topográficos, erros na marcação do terreno ou da obra, e movimentações de terra que revelam problemas de contenção, provocando diminuição dos afastamentos.

Como o tempo que separa o projeto da sua total execução costuma ser de pelo menos dois anos, as especificações de materiais podem mudar devido, a, por exemplo, aspectos econômicos ou novas demandas criadas pelo mercado. O arquiteto cita algumas mudanças já ocorridas em outros projetos:

– elevadores mais modernos e maiores, provocando a necessidade de alteração do tamanho do espaço destinado a eles;

---

<sup>1</sup> Arquiteto 3. Entrevista em junho 2008

- mudança do tipo de esquadrias, para soluções mais econômicas e com dimensões diferentes das projetadas, provocando, inclusive, modificações de fachadas;
- mudança das normas da Prefeitura para a pavimentação do passeio em conformidade com as necessidades dos deficientes visuais;
- mudança da área de lazer e aumento da área “gourmet”, para ficar mais competitivo no mercado.

Nesse escritório, a contratação do projeto de arquitetura pode ser até o detalhamento do projeto, incluindo visitas à obra, ou pode ser por etapa, considerando a possibilidade de, nas outras etapas, serem contratados outros profissionais de arquitetura e/ou decoração. O Arquiteto 3 nos contou ser mais comum no seu escritório a contratação até o “Projeto Legal”, que tem de ser aprovado pela Prefeitura e outros órgãos, tais como Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Cultura e BHTRANS.

Em alguns casos, por exemplo, para divulgação imobiliária, eles entregam perspectivas das fachadas e das áreas molhadas, acompanhadas por um memorial descritivo e uma especificação de materiais. Quando o projeto é para residências unifamiliares, o escritório só faz contratos que incluem projeto executivo, detalhamento e dez visitas à obra.

O arquiteto acredita na importância das perspectivas para um total entendimento do edifício por parte de todos os outros projetistas e da obra. As causas mais comuns de conflito entre os projetos de arquitetura e os complementares está nos pilotis e/ou garagens, ou seja, nas “transições”. Por exemplo, o caimento das tubulações nesses pavimentos pode alterar a altura do pé direito previsto inicialmente.

O Projeto Executivo é o anteprojeto acrescido das informações dos projetos estruturais e instalações. Ele também inclui detalhes de ralos e *shafts* e alturas dos pontos hidráulicos e elétricos, se necessário. As informações do projeto são configuradas por cor e associadas por especialidade. Ou seja, a plotagem do projeto tem que ser colorida, para melhor entendimento na obra.

Entretanto, algumas vezes, devido aos descompassos entre os projetos complementares e o início da obra, o projeto executivo é feito depois

de algumas etapas já terem sido iniciadas ou até finalizadas, tornando-se, dessa forma, um Projeto *As Built*.

Algumas construtoras contratam arquitetos de interior ou decoradores desde o início do empreendimento. Esses profissionais são responsáveis pelos apartamentos decorados, áreas de lazer e salão de festas. A interação deles com o escritório é “muito tranqüila”<sup>2</sup>, segundo o Arquiteto 3.

#### 5.2.2.2. Capela

O projeto dessa capela foi elaborado em 1996 e sua construção foi feita em 1997/98. Ela se localiza em Juiz de Fora, dentro do lote do Colégio dos Jesuítas. Os arquitetos foram chamados pelos padres, que, preocupados com a falta de espaço para a expansão do colégio, pensavam em construir um terceiro pavimento em um dos blocos da edificação. Os Arquitetos 8 e 9 fizeram, então, um levantamento minucioso da situação existente e conseguiram resolver a demanda apenas com remanejamento de salas, agrupando-as por setor (o setor administrativo, por exemplo, estava todo disperso, o que dificultava a interação entre os funcionários), aumento da área destinada à biblioteca e construção da capela, que na época funcionava dentro do colégio.

A área escolhida para a implantação da capela era a de um antigo pátio, subutilizado à época, o que permitiria, inclusive, que ela funcionasse independentemente do colégio.

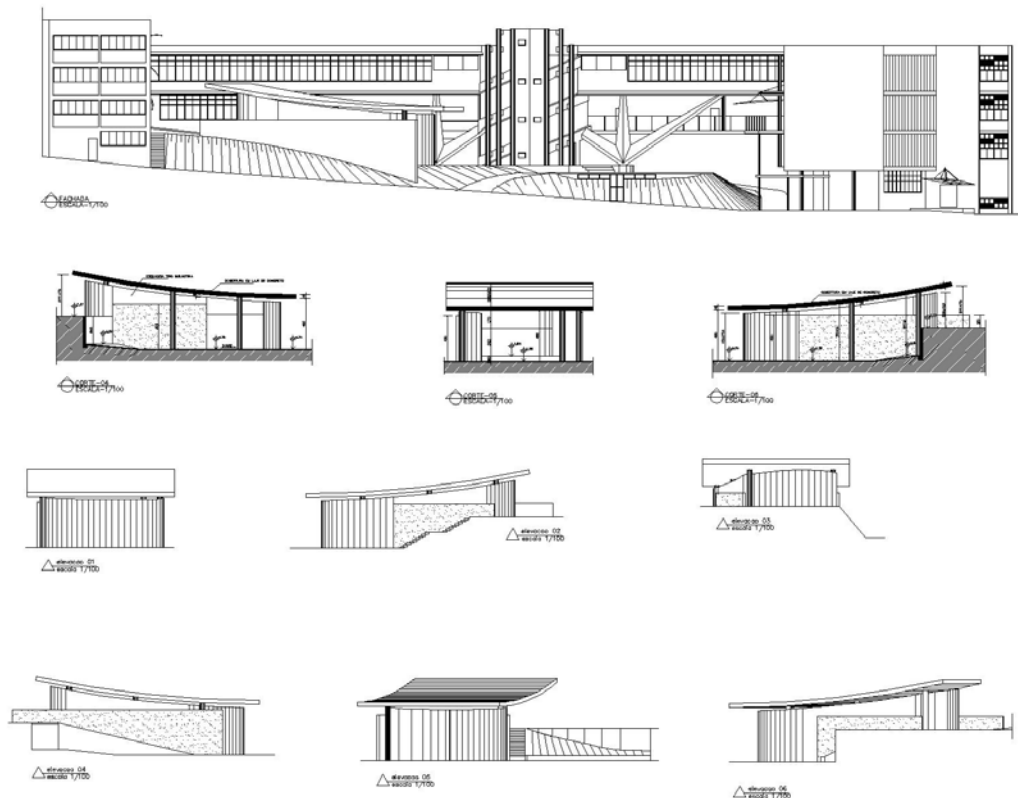
A opção por um edifício semi-enterrado se deu para conciliar uma adequada altura interna da capela com a vista aberta e agradável dos corredores das salas de aula. Com isso, foi criada uma rampa de acesso e muros de arrimo de concreto armado, que, a partir de um ponto, se transformava em parede de vedação da capela.

---

<sup>2</sup> Arquiteto 3. Entrevista feita em junho 2008



**FIGURA 7** Capela: antes, durante e depois da construção  
 Fonte: Fotos cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

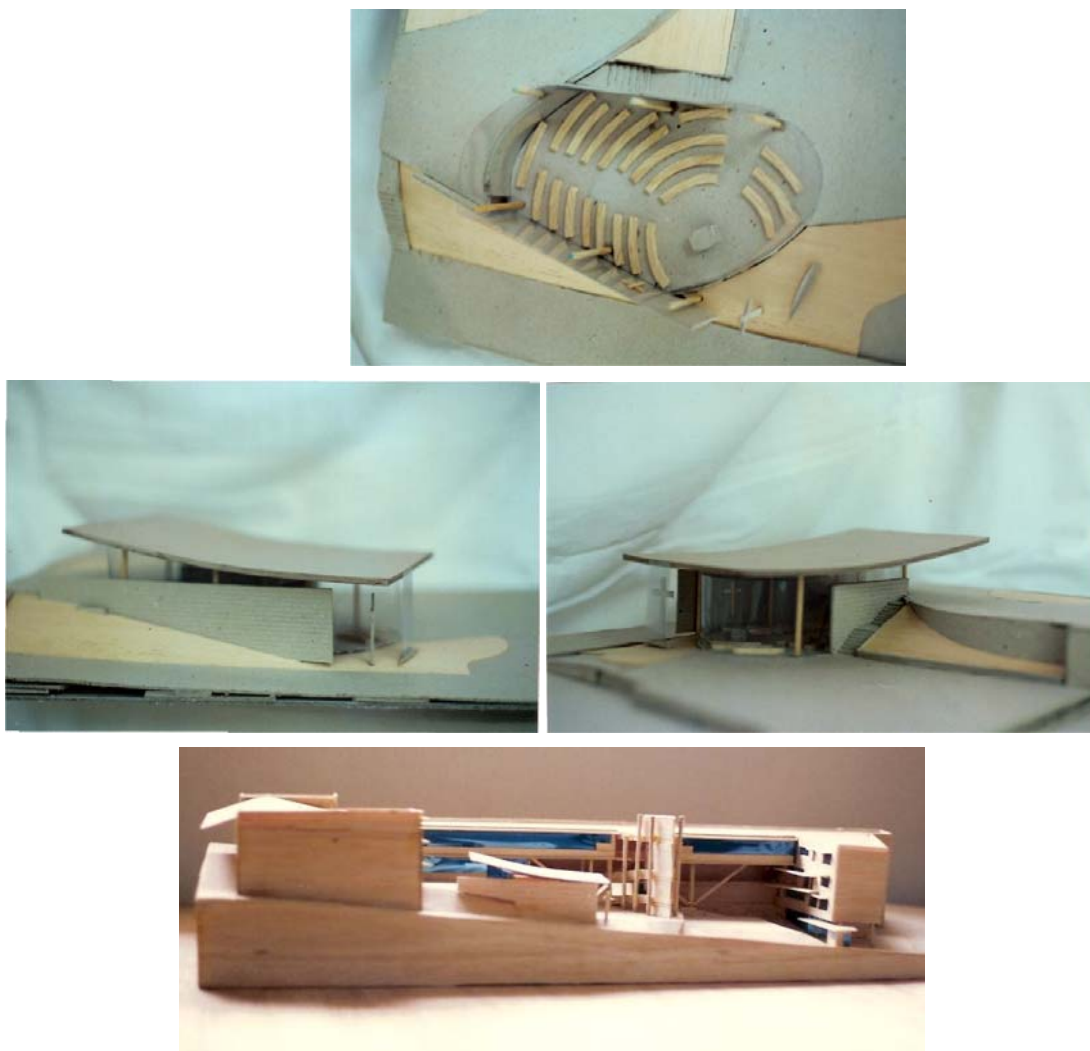


**FIGURA 8** Capela: elevações e cortes  
 Fonte: Arquivos cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008



A partir da eleição do concreto como o material das contenções, toda a estrutura portante seguiu essa definição. No dizer do arquiteto, numa referência a Niemeyer, “a arquitetura deve se resolver pela estrutura”<sup>3</sup>.

Outro fator importante que contribui para a escolha do concreto foi a necessidade de poucos obstáculos entre o altar e os bancos (o padre havia dito que gostaria de “olhar nos olhos de todos”), inclusive aqueles que seriam colocados no pátio lateral em dias claros, que seriam integrados ao interior da capela através de uma porta que se abriria quase completamente.



**FIGURA 9** Capela: maquetes  
Fonte: Arquivos cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008

<sup>3</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008

Dessa maneira, os arquitetos definiram um altar concêntrico com apenas seis apoios laterais para a laje de cobertura. Essa proposta não foi aceita facilmente pelos calculistas consultados. Depois de uma incansável busca por um engenheiro que concordasse com essa solução estrutural, eles encontraram um projetista que havia participado da “onda modernista” de Belo Horizonte e que, com apenas uma prancha de desenho, apresentou o projeto de uma laje de concreto cogumelo e pilares com capitéis em mísula. Os arquitetos haviam projetado uma cinta de borda, que, segundo o calculista, não era necessária, mas como haveria um forro de gesso para distribuir a iluminação, os arquitetos a mantiveram.

Quando a laje foi desformada, a madeira havia deixado suas marcas, fazendo com que os arquitetos reconsiderassem a ideia do forro de gesso previsto e preferissem a textura “natural” do concreto. A distribuição da iluminação foi solucionada, então, através de tubos de cobre, cuja cor combinava com o efeito do concreto aparente.

A laje de cobertura inclinada e curva permitiria a entrada da luz natural desejada, além de uma coleta da água pluvial simplificada, que cria uma parede d’água em dias chuvosos, que dá um efeito “holográfico” à cruz da capela. Os padres gostaram tanto desse efeito que queriam que essa parede fosse permanente, ou seja, que uma água fosse bombeada sempre para a cobertura. Entretanto, para os arquitetos, que discordaram, esse efeito fazia sentido justamente por que era “uma brincadeira com os elementos que a natureza fornece”, e bombear a água seria, para eles, uma “mentira arquitetônica”<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008



**FIGURA 10** Capela

Fonte: Foto cedida pelos arquitetos em outubro 2008

Nesse projeto, houve também a participação de profissionais de iluminação e de som, apesar de a própria arquitetura já ter resolvido muitas das questões acústicas, por meio, por exemplo, de paredes não-paralelas e de um espaço entre a laje e a vedação de vidro, impedindo, desse modo, qualquer possibilidade de reverberação. O piso de mármore foi escolhido pela sua neutralidade e pela capacidade de refletir a luz. Os vitrais em vidros coloridos, desenhados por José Fernandes<sup>5</sup>, foram definidos para dar à capela o elemento etéreo necessário, que, conjugado ao concreto aparente, determinaram a “materialidade” e a “imaterialidade” do edifício, segundo um dos arquitetos<sup>6</sup>.



**FIGURA 11** Capela: interior

Fonte: Foto cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

---

<sup>5</sup> José Fernandes: Arquiteto e teólogo

<sup>6</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008

Os arquitetos se mudaram para a cidade durante a elaboração do projeto e na primeira parte da construção da capela, para acompanhar de perto todo o processo.

A obra foi feita em três etapas. Primeiramente, a terraplanagem, as fundações, as contenções e a estrutura. Passados alguns meses, outra firma de engenharia foi contratada para os acabamentos e a colocação do vidro. Finalmente, os vidros foram substituídos pelos vitrais, responsáveis pelo caráter litúrgico da capela.

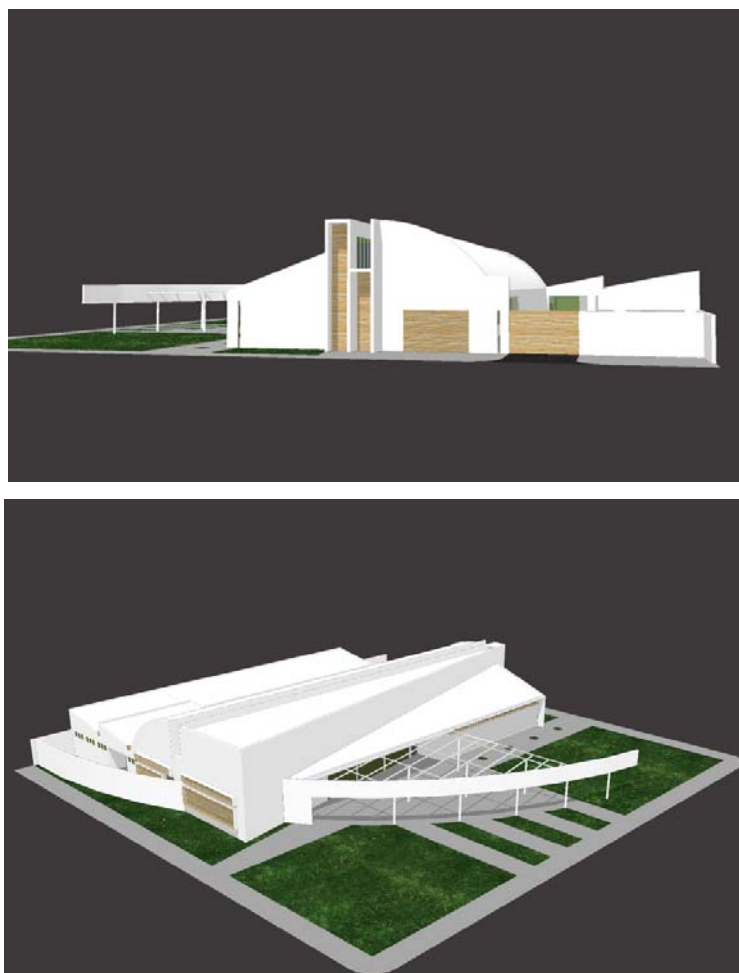
#### 5.2.2.3. Prefeitura

O Arquiteto 7 foi contratado pela CEMIG para a elaboração do projeto de uma nova cidade, visto que a cidade velha seria inundada pelo rio após a construção de uma usina hidrelétrica. O contrato incluía o projeto urbanístico e os projetos arquitetônicos e complementares das unidades habitacionais e institucionais e dos equipamentos da cidade. O Arquiteto 7 compôs um grupo de sete arquitetos, entre os quais foram distribuídos cerca de 50 projetos arquitetônicos, de acordo com o nível de experiência de cada um. Ele participou da definição dos partidos de todos os projetos e do desenvolvimento de vários, coordenando os projetos complementares, contratados com dois escritórios específicos, um de cálculos estruturais e o outro de projetos hidro-sanitários e elétricos, cujos contatos com os arquitetos foram regulares.

Quanto à escolha dos sistemas construtivos adotados, o Arquiteto 7 nos disse que os arquitetos definiram com liberdade o sistema construtivo de cada um dos prédios. Nas unidades habitacionais, por exemplo, apenas os telhados fugiram do sistema convencional, para um modelo mais econômico: engradamento metálico (mais barato e passível de produção em série nos conjuntos onde os projetos deveriam ser repetidos), com telhas cerâmicas e dispositivos de ventilação em razão das altas temperaturas locais. Nos prédios maiores, cada arquiteto do grupo definiu o

sistema construtivo de acordo com os partidos adotados. Em função dos tamanhos dos vãos e do esquema que deveria ser montado no canteiro de obras, a opção foi por telhados metálicos, mas também dotados de amplos dispositivos de ventilação. Em todos os projetos, o destaque foi para o **CONFORTO TÉRMICO** (“com maiúsculas e em negrito”, segundo o Arquiteto 7<sup>7</sup>), pois foi o primeiro fator que certamente contribuiu para o resultado formal de todos os projetos. Em seguida, a facilidade de execução da obra e a questão dos custos.

No projeto da Prefeitura (objeto de nossa investigação), a opção pelas formas curvas e triangulares da cobertura dos volumes mais altos se deu pela intenção de se garantir uma ventilação pelo “efeito chaminé”.



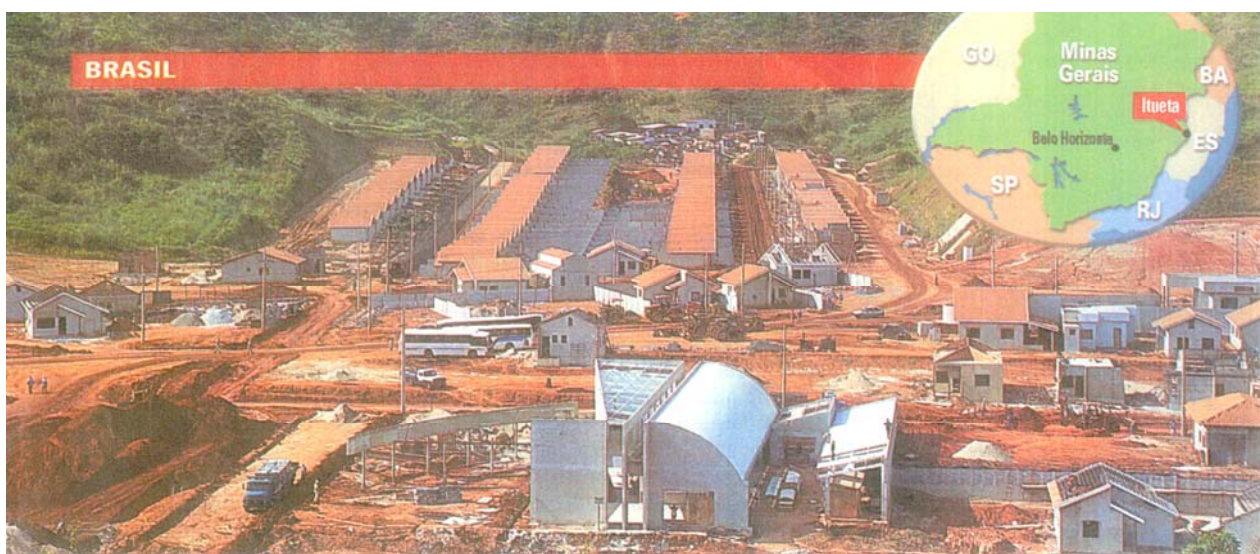
**FIGURA 12** Prefeitura: maquete eletrônica- visadas 1 e 2  
Fonte: Arquivo cedido pelos arquitetos em outubro de 2008

---

<sup>7</sup> Arquiteto 7. Entrevista feita em setembro e outubro de 2008

Foi projetado um pergolado para o átrio, sobre o qual seriam plantadas trepadeiras de rápido crescimento e sob o qual seriam colocados bancos, com o intuito de se criar uma grande sombra, que poderia atrair as pessoas da cidade para ali.

Como o escritório dos arquitetos e a obra estavam em cidades diferentes, não houve um acompanhamento da construção. Entretanto, por se tratar de um grande empreendimento — o projeto de fato era de uma cidade inteira —, foi feita uma matéria sobre o assunto em uma revista de circulação nacional e a foto da prefeitura em construção foi publicada. Desse modo, os arquitetos puderam verificar que a construção estava diferente do que tinha sido projetado, já que a empena de um dos blocos, que deveria ser triangular, estava retangular...



**FIGURA 13** Prefeitura: em construção  
Fonte: ISTOÉ, 2005, p.12

Os construtores foram, então, alertados. Mas, novamente, não seguiram o projeto, “criando” uma empena, que, embora triangular, era mais baixa do que o programado. Ou seja, não apenas foi modificada a volumetria proposta, como o pé direito desse volume foi diminuído, prejudicando a ventilação desejada.





**FIGURA 14** Prefeitura Pronta: vista externa  
Fonte: Foto cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

Outra modificação feita foi no pergolado da entrada da prefeitura, onde as plantas e os bancos não foram colocados, tornando o átrio uma mera passagem árida.



**FIGURA 15** Prefeitura Pronta: vista do átrio  
Fonte: Foto cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

### 5.3. Casos II: Edifícios em estrutura metálica

#### 5.3.1. Características do material e sistema estrutural

Segundo Dias (1998), o aço é um material produzido a partir do minério de ferro e do carvão mineral. Entretanto, para suportar cargas, ou seja, para ser usado como elemento estrutural, devem ser acrescentados a ele elementos de liga, adicionados de acordo com as características desejadas: carbono, manganês e fósforo (resistência mecânica), silício (desoxidante, resistência mecânica e à corrosão), cobre (resistência à corrosão), etc.

Uma de suas grandes vantagens em relação aos materiais naturais está no fato de ser um material fabricado, ou seja, o seu comportamento é passível de ser medido e, por isso, mais controlado.

Por outro lado, ele requer alguns cuidados, e o risco à corrosão é um deles. Se pintados ou revestidos, esse risco diminui, mas, no segundo caso, deve-se ter outro cuidado: o da sua interação com o revestimento. O mesmo ocorre na interação dos elementos estruturais de aço e as vedações, visto que as deformações dos primeiros podem introduzir tensões no segundo.

O surgimento do aço patinável em 1933, nos Estados Unidos, permitiu o seu uso sem revestimento e sem o risco de corrosão. Entretanto, quando não revestidos, o aço fica menos protegido da ação direta do fogo, no caso de incêndio.

Em Belo Horizonte, Rezende (2003) aponta a década de 1990 como o início da estrutura metálica em edifícios comerciais e residenciais, e até em algumas casas. Até então, seu uso era restrito à construção de pontes, galpões e estações. Nesse período, houve uma mudança nas formas organizacionais na construção civil na cidade, e podemos creditar essa modificação ao maior rigor do código do consumidor e à maior competitividade do setor. Algumas empresas passaram a se preocupar mais com a organização do canteiro de obras e o tempo de execução da



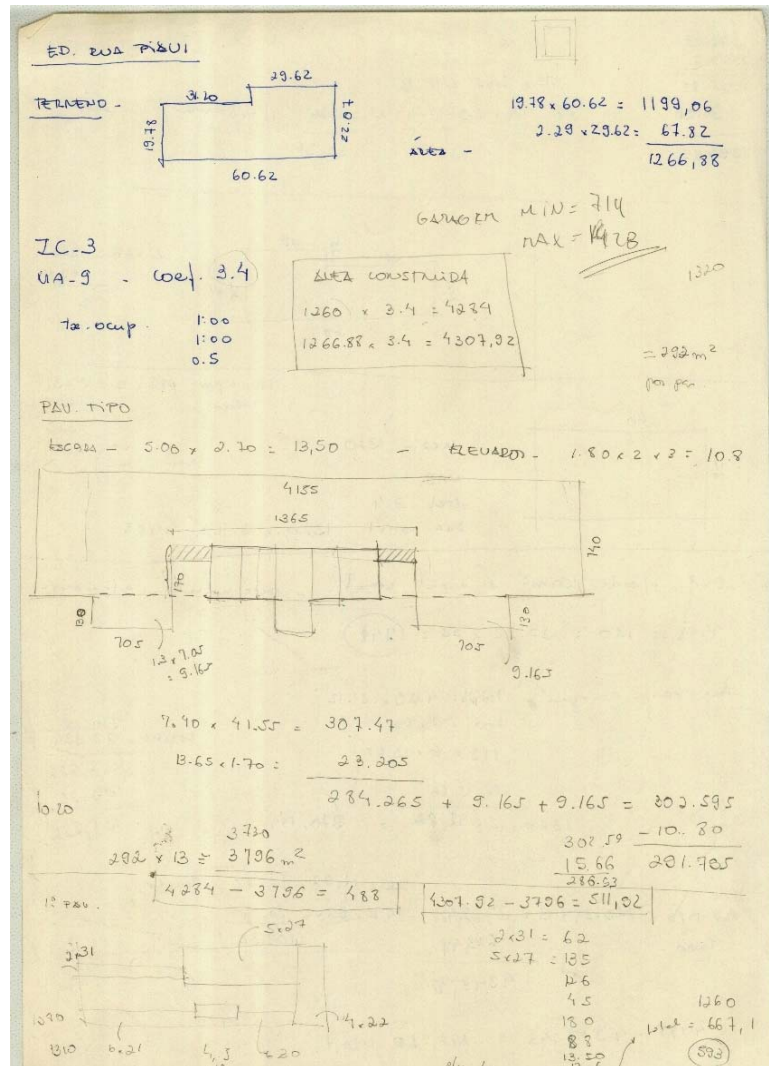
construção. Somado a isso, algumas empresas com tradição em estruturas para pontes e galpões, ou seja, que já possuíam equipamentos e máquinas para a produção de perfis metálicos, foram estimuladas a investir na construção civil, através, inclusive, de Ações Governamentais e das Associações de Classe, que promoveram cursos, palestras e concursos. As Escolas e Faculdades de Engenharia e Arquitetura passaram a oferecer matérias optativas ou de especialização, contribuindo na divulgação da tecnologia entre os projetistas. O incremento de novos materiais e componentes, como a solda e os parafusos de alta resistência, também possibilitaram o incremento dessa tecnologia.

### 5.3.2. Projetos estudados

#### 5.3.2.1. Edifício Comercial 1

Esse edifício foi projetado em 1989 e sua construção foi finalizada em 1992. O Arquiteto 1 foi procurado pela construtora e proprietária do lote localizado na região hospitalar da cidade para elaborar um projeto de um edifício comercial de salas. O terreno encontra-se em uma parte dessa região que, na época, era pouco verticalizada, talvez devido à sua proximidade com o Ribeirão Arrudas, sujeito a terríveis cheias até poucos anos antes. Um dos edifícios significativos existentes ali era o da Santa Casa, que serviu de inspiração para o arquiteto.

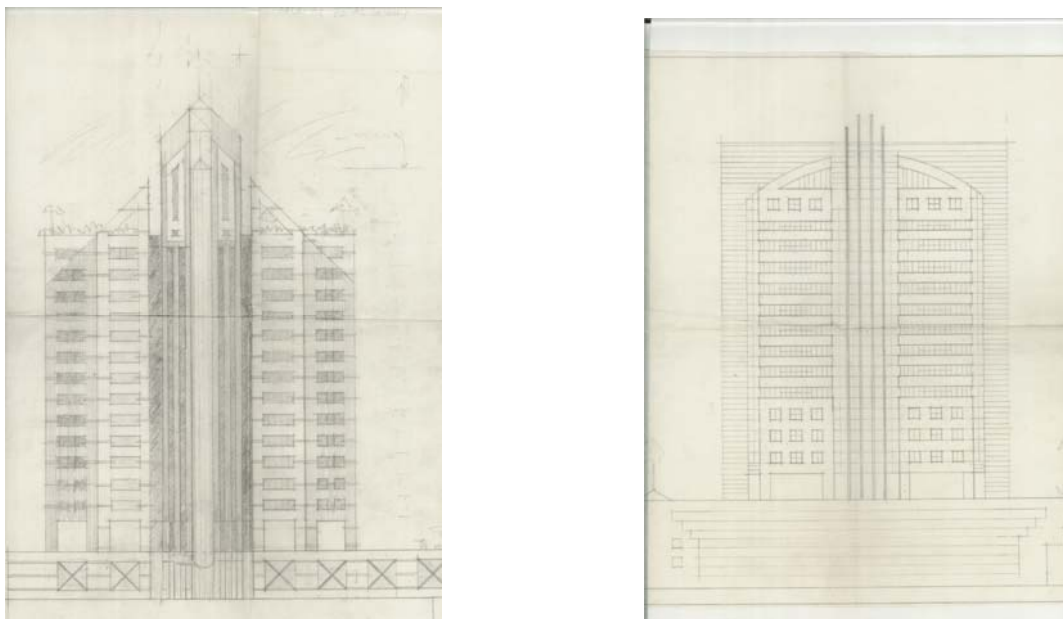
Os primeiros condicionantes a serem analisados foram a LUOS e o programa de necessidades solicitado pelo cliente. Foi feito, então, um estudo de viabilidade para o terreno, considerando  $1.266,88 \text{ m}^2$  de área do lote e o coeficiente de aproveitamento de 3.4, o que resultou numa área máxima a ser construída de  $4.308 \text{ m}^2$ . Com os afastamentos mínimos permitidos e com a definição da circulação vertical central, o arquiteto definiu a forma da projeção do edifício e sua altura, esboçando, então, um volume bruto para ele.



**FIGURA 16** Edifício Comercial 1: estudo de viabilidade

Fonte: Imagem digitalizada a partir do original cedido pelo arquiteto em agosto de 2008

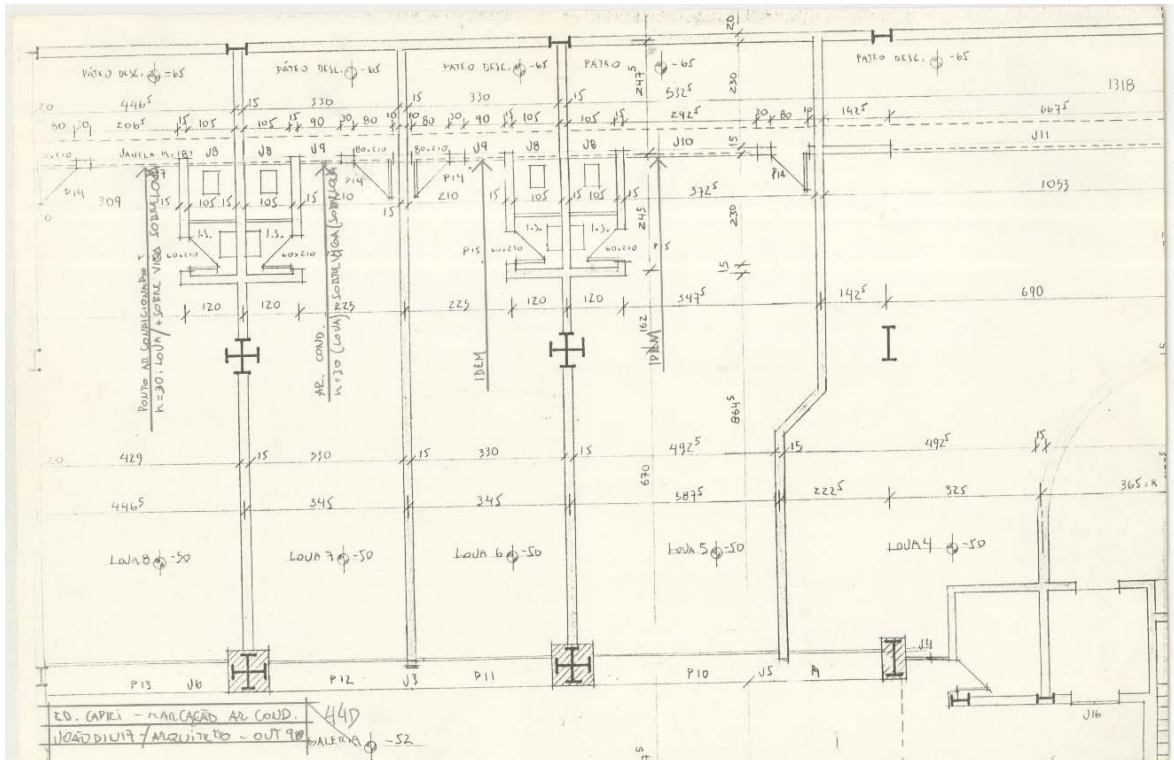
Quando o arquiteto foi procurado pela construtora, a estrutura metálica ainda não havia sido aventada, e, por isso, foram feitos estudos considerando a estrutura convencional de concreto.



**FIGURA 17** Edifício Comercial 1: estudos de fachadas  
Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelo arquiteto em agosto de 2008

Entretanto, a construtora recebeu uma proposta financeira interessante de um fornecedor de estruturas metálicas, o que a levou a mudar todo o sistema construtivo. Dessa forma, o projeto arquitetônico foi modificado para atender o correto funcionamento desse sistema.

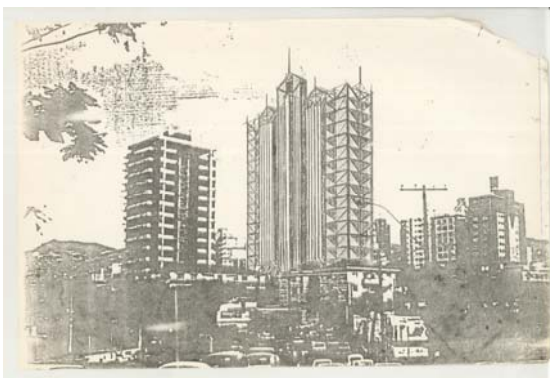
Esse foi o primeiro projeto em estrutura metálica do arquiteto, que enxergou aí um instigante campo de experimentações. Como as condicionantes legais são muito determinantes, a organização espacial interna pouco se modificou.



**FIGURA 18** Edifício Comercial 1: planta pavimento tipo

Fonte: Imagem digitalizada a partir do original cedido pelo arquiteto em agosto de 2008

A grande modificação se deu na volumetria, principalmente porque o arquiteto optou por não esconder os necessários contraventamentos, mas usá-los para reforçar a sua possível expressividade.



**FIGURA 19** Edifício Comercial 1: estudos volumétricos

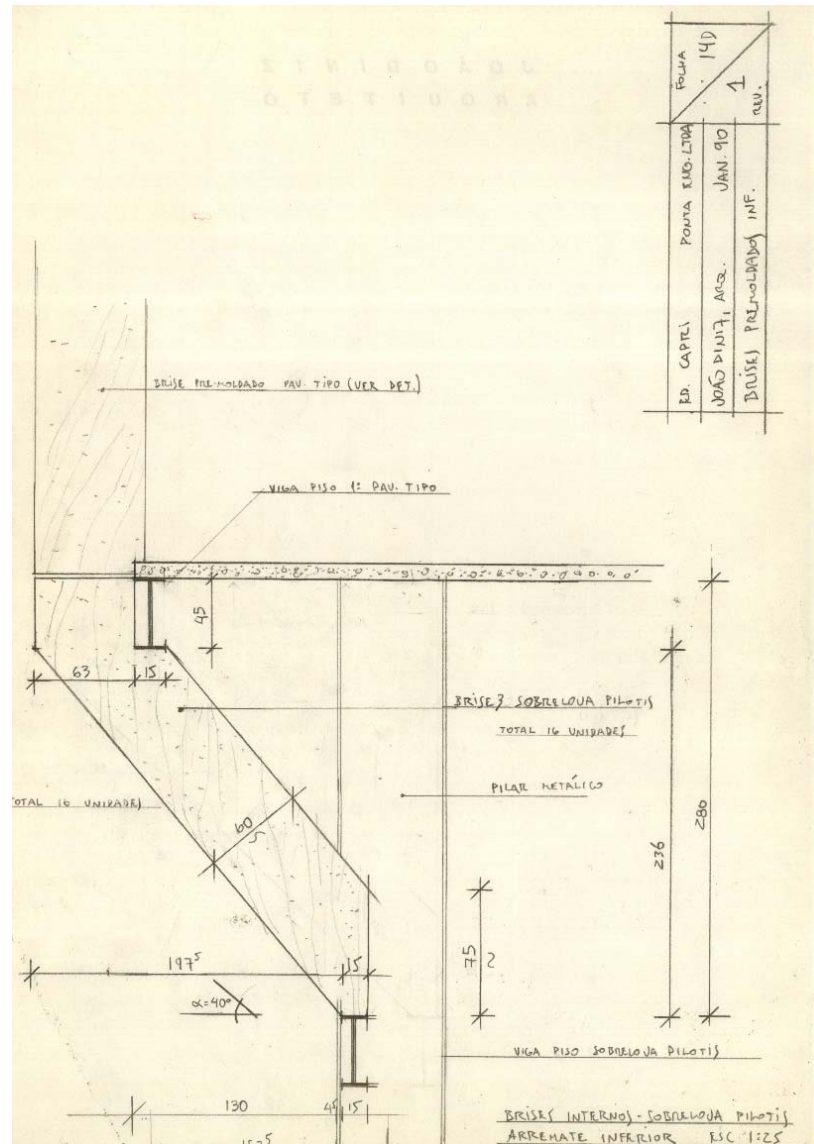
Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelo arquiteto em agosto de 2008

A estrutura metálica definiu de maneira determinante a solução formal: o desenho das aberturas acompanhou a triangulação desses elementos e conjuga janelas em alumínio com as caixas do ar condicionado em concreto pré-fabricado. No último andar (terraço), a estrutura metálica ficou exposta, permitindo vários enquadramentos da cidade.



**FIGURA 20** Edifício Comercial 1: estrutura, janelas e terraços  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em agosto de 2008

A insolação da tarde foi resolvida através dos *brises* verticais na fachada norte. Foram feitos diversos desenhos desses elementos e do encontro deles com a estrutura, com as alvenarias e com as esquadrias.

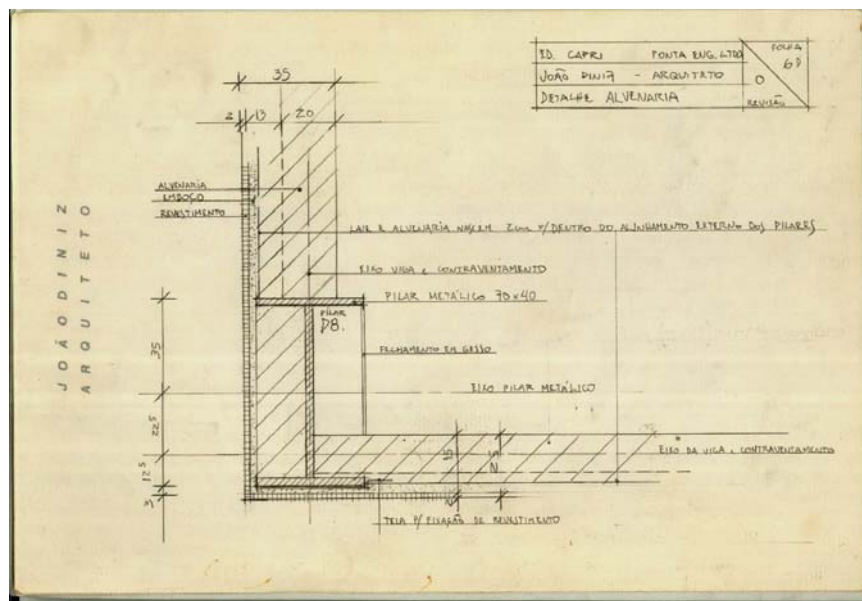


**FIGURA 21** Edifício Comercial 1: detalhe *brise*

Fonte: Imagem digitalizada a partir do original cedido pelo arquiteto em agosto de 2008

Alguns pilares ficaram aparentes e outros foram revestidos, sendo necessário o detalhamento de como seria o encontro de todos os materiais. O volume da caixa de escada é também a torre da caixa d'água, único elemento das instalações que teve evidência na volumetria do prédio.





**FIGURA 22** Edifício Comercial 1: detalhe estrutura/alvenaria/revestimento  
 Fonte: Imagem digitalizada a partir do original cedido pelo arquiteto em agosto de 2008

Durante a obra, o arquiteto foi solicitado a fazer o detalhamento de diversos itens: banheiros, copas, gradil, portão, etc. Ele também foi requisitado várias vezes para visitas e reuniões, que, segundo ele, são muito importantes tanto para a condução da obra quanto para ele, que acaba se informando acerca dos assuntos específicos da construção, o que, com certeza, “reverte nos futuros projetos”<sup>8</sup>.



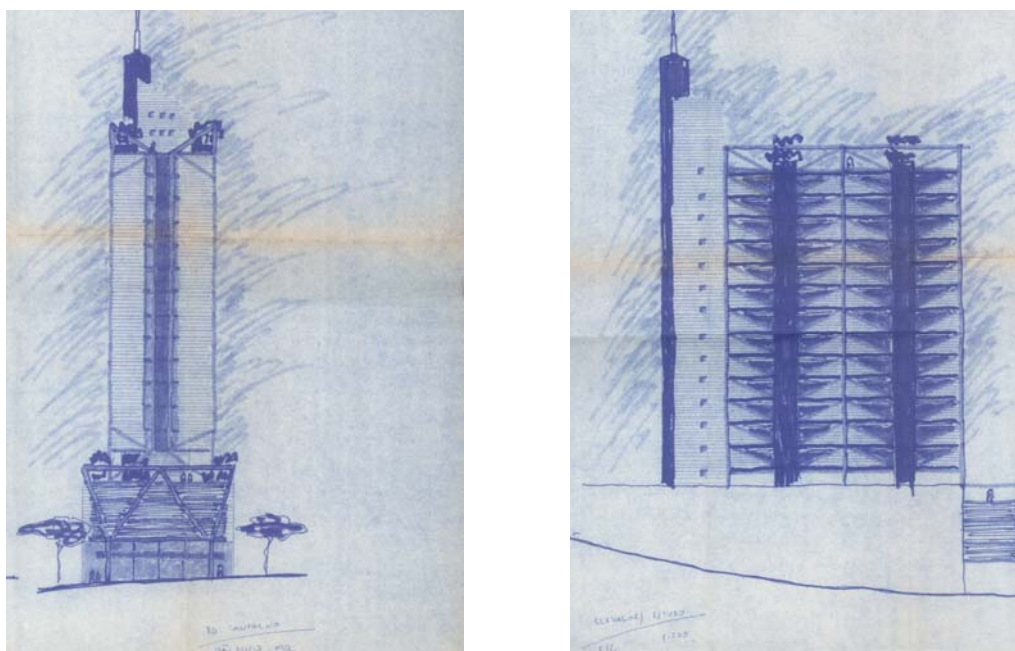
**FIGURA 23** Edifício Comercial 1: edifício pronto  
 Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto

<sup>8</sup> Arquiteto 1. Entrevistas feitas em junho e agosto 2008.

### 5.3.2.2. Edifício Comercial 2

Esse edifício foi projetado em 1994/1995 pelo Arquiteto 1. Ele se localiza na Avenida do Contorno, numa região hospitalar importante da cidade, mas carente, na época, de edifícios que atendessem à demanda de salas para consultórios e clínicas. Dessa forma, o público médico era o alvo, e a concepção do edifício se baseou na busca de uma imagem que traduzisse uma eficiência tecnológica.

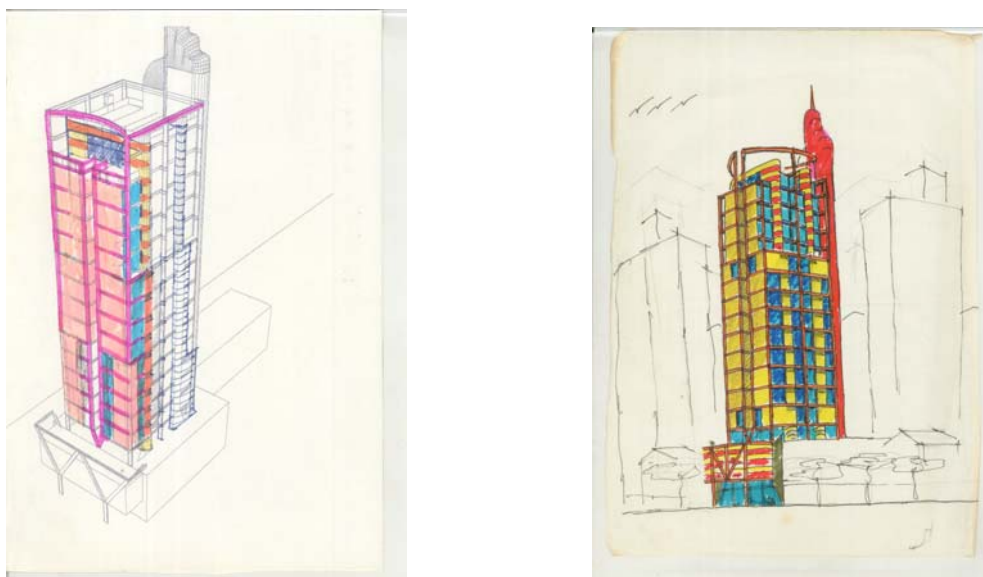
Esse foi o segundo prédio em estrutura metálica projetado pelo arquiteto e construído pela mesma construtora. A proposta nesse projeto não era pelo aspecto experimental do sistema, mas pelo seu caráter tecnológico, que remeteria a uma eficiência científica. Diferentemente de sua experiência anterior, dessa vez não só a estrutura teria esse caráter, mas também as lajes de piso (*steel deck*) e as divisórias em gesso acartonado, o que possibilitaria também um canteiro de obras limpo e uma construção mais rápida. Assim, os primeiros estudos arquitetônicos já consideravam a estrutura metálica, inclusive, o uso de contraventamentos.



**FIGURA 24** Edifício Comercial 2: estudos de fachadas  
Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelo arquiteto em agosto de 2008



Entretanto, a geometria do lote levou a uma solução volumétrica mais compacta, associada a uma caixa de escada e elevadores em concreto, o que permitiu a exclusão dos contraventamentos diagonais. A solução adotada, então, foi de pórticos metálicos aparentes e pintados de branco, completados por vedações em alvenaria e vidro, definidas de acordo com a insolação desejada. Vários estudos volumétricos foram feitos a partir de perspectivas isométricas feitas no computador, misturadas com intervenções manuais.



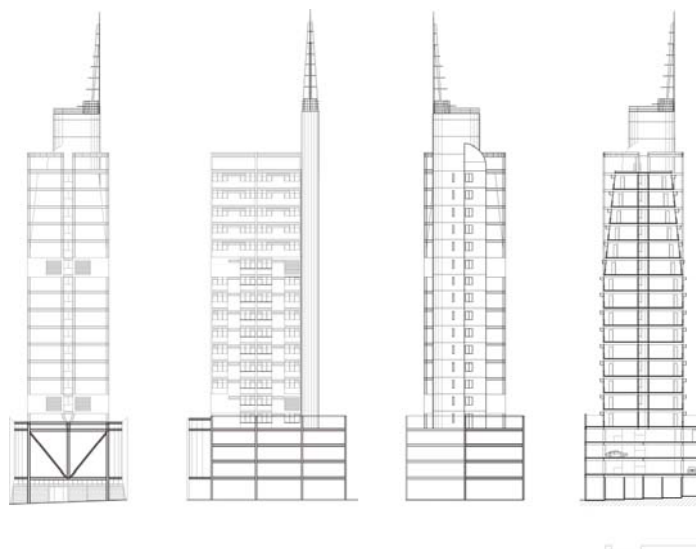
**FIGURA 25** Edifício Comercial 2: estudos volumétricos  
Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelo arquiteto em agosto de 2008

Além dos 14 pavimentos destinados às salas, o edifício se compõe de quatro lojas e *hall* no pavimento térreo, três pavimentos de garagens e pilotis no quinto pavimento.

Nesse projeto, a LUOS também funcionou com ferramenta de desenho: o recuo exigido pela lei a partir do 14<sup>o</sup> pavimento foi usado pelo arquiteto para explicitar ainda mais a estrutura metálica, que subiu “solta e totalmente aparente valorizando o coroamento do edifício que se completa no anel circular superior, a 'aura' do prédio”<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Arquiteto 1. Entrevistas feitas em junho e agosto 2008



**FIGURA 26** Edifício Comercial 2: estudos de fachadas

Fonte: Imagens cedida pelo arquiteto

Os outros elementos construtivos seguiram o caráter tecnológico pretendido, como as esquadrias em alumínio preto e os grandes panos de vidro. Os fechamentos em alvenaria — necessários nas fachadas que receberiam o sol da tarde — foram revestidos de pastilhas azuis escuro, com o intuito de se fundir com os vidros, “gerando um pano quase único que contrasta com a estrutura metálica”<sup>10</sup>, interrompida apenas por uma faixa em lambri de alumínio amarelo, na proposta de “uma reflexão extrovertida entre o gesto de se revestir ou não uma estrutura que é bela em si mas que pode ser valorizada quando é escondida e revelada num jogo quase sensual. Um pouco de poesia para negar aspectos exclusivamente tecnicistas”.

---

<sup>10</sup> Arquiteto 1. Entrevistas feitas em junho e agosto 2008

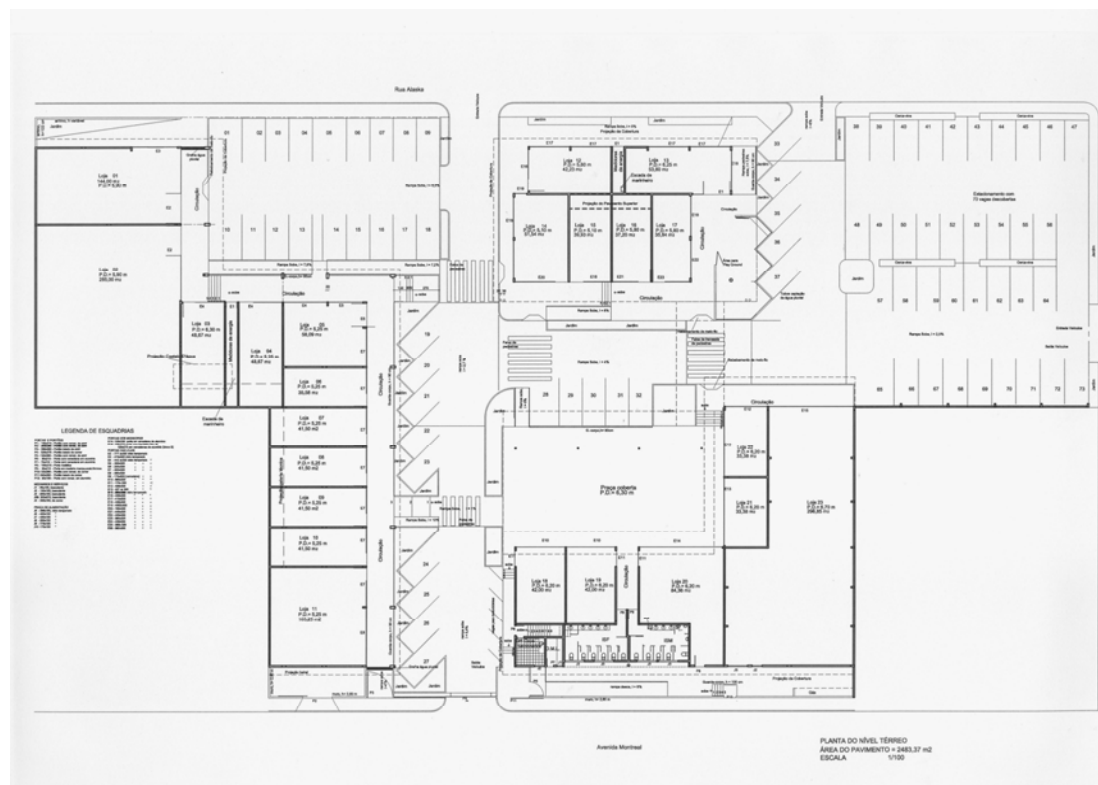


**FIGURA 27** Edifício Comercial 2: edifício pronto  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto

### 5.3.2.3. Centro Comercial

Esse centro comercial foi projetado e construído em 2001. Os arquitetos desse projeto, Arquitetos 8 e 9, foram procurados por uma empresa de empreendimentos interessada em construir um *mall* nas margens da BR-040, no município de Nova Lima, no Bairro Jardim Canadá. Inspirado nos modelos americanos, o *mall* é um centro comercial na beira da estrada que funciona como um conjunto de lojas de conveniência. Esse foi um dos primeiros a serem construídos na grande Belo Horizonte.

Em função dos afastamentos de fundo — de 1,50m — exigidos pela LUOS, os empreendedores indicaram que as coberturas dos blocos tivessem apenas uma água, o que permitiria uma boa ventilação das lojas e a criação de mezaninos para as sobrelojas. Esse acabou sendo um condicionante do projeto.



**FIGURA 28** Centro Comercial: planta térreo  
 Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

Quando procurados pelos empreendedores, a estrutura metálica era um condicionante do projeto, uma vez que eles precisavam de rapidez na construção.

Para a integração entre os blocos, foi projetada uma cobertura em lona tensionada com cabos e esticadores de aço, que, segundo um dos arquitetos, também seria importante para “dar um caráter lúdico ao conjunto”<sup>11</sup>. Esse material necessita ser tracionado, para não haja deformações oriundas, inclusive, de possíveis acúmulos de água, e para evitar possíveis arrancamentos provocados por ventos. Por outro lado, se muito retesado, pode vibrar e causar tensões indesejadas. A forma “ideal” se aproxima de paraboloides hiperbólicos.

Os arquitetos fizeram desenhos indicando a forma que achavam pertinente para as tendas. Entretanto, como era o primeiro projeto dos

<sup>11</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro 2008

arquitetos com esse material, o desenho final foi desenvolvido junto com o fabricante, que indicou os pontos onde seriam necessárias as costuras e os cabeamentos. Como o tecido é um material que possui um comportamento mais imprevisível, algumas definições foram feitas durante a sua instalação.

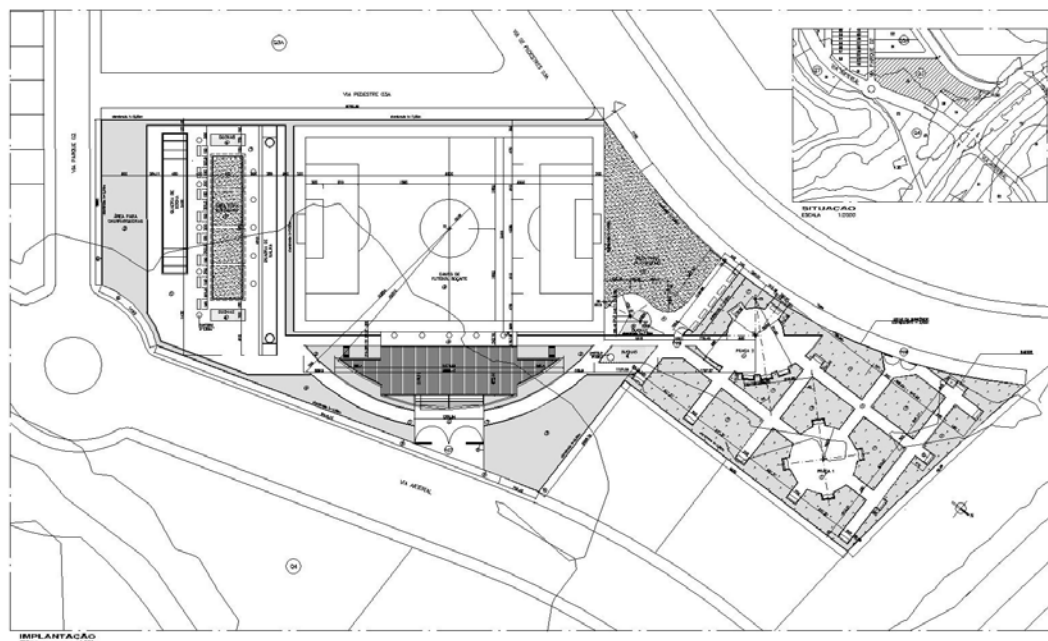


**FIGURA 29** Centro Comercial  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

#### 5.3.2.4. Parque 1

Esse projeto foi elaborado pelos Arquitetos 5, 6 e 7, juntamente com o projeto da Prefeitura (estrutura de concreto), para uma nova cidade projetada e construída que substituiria outra, que seria inundada por uma usina hidrelétrica a ser construída no Rio Doce.

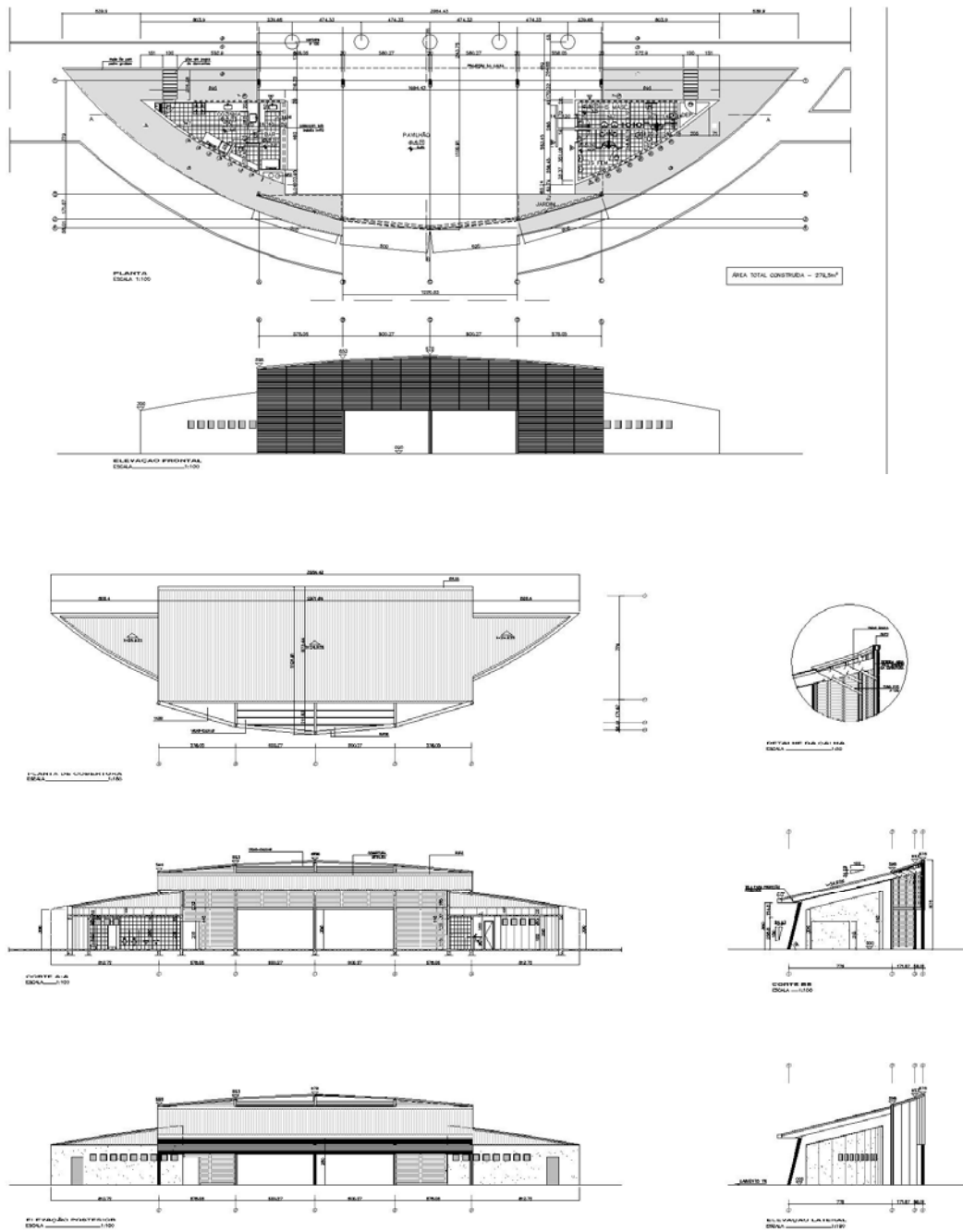
A nova cidade, Itueta, encontra-se numa região de altas temperaturas, e a proposta dos arquitetos para o Parque da cidade foi um espaço que tivesse um salão para festas e reuniões sociais, campo de futebol soçaite, quadra de bocha e uma área onde seriam plantados pequenos e variados biossistemas.



**FIGURA 30** Parque: implantação  
 Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

Os arquitetos conheciam e apreciavam uma “cruzeta” de madeira, usada nos postes para iluminação pública, que, esporadicamente, era substituída por outras e vendida em disputados leilões. Como o contratante era a CEMIG, os arquitetos requisitaram essas peças de madeira para fazer o fechamento do salão. A proposta era de um salão de bastante ventilado. Esse elemento constituiu uma “pele” sobre a estrutura metálica, adquirindo uma presença formal mais forte do que a estrutura metálica utilizada.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Arquitetos 5,6 e 7. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008



**FIGURA 31** Parque: salão (plantas, elevações, cortes e cobertura)  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 32** Parque: salão (edifício pronto)  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

#### 5.3.2.5. Conjunto Residencial 1

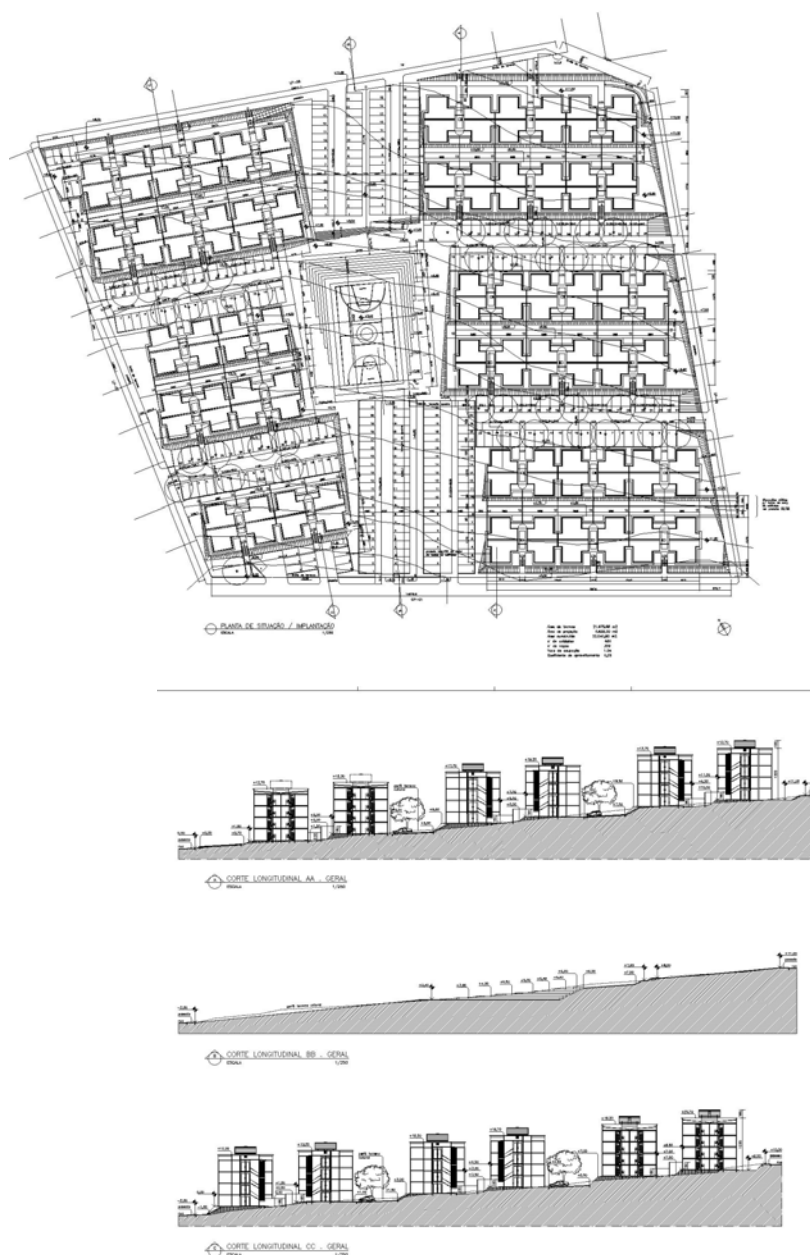
Os arquitetos (Arquitetos 5, 6 e 7) foram contratados por uma empresa de gerenciamento de projetos, contratada, por sua vez, pelos proprietários da gleba em questão. Os parâmetros relativos ao perfil do usuário e programa de necessidades foram fornecidos pela Caixa Econômica Federal, financiadora do empreendimento.

Os arquitetos optaram por uma implantação das células em H, associadas em linhas e em fileiras, respeitando a topografia do terreno, o que provocaria uma movimentação de terra de cortes e compensações quase igual. A área entre as fileiras de prédios foi destinada a estacionamentos (um carro por apartamento) e área de convívio, e no eixo central estava previsto um parque.

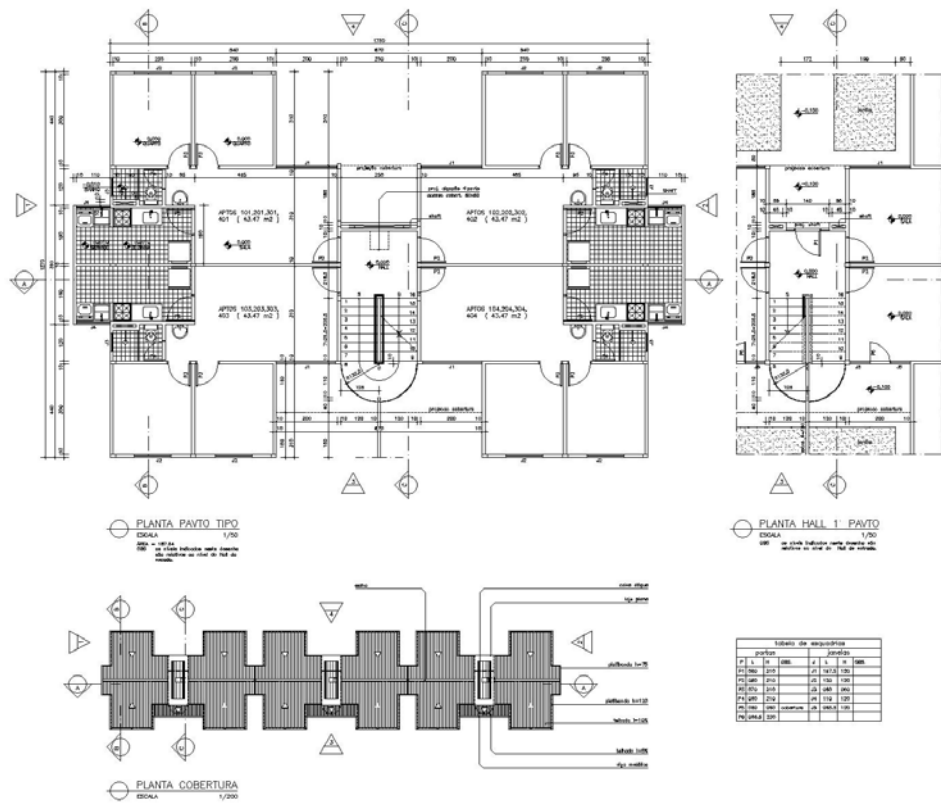
O sistema construtivo especificado por um dos consultores contratados pela empresa de gerenciamento seria estrutura metálica, com paredes internas e externas em concreto fundido *in loco*, em formas metálicas, que permitiriam uma espessura final de 10 cm. Para isso, o concreto deveria ser muito fluido e, inclusive, misturado com fibra de vidro. As paredes seriam



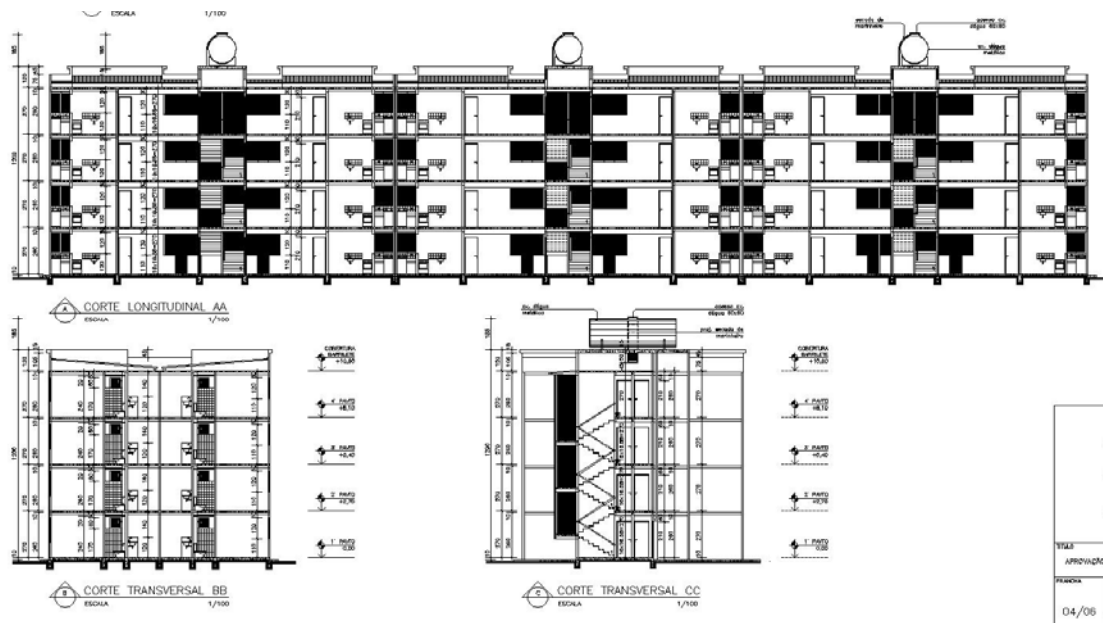
revestidas internamente com gesso e externamente com monomassa. Protótipos desses painéis de vedação foram testados no laboratório de material de construção da Escola de Engenharia da UFMG, nos quesitos mecânicos. Para esse sistema construtivo, o tipo de fundação indicada era *radier*, e, por isso, era aconselhável que a implantação dos blocos de edifícios proporcionasse platôs no lote, sem muita área de aterro. Os arquitetos propuseram, então, uma solução que acompanhava ao máximo as curvas de níveis do terreno.



**FIGURA 33** Conjunto Residencial 1: implantação e cortes  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008



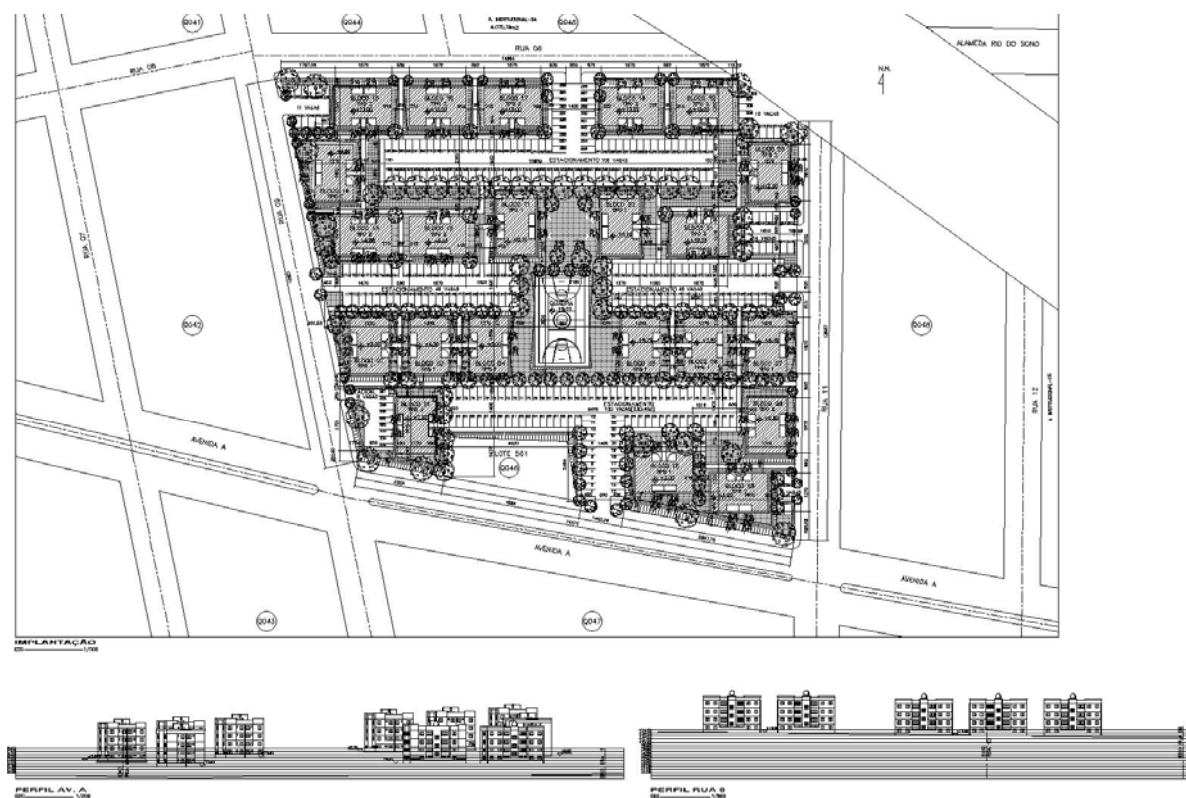
**FIGURA 344** Conjunto Residencial 1: plantas pavimento tipo  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 35** Conjunto Residencial 1: Corte longitudinal e cortes Transversais  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

Esse sistema construtivo já havia sido utilizado anteriormente em obras em Brasília, cujo projeto arquitetônico era de autoria do arquiteto João Filgueiras Lima (o Lelé). Uma de suas vantagens era a rapidez e a organização do canteiro de obras. O Arquiteto 6, inclusive, foi visitar a fábrica dos painéis em São Paulo, para se inteirar das suas especificidades.

Entretanto, na aprovação do projeto, os peritos da Caixa Econômica não concordaram com a implantação proposta, argumentando que a configuração linear dificultaria o gerenciamento futuro das unidades e que era necessária a previsão de mais vagas de garagem.



**FIGURA 36** Conjunto Residencial 1: implantação II e cortes  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos

O outro ponto questionado foi o sistema tecnológico, ainda não suficientemente testado, no qual a Caixa não se dispôs a investir.

Apesar de as modificações terem sido feitas e os projetos terem sido aprovados pela Prefeitura Municipal da cidade, os proprietários desistiram da construção, pelo fato de não terem conseguido chegar a uma equação financeira que proporcionasse viabilidade comercial ao empreendimento.<sup>13</sup>

#### 5.4. Casos III: Edifícios em estrutura de concreto pré-fabricado

##### 5.4.1. Características do material e sistema estrutural

No site da PREMO<sup>14</sup>, uma das indústrias mais importantes de pré-fabricados do Estado de Minas Gerais, as vantagens desse sistema estrutural são:

- maior facilidade para planejamento e controle de obras;
- eliminação de desperdícios;
- eliminação de serviços intermediários, como formas, escoramentos, andaimes, etc.;
- total sincronia no processo de fabricação, transporte e montagem das peças;
- redução dos prazos de entrega da obra e cumprimento completo do cronograma;
- maior controle de qualidade e prazos durante todo o processo de produção;
- alta resistência à fadiga;
- canteiro limpo e organizado;
- facilidade para futuras ampliações da obra;
- maior durabilidade com menores custos de manutenção;
- contribuição na preservação do meio ambiente;

<sup>13</sup> Arquitetos 5,6 e7. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008.

<sup>14</sup> PREMO: <http://www.premo.com.br/sistema.htm>

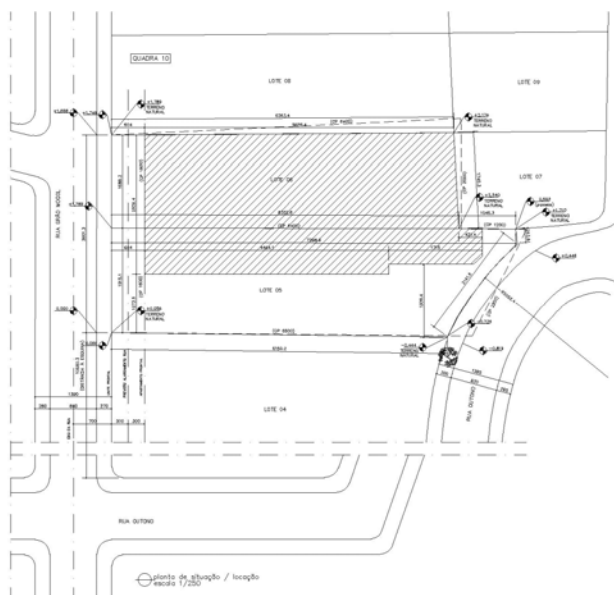
- redução dos custos do seguro contra risco de fogo.

## 5.4.2. Projetos estudados

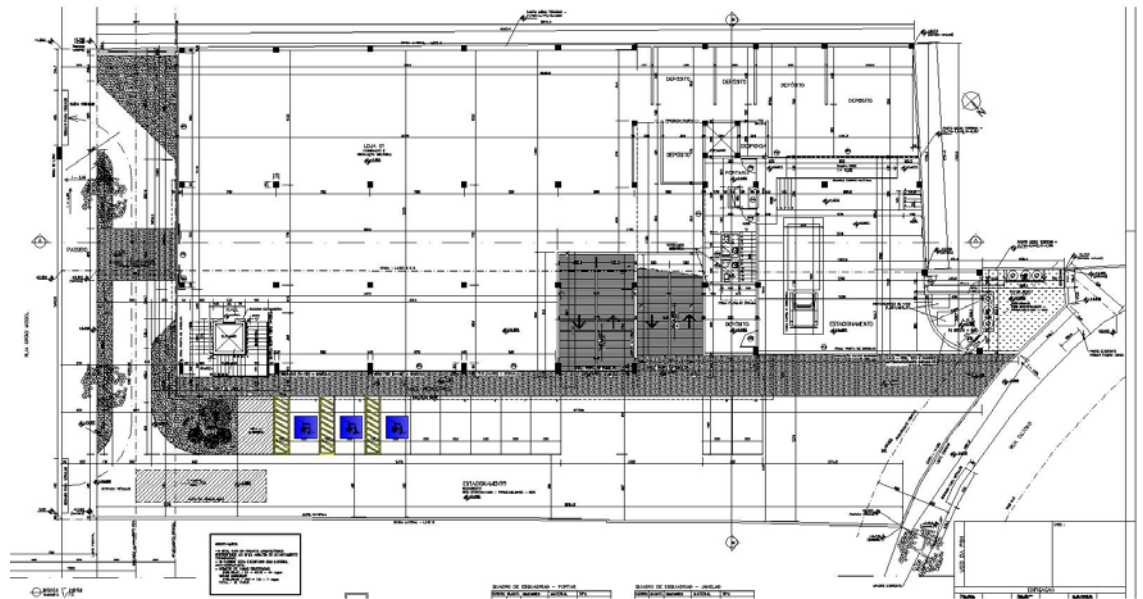
### 5.4.2.1. Padaria

Circulando pela cidade para procurar edifícios que usassem sistemas construtivos não-convencionais, identificamos, na Rua Grão Mogol, uma obra em estrutura de concreto pré-fabricado. Procuramos, então, o escritório de arquitetura responsável pelo projeto e fomos recebidos pelo Arquiteto 12, que o coordenou.

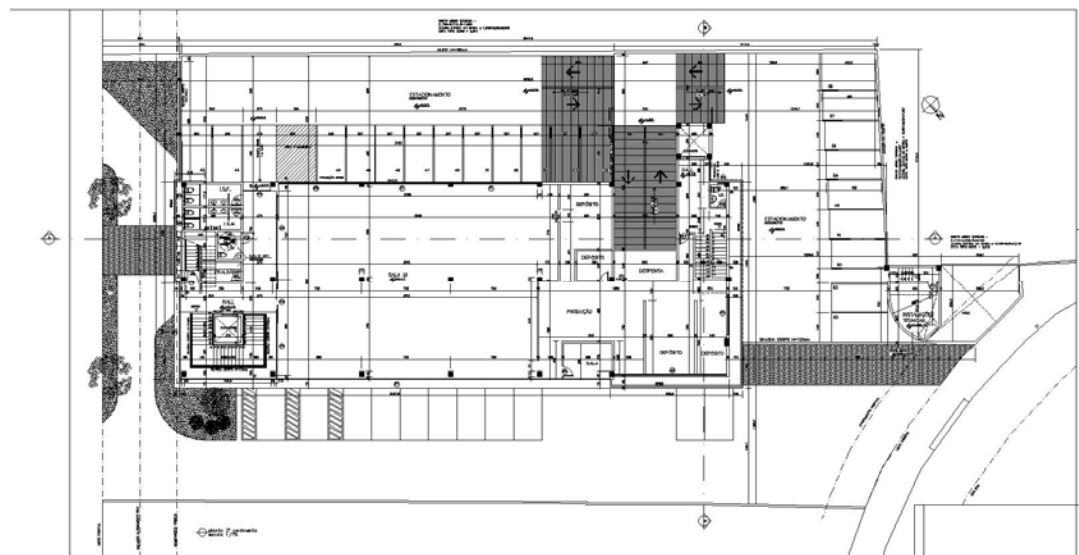
O edifício abrigará uma padaria no pavimento térreo, estacionamento no subsolo e um restaurante no segundo pavimento. Como o terreno tem acesso por duas ruas, os arquitetos optaram por reforçar essa característica, criando uma “rua” interna, que fizesse a comunicação entre elas. O bairro em questão era, até pouco tempo atrás, predominantemente residencial, mas, nos últimos anos, transformou-se numa área de vida noturna bastante movimentada.



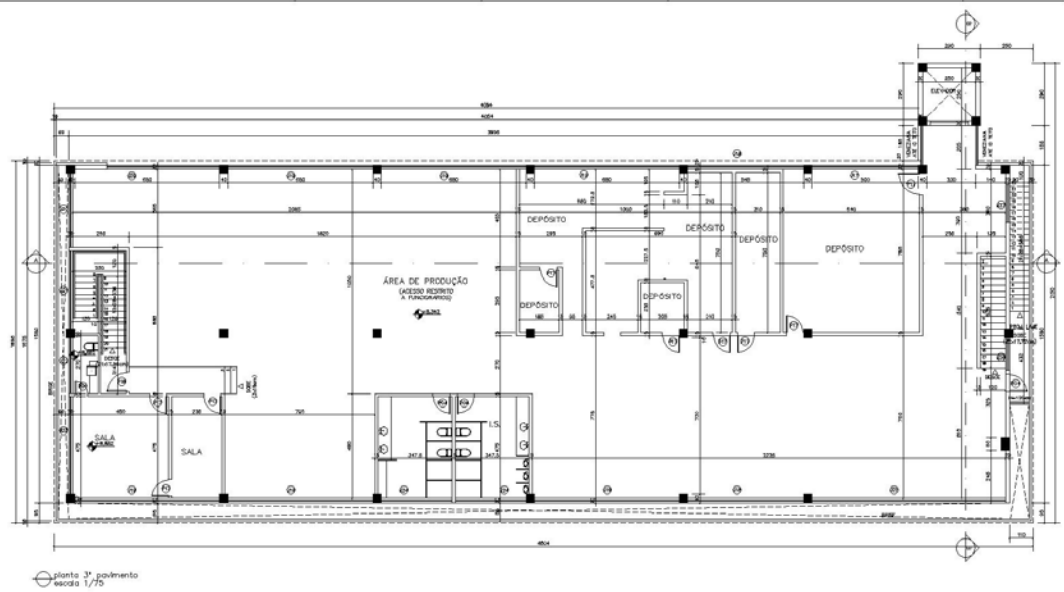
**FIGURA 37** Padaria: implantação  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008



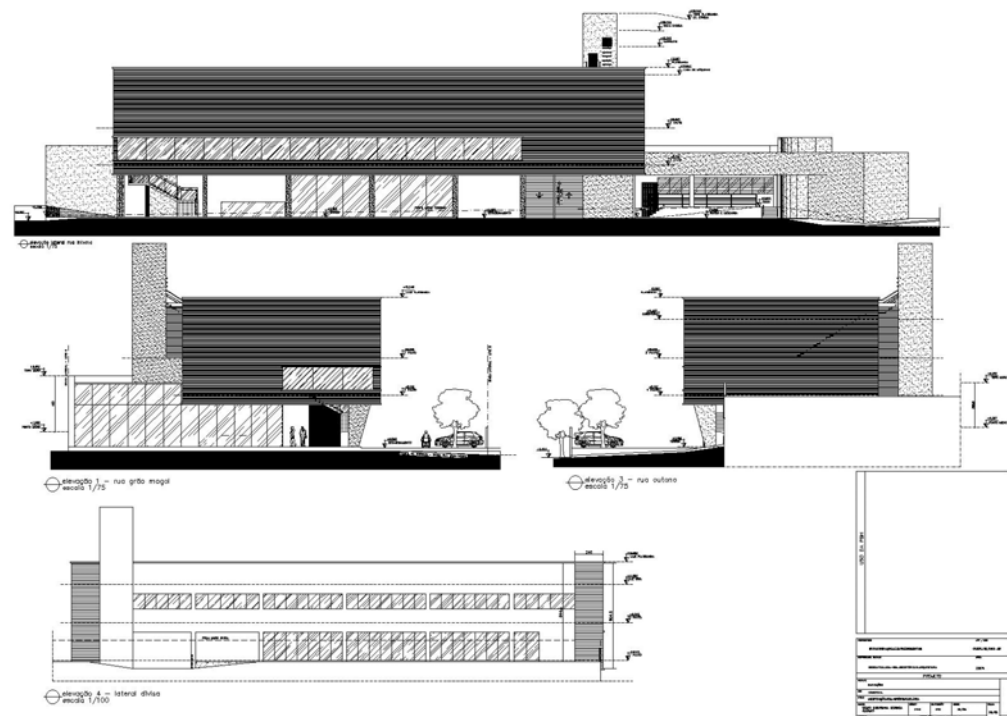
**FIGURA 38** Padaria: plantas do pavimento térreo  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008



**FIGURA 39** Padaria: planta do pavimentos subsolo  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008



**FIGURA 40** Padaria: plantas do 2º pavimento  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008



**FIGURA 41** Padaria: elevações  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008

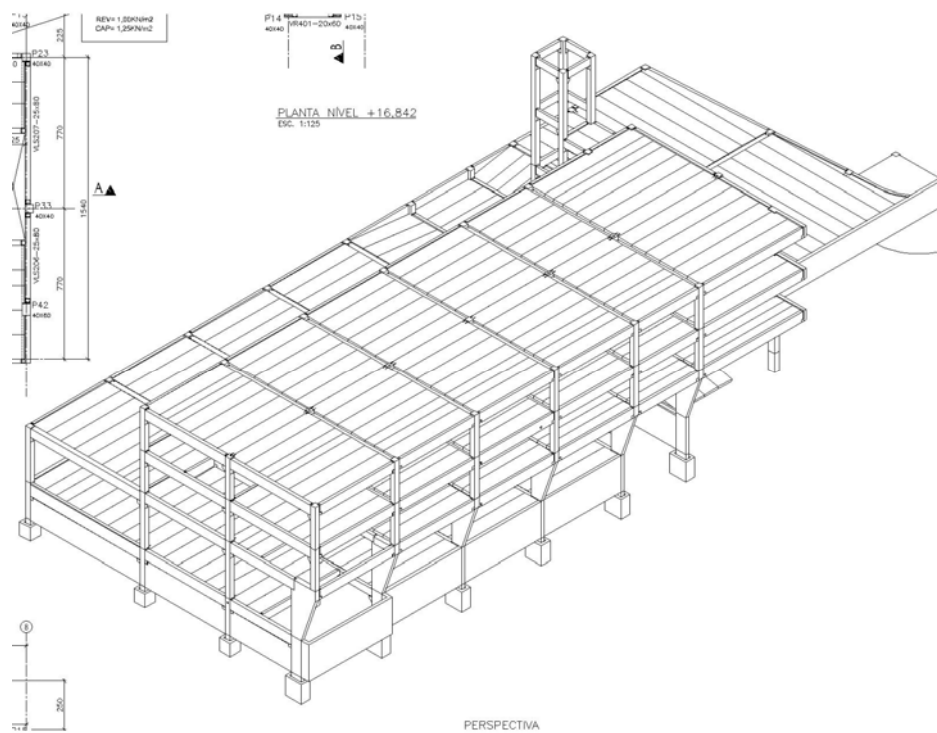
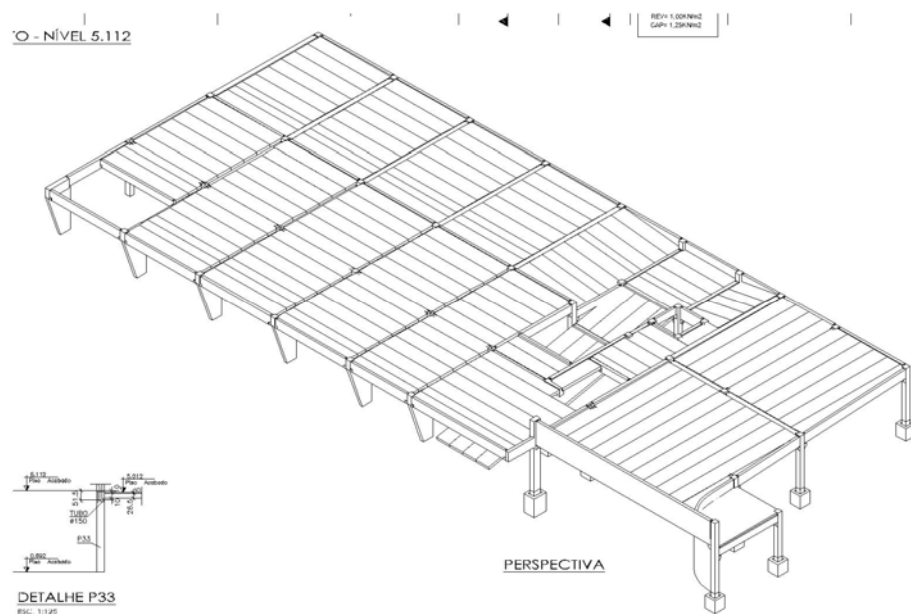


**FIGURA 42** Padaria: maquete eletrônica  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008

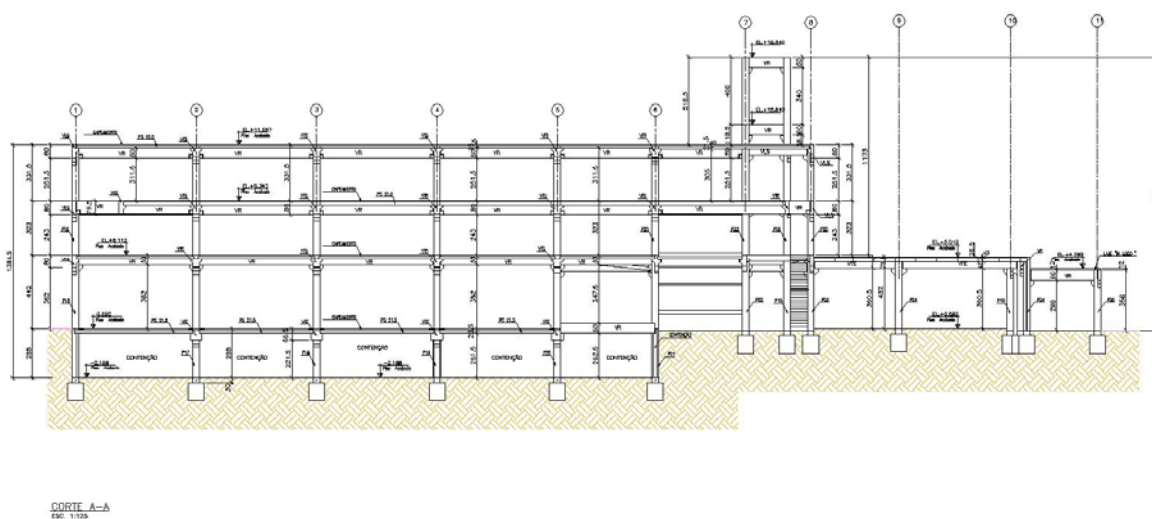
O Arquiteto 12 nos disse que foi procurado pelo seu cliente devido à sua experiência com projetos comerciais de lojas. Seu escritório é responsável pelos projetos de uma grande rede de drogarias da cidade. A escolha por esse sistema construtivo foi sugerida pelo cliente, devido à rapidez da sua montagem.

Diante dessa demanda, o arquiteto fez um contato com a PREMO, para se inteirar acerca das indicações básicas a serem seguidas no projeto, tais como tamanho padrão de lajes, vigas e pilares. Quando o anteprojeto estava finalizado, foi enviado para a PREMO, que fez poucos reparos. Um deles teria sido a forma trapezoidal dos pilares, que o arquiteto projetou visando à liberação da “rua” interna, que não seguia o padrão dos pilares fabricados pela empresa. Entretanto, pela quantidade de pilares projetada para esse edifício, a PREMO acabou optando por fabricá-los. A empresa, então, fez um anteprojeto estrutural, que foi enviado e aprovado pelo arquiteto. Os clientes participaram de todas as reuniões feitas sobre esse assunto.





**FIGURA 43** Padaria: esquema estrutural 1 e 2  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008



**FIGURA 44** Padaria: corte AA  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em setembro de 2008

A opção de se deixar quase todos os pilares, vigas e lajes aparentes e, conseqüentemente, de explicitar os encaixes que esse tipo de sistema construtivo oferece, se deu pela qualidade do acabamento dos componentes (o uso de formas metálicas garante uma superfície lisa) e, também, pelo caráter industrial que o arquiteto pretendia dar a esse edifício.

As instalações elétricas e hidráulicas foram facilmente compatibilizadas pelo projeto arquitetônico, e um dos facilitadores disso está no fato de as vigas pré-fabricadas permitirem aberturas para a passagem de alguma tubulação.

O projeto de detalhamento foi sendo executado à medida que a obra foi solicitando. Um elemento importante projetado aqui foi um *brise*, que, além de proteção térmica, funciona como uma “pele” do edifício, escondendo as janelas basculantes existentes. Ele seria executado em madeira, mas, devido ao custo e a manutenções futuras características desse material, foi modificado para alumínio com pintura eletrostática marrom. Esse elemento foi inicialmente discutido e detalhado juntamente com o fabricante.

A ideia de um galpão foi reforçada também pelos materiais de acabamento definidos, como o piso de marmorite industrial. Visitas à obra foram

feitas sistematicamente, com o objetivo de solucionar imprevistos ou de apenas acompanhar os serviços.<sup>15</sup>

## 5.5. Casos III: Edifícios em estrutura auto-portante de bloco de concreto

### 5.5.1. Características do material e sistema estrutural

O bloco de concreto é um material industrializado que, apesar de possuir características mecânicas do concreto, carrega o módulo do tijolo, sendo, pois, associado a um trabalho mais manual do que industrializado. Podem ficar aparentes, criando superfícies texturizadas.

Segundo o engenheiro Ilídio Valentim<sup>16</sup>, os princípios básicos da alvenaria estrutural são:

- alvenarias mestras, de preferência, até o solo;
- armações horizontais e verticais (modelo americano), para evitar patologias futuras;
- armação sob e sobre as janelas e nas quinas, inclusive das portas;
- medidas dos vãos internos devem ser múltiplas de 20cm;
- prumadas hidráulicas concentradas, paralelas às alvenarias mestras;
- evitar pontos elétricos em paredes que não sejam mestras, para propiciar flexibilidade aos espaços.

Para a adoção da alvenaria estrutural em edifícios verticais, é aconselhável que o terreno escolhido tenha uma boa topografia, considerando que a economia desse sistema construtivo, em relação à estrutura de concreto independente, pode chegar a 18%, quando as paredes mestras vão até o solo. Se o terreno não é plano, mas é possível dividi-lo em platôs, essa solução

<sup>15</sup> Arquiteto 12. Entrevista feita em 25 de setembro de 2008

<sup>16</sup> Engenheiro civil. Entrevistas feitas em abril e maio de 2008

ainda poderá ser econômica. É aconselhável evitar o uso de pilotis e subsolos, pois, com isso, o tamanho do lote também deve ser avaliado, para que se consiga o número de vagas para os carros sob o prédio e na área não-construída.

O uso de pilotis nesse tipo de sistema construtivo, apesar de encarecer o custo da obra e necessitar de vigas muito grandes (até 40 cm x 85 cm) em casos de muitos andares, não o inviabiliza e continua economicamente competitivo.

Outro item importante é o tamanho das lajes em balanços, cuja medida máxima indicada é de 1,80 m, para se evitar movimentações (perceptíveis ao usuário, o que causa, inclusive, desconforto) e fissuras.

#### 5.5.2. Projetos estudados

##### 5.5.2.1. Edifício Residencial 1

Esse edifício foi projetado em 2006 e ainda está em construção. Ele é um dos vários construídos nos últimos anos por uma grande construtora da cidade, uma empresa que vem investindo na tecnologia da alvenaria estrutural de bloco de concreto. Esse interesse foi motivado pelos estudos do engenheiro de estruturas Ilídio Valentim, que começou a se interessar pela alvenaria estrutural, ou alvenaria portante, quando ainda trabalhava em Brasília.

O engenheiro, preocupado com as alturas das vigas de transição dos pilotis, enxergou na alvenaria estrutural a solução de minimizar esse custo. Mais tarde, atuando em Belo Horizonte, foi contratado para a elaboração do projeto estrutural de um edifício a ser construído pela citada construtora, apresentando, então, a opção da alvenaria estrutural, sob a alegação de uma economia que poderia ser de 8% a 15%. Essa variação se justificava pela compatibilidade ou não com a concepção arquitetônica.

Empolgada pela economia obtida, a construtora o contratou novamente, mas, dessa vez, o engenheiro se encarregou também do projeto arquitetônico, procurando, segundo ele, o máximo de compatibilidade com o

conceito da alvenaria estrutural, visto que o arquiteto que na época trabalhava para a construtora não se dispunha a incorporar tal conceito.

Como a economia obtida com esse projeto chegou a 21%, novamente a construtora requisitou outros projetos arquitetônicos e estruturais. Entretanto, o engenheiro ponderou que era necessária a contratação de arquitetos, para “melhorar a plástica dos edifícios”<sup>17</sup>.

Hoje em dia, a construtora contrata, para seus empreendimentos, arquitetos que já dominam o conceito da alvenaria estrutural, como é o caso do Arquiteto 4.

O arquiteto diz ser fundamental a sua participação na escolha do terreno, não apenas pela sua avaliação quanto ao aproveitamento permitido pela LUOS, como também pela viabilidade do sistema de alvenaria estrutural, que segue as indicações do engenheiro de estruturas. A escolha correta do terreno é tão importante que algumas construtoras, em alguns casos, só fecham a compra do lote depois de feito um levantamento topográfico e um estudo de viabilidade.

Em alguns terrenos grandes, apesar da topografia acidentada, é possível um aproveitamento por platôs, separados por muros de arrimo de 1,0m de altura associados com taludes de 45°. Outro recurso que o arquiteto utiliza é projetar área de estacionamento em alguns platôs inclinados até 8,33% (restrição devida à acessibilidade imposta pela lei).

As plantas para edifícios com quatro apartamentos por andar seguem um modelo quase padrão: H ou similar. Considerando que as paredes mestras desse tipo de sistema não podem ser demolidas, atualmente, o arquiteto não considera mais que as paredes entre as cozinhas e as salas têm essa função, visto que é forte a tendência da cozinha americana no mercado atual.

As paredes que dividem as salas das varandas também costumam ser portantes, o que impede a sua demolição, como também as paredes que dividem as salas do 1º quarto.

---

<sup>17</sup> Ilídio Valentim. Entrevistas feitas em abril e maio de 2008

Essa forte modulação permite lajes de 10 cm, que, associadas a pé direito de 2,60 m, produzem uma edificação otimizada quanto à altura total permitida pela lei de uso e ocupação do solo *versus* número de andares. Em prédios voltados para a classe média alta, isso é balizado, visto que o fator flexibilidade é uma demanda grande desse público.

Apesar de algumas paredes não serem portantes, a construtora prefere construí-las em bloco de concreto, por conseguir o material por um bom preço, já que compra muita quantidade, e também para não “quebrar” o ritmo do serviço: o pedreiro acaba adquirindo uma produtividade maior se não há troca de material. O arquiteto nos fala do cuidado rigoroso da construtora na escolha do fornecedor, na fiscalização do transporte, armazenamento e aplicação do produto.

Ele diz que esse sistema construtivo não o “engessa”, mas que “a idéia se repete”, devido muito mais às imposições da LUOS, como, por exemplo, a solução em H para quatro apartamentos por andar. Perguntado sobre as questões a respeito de insolação, ele diz ser “inevitável” alguns apartamentos receberem o indesejado sol da tarde<sup>18</sup>.



**FIGURA 45** Edifício Residencial 1 em construção- agosto 2008  
Fonte: Foto nossa

---

<sup>18</sup> Arquiteto 4. Entrevista feita 06 de agosto de 2008.

Com o projeto arquitetônico elaborado a partir das regras básicas apresentadas acima, ele é encaminhado ao engenheiro de estruturas, que acredita na importância de ele mesmo lançar a modulação dos blocos de concreto. O engenheiro afirma que, para esse procedimento, é necessária uma visão estrutural (local das amarrações, etc), assim como o conhecimento dos cuidados construtivos necessários, evitando, por exemplo, a mistura de blocos de diferentes medidas, o que poderia provocar graves erros na obra. Algumas vezes, são necessários ajustes nas dimensões dos vãos, em função dos blocos lançados, o que faz com que o projeto volte para as mãos do arquiteto, para a sua avaliação. As instalações também devem ser estudadas com a estrutura. Ou seja, é um processo estrutural em que a compatibilização é inerente a ele.

Em projetos maiores, o engenheiro defende a necessidade de um gerenciador de todo o processo, que não deve apenas defender os interesses do investidor, mas também entender de todo o processo construtivo. Não seria a sua titulação que o credenciaria para esse papel, mas, sim, a pluralidade de seu conhecimento.

Normalmente, o arquiteto é contratado apenas para a elaboração do projeto básico de prefeitura. Quanto ao tratamento volumétrico do edifício, o arquiteto indica algum coroamento e o tipo de gradil, mas a construtora contrata um “perspectiveiro” (*designer* de fachadas), que cuida das cores e dos detalhes volumétricos. O padrão da construtora é o uso apenas de argamassa acrílica nas fachadas, visto que o uso de material cerâmico, que já foi muito utilizado na cidade, acabou se revelando um material de grande manutenção. O granito instalado no “sistema aerado” é utilizado apenas em edifícios voltados para a classe de alta renda. Quanto ao detalhamento das áreas frias (banhos, cozinhas e áreas de serviço), em alguns edifícios é contratada uma equipe de arquitetos (ou decoradores) exclusivamente para esse serviço.

Em relação às questões da sustentabilidade, ele diz que o público ainda não cobra esses itens, inclusive aquecimento solar. Ele diz que a economia desse sistema ainda é questionado pelos construtores, visto que o *back-up* elétrico gasta muita energia e o *back-up* a gás requer muita manutenção. Além disso, o consumo de água é aumentado. Muitas vezes, a

água quente é apenas a dos chuveiros, e, por isso, o uso de chuveiros elétricos acaba sendo uma solução mais econômica. O reaproveitamento da água também não é considerado, ao contrário da inclusão do hidrômetro individual, que começa a ser solicitado<sup>19</sup>.



**FIGURA 46** Edifício Residencial 1  
Fonte: Folder promocional digitalizado por nós

Apesar da boa compatibilização dos projetos, durante a obra a construtora costuma requisitar alguma visita do arquiteto, para a solução de algum imprevisto.

#### 5.5.2.2. Conjunto Residencial 2

Esse projeto foi elaborado em 1994/1995 pelo Arquiteto 1 e consiste em 144 unidades distribuídas em três blocos implantados em um lote de topografia bastante acidentada, vizinho a uma grande favela da região e ao bairro da Gameleira, em Belo Horizonte.

---

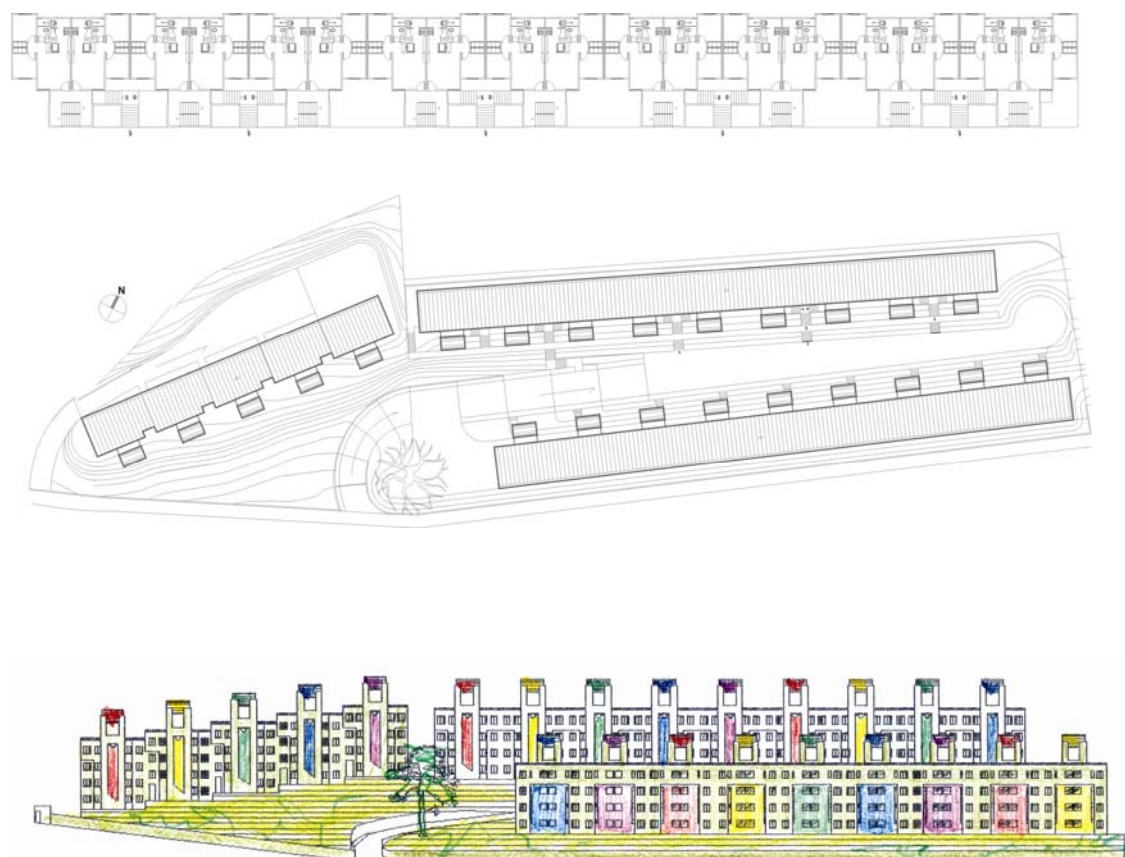
<sup>19</sup> Arquiteto 4. Entrevista feita 06 de agosto de 2008.



A implantação em diferentes níveis e de forma linear visou o máximo acompanhamento da topografia existente, liberando a vista do vale e das montanhas da Serra do Curral. Entre as duas fileiras dos blocos, foi proposta uma rua central, que, além de estacionamento, poderia funcionar como ponto de encontro dos moradores.

Os apartamentos possuem dois quartos, sala e cozinha, com área média de 42 m<sup>2</sup>. A construção foi feita em duas fases: 37 unidades na primeira, bloco 1, e 144 unidades, blocos 1 e 2, na segunda fase.

A tecnologia da alvenaria armada foi a solução adotada por seu baixo custo e por formar mão de obra durante a obra.

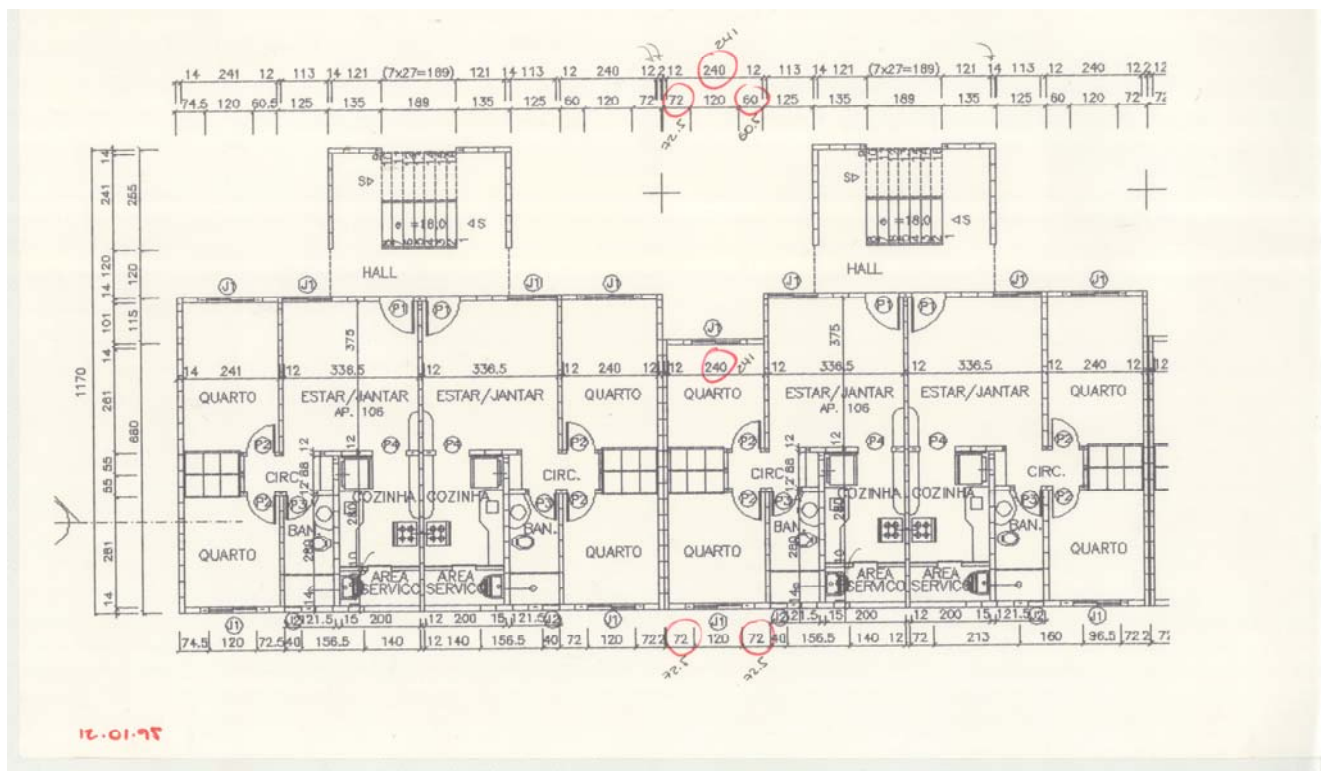


**FIGURA 47** Conjunto Residencial 2: implantação e elevações  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em agosto de 2008



**FIGURA 48** Conjunto Residencial 2: cortes e croquis  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em agosto de 2008

Depois de feito o anteprojeto, este foi enviado ao engenheiro de estruturas, que fez pequenos ajustes, para um melhor aproveitamento do bloco de concreto.



**FIGURA 49** Conjunto Residencial 2: planta (compatibilização, arquitetura e sistema portante)  
 Fonte: Imagem digitalizada a partir do original cedido pelo arquiteto em agosto de 2008

Preocupado com a integração do conjunto à paisagem construída já existente, o arquiteto optou por preservar os blocos de concreto aparentes. Entretanto, para proporcionar identidade a cada bloco, foram usadas cores primárias em alguns panos da fachada, nas circulações verticais e nas caixas d'água. Por questões econômicas, as unidades foram entregues com acabamentos simples, tais como cimentado nos pisos e azulejos apenas em rodapias e rodapés das áreas úmidas<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Arquiteto 1. Entrevistas feitas em junho e agosto de 2008



**FIGURA 50** Conjunto Residencial 2  
 Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em agosto de 2008

## 5.6. Casos IV: Edifícios em estrutura auto-portante de tijolo de escória de alumínio

### 5.6.1. Características do material e sistema estrutural

A alvenaria portante do tijolo fabricado a partir da escória de alto forno do alumínio, produzido em Ipatinga, apresenta as seguintes características:

- possui alta resistência mecânica;
- é feito de material reciclável;
- proporciona menor desperdício e entulho no canteiro de obras: se o projeto for ajustado para o módulo do tijolo, não há cortes;
- permite racionalidade na interação das vedações e instalações: existem tijolos especiais para a passagem das tubulações elétricas e hidráulicas;
- permite racionalidade nos elementos estruturais especiais: existem tijolos especiais que seriam cheios de concreto e funcionariam como cinta pra receber as lajes do piso do 2º pavimento;

- não necessita de revestimento: o tijolo necessita ser impermeabilizado apenas na base, visto que o material não possui muita resistência ao ataque da água;

- permite fundação em *radier*.

## 5.6.2. Projeto estudado

### 5.6.2.1. Conjunto Residencial 3

Uma firma especializada em construção de represas decidiu investir em construção civil e solicitou a um arquiteto de Belo Horizonte que organizasse um concurso de projetos de arquitetura para uma área na região da Pampulha. Foram convidados três escritórios, que deveriam apresentar estudos voltados para a classe média local, inclusive para os professores da UFMG.

O projeto dos Arquitetos 5 e 6 foi o vencedor, por apresentar a seguinte proposta:

- 30 casas geminadas e lojas na parte frontal do lote;
- casas inicialmente de aproximadamente 46 m<sup>2</sup>, que poderiam ser ampliadas para até 77 m<sup>2</sup>;
- retirada de poucas árvores, muitas delas de grande porte;
- movimentação de terra: compensação aterro/corte e não-necessidade de muros de arrimo, sendo que os platôs seriam separados por suaves taludes.

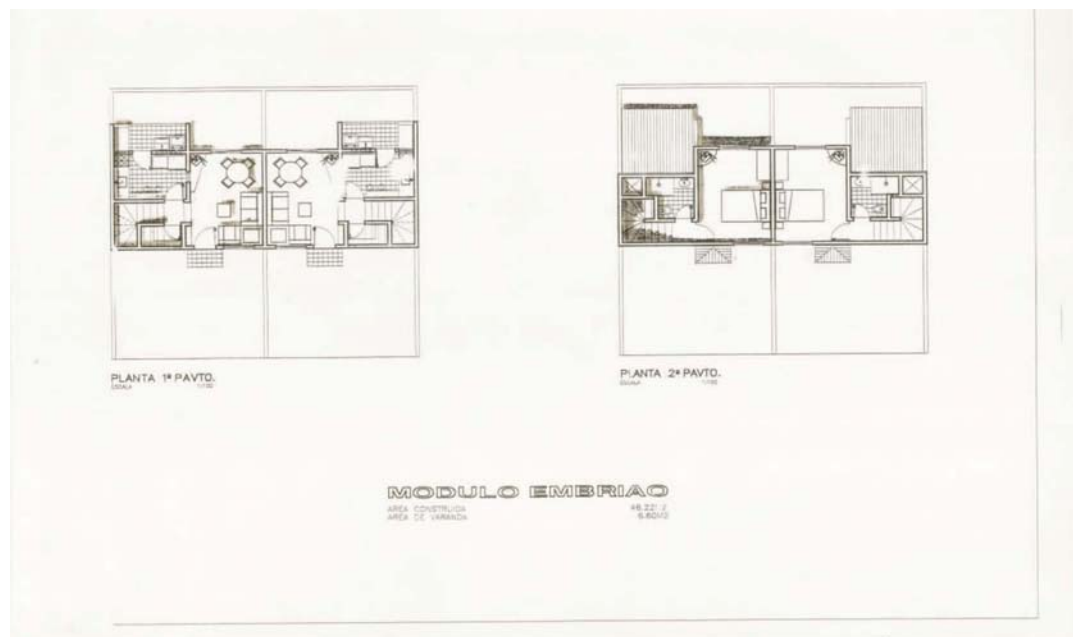




**FIGURA 51** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: Implantação  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 52** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: elevações e cortes  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 53** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: planta módulo embrião  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 54** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: plantas primeira ampliação  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 55** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: planta segunda ampliação  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 56** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: Plantas dos lotes voltados para a rua- opção 1  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008





**FIGURA 57** Conjunto Residencial 3- Estudo preliminar: Plantas dos lotes voltados para a rua- opção 2

Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelos arquitetos em outubro de 2008

Foram definidos pisos cimentados, janelas e portas de metalon produzidas industrialmente pela Sasazaki. Entretanto, durante a obra, o engenheiro responsável pela construção, que também era um dos sócios da construtora, contratou um consultor imobiliário do Rio de Janeiro, que achou necessário “sofisticar” as casas, visto que o público-alvo, acreditava ele, seria mais “exigente”. Foi contratada, então, uma dupla de decoradores, que fez mudanças de *lay-out*, de acabamentos, rebaixamentos de teto, etc, encarecendo a obra de tal maneira que inviabilizou seu término na época<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Arquitetos 5 e 6. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008



**FIGURA 58** Conjunto Residencial 3: construção  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

## 5.7. Casos VI: Edifícios em estrutura de madeira

### 5.7.1. Características do material e sistema estrutural

O uso da madeira na construção civil diminuiu muito com o crescimento do concreto armado. Até pouco tempo, eram apontadas sua vulnerabilidade ao fogo e a sua grande manutenção como graves desvantagens do seu uso.

Segundo o arquiteto Mauro Chiari<sup>22</sup>, o custo da estrutura de madeira, hoje em dia, é competitivo com a estrutura de concreto, principalmente se considerarmos a rapidez de sua montagem e a não-

---

<sup>22</sup> Arquiteto 2. Entrevistas feitas em setembro de 2008.

necessidade de revestimentos, sendo que a madeira recebe apenas uma proteção, em verniz ou Stein, contra os efeitos solares.

O arquiteto também afirma que esse sistema construtivo, quando provém de florestas de manejo sustentável ou de processos de demolição, produz pouco impacto ambiental. Além disso, a construção feita com esse material provoca pouco entulho. O único problema ainda não resolvido, no aspecto ambiental, é o uso de soluções químicas tóxicas na sua imunização.

Segundo Gauzin-Muller (2005), as madeiras tropicais possuem maior densidade que as europeias, assim como maior resistência às intempéries e aos ataques biológicos por fungos e insetos, além de sua grande variedade de cores. Na Europa, a retomada do seu uso na construção civil se deu nos anos 1970, e a simplicidade de sua técnica vai de encontro à necessidade de padronização e pré-fabricação em ateliê.

#### 5.7.2. Projetos estudados

##### 5.7.2.1. Pousada

Fizemos várias visitas às obras projetadas pelo Arquiteto 2, conhecido por projetar e construir utilizando estruturas em madeira. Entre as obras visitadas, escolhemos uma pousada no distrito de São Sebastião das Águas Claras, por se tratar de uma obra de porte maior em relação às outras opções, casas em sua maioria. São Sebastião das Águas Claras (também conhecido como Macacos) é um vilarejo a 25km do centro de Belo Horizonte, muito procurado pelas suas montanhas e cachoeiras e pela simplicidade de suas construções e estilo de vida.

Posteriormente a essa visita, fomos ao escritório do arquiteto e encontramos um arquivo bem completo de todo o processo projetual e construtivo dessa pousada, reafirmando a eleição desse edifício para o nosso

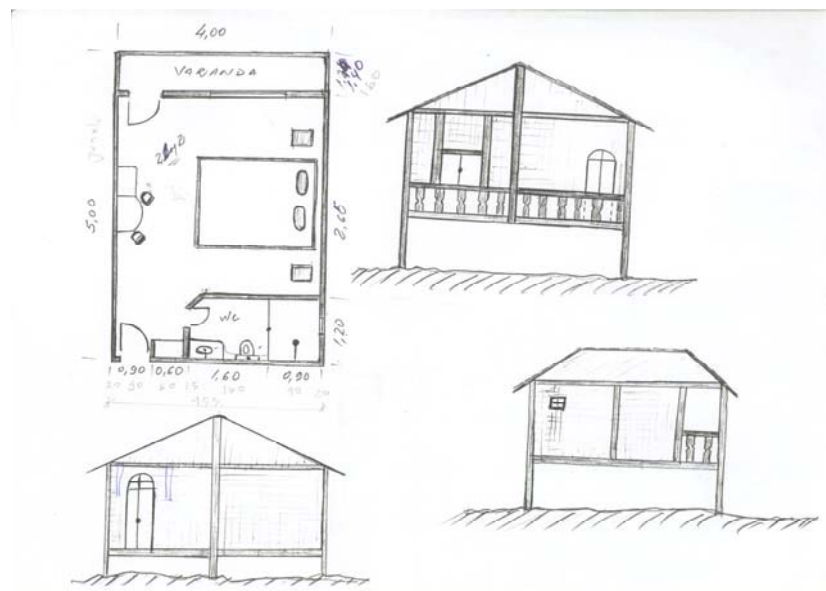
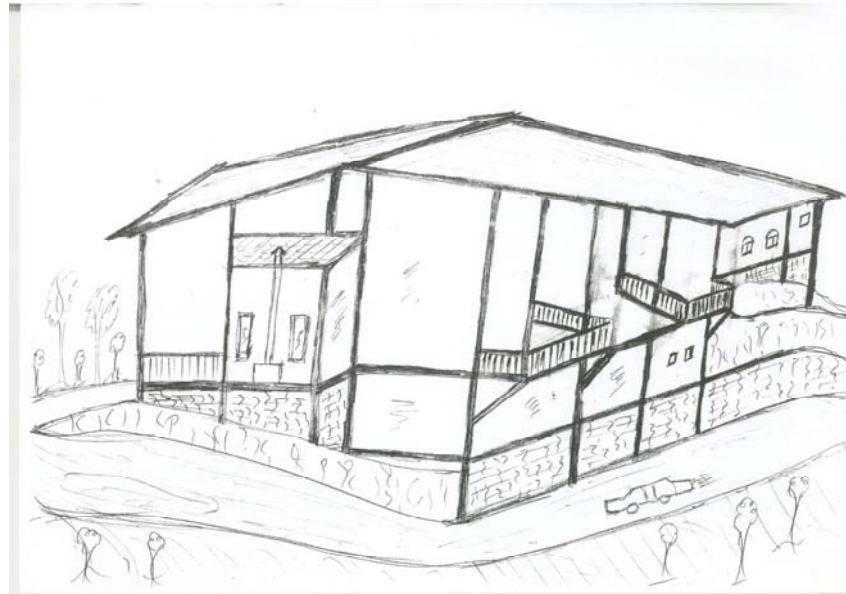
estudo. Seu projeto foi elaborado em 2006/2007 e sua construção acabou de ser finalizada.

O cliente, além de proprietário, é também engenheiro, e levou desenhos para o arquiteto, que funcionaram, inclusive, como um programa de necessidades da pousada.

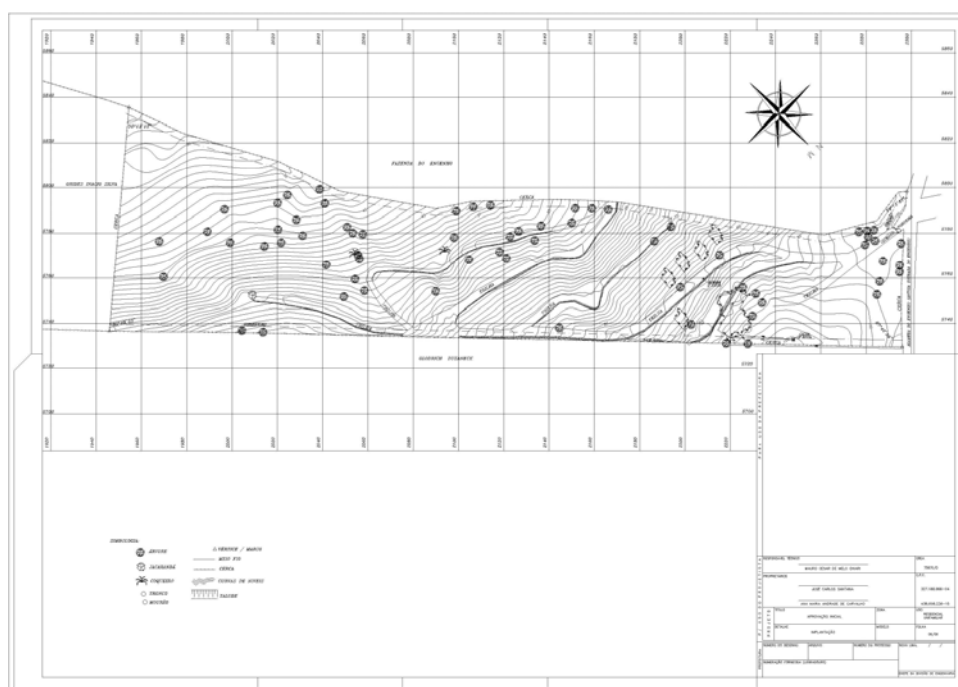


**FIGURA 59** Pousada: desenhos feitos pelo cliente

Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelo arquiteto em setembro 2008



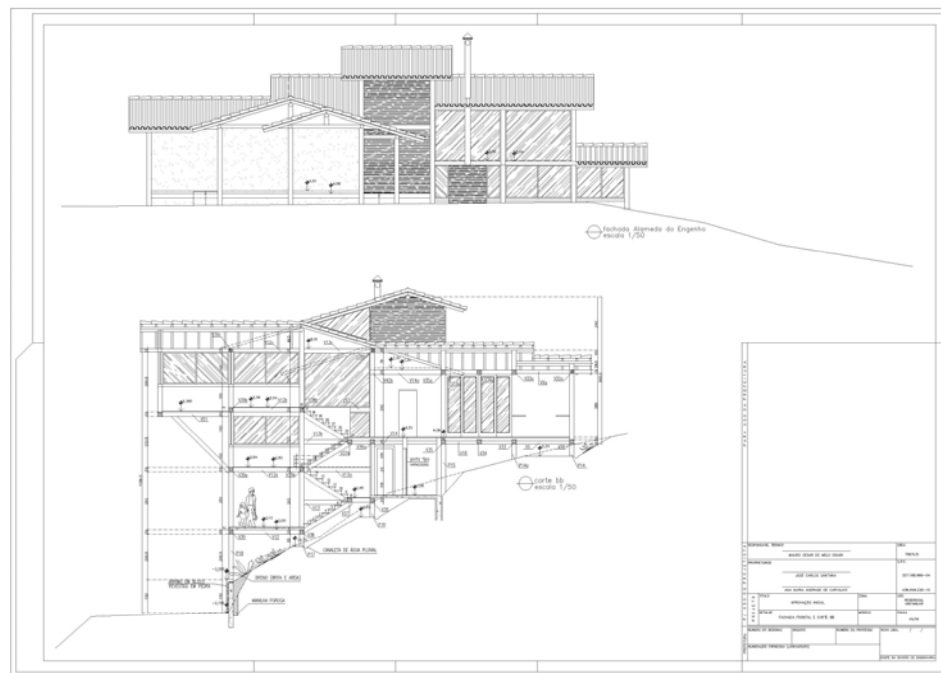
**FIGURA 60** Pousada: desenhos feitos pelo cliente  
 Fonte: Imagens digitalizadas a partir dos originais cedidos pelo arquiteto em setembro 2008



**FIGURA 61** Pousada: levantamento topográfico  
 Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

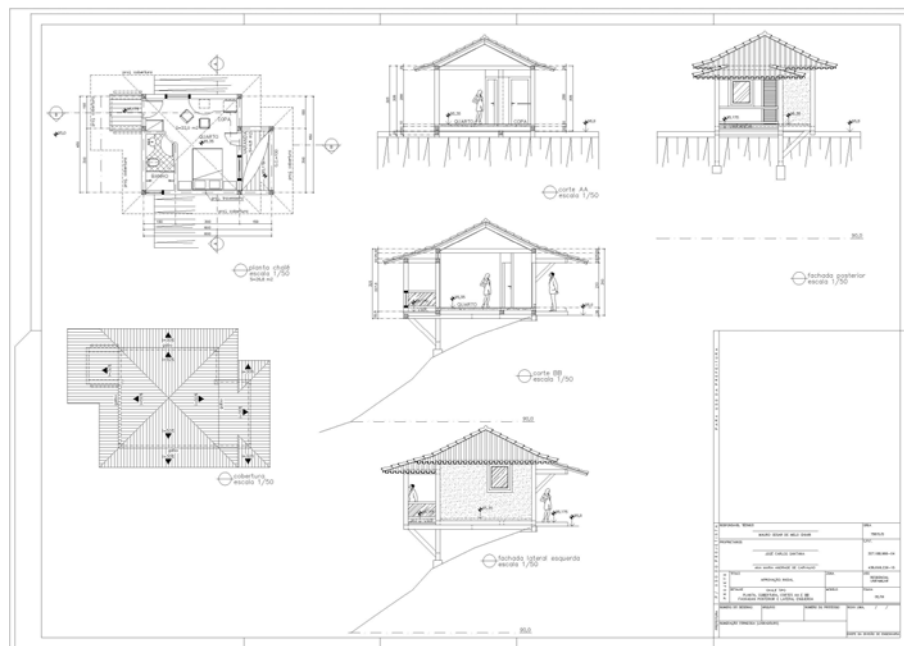
A solução adotada foi a implantação do bloco principal (recepção, serviços, áreas comuns) na transição da área mais plana para a mais acidentada, com o intuito de aproveitar a vista do vale. A topografia acidentada foi resolvida por balanços e esquema tipo “palafita”. Como as estruturas de madeira e de aço funcionam de forma parecida, os balanços foram resolvidos em alguns trechos pelo “sistema de mão-francesa”.

A casa maior está destinada a toda a infra-estrutura da pousada: administração, adega, lavanderia, restaurante (cozinha e área de atendimento, área social). É uma construção grande, implantada em vários níveis.



**FIGURA 62** Pousada: casa principal (elevação e corte)  
 Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

Os chalés foram distribuídos na encosta, também aproveitando a vista e a insolação da manhã.



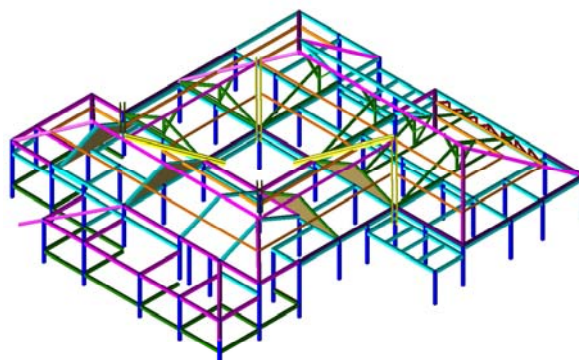
**FIGURA 63** Pousada: chalés (plantas, diagrama de cobertura, elevações e cortes)  
 Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em setembro 2008

O proprietário, que também é o construtor da pousada, procurou o arquiteto porque queria uma construção em madeira, que, no seu entender, seria a opção que mais se integraria à paisagem.

O arquiteto normalmente faz o detalhamento da estrutura, definindo, inclusive, as dimensões necessárias para as peças de madeira. Em alguns casos, um engenheiro faz os cálculos estruturais para um dimensionamento exato dessas peças, assim como dos elementos de concreto: fundações e lajes. Por outro lado, as seções das peças estão vinculadas àquelas disponíveis no mercado (8x8, 15x8, 15x15, 15x20, 20x20). Nessa obra, não foi feita a contratação do projetista de estruturas, e o próprio cliente/construtor se encarregou de definir as características dos elementos de concreto.

As lajes mais indicadas para a estrutura de madeira são as maciças de concreto, armadas nas duas direções, pelo fato de essas permitirem uma distribuição maior das cargas. Como as bitolas das vigas de madeira são padronizadas, a carga deve ser o mais bem distribuído possível, para não haver seu super ou sub-aproveitamento. Nessa pousada, entretanto, foram usadas lajes pré-fabricadas, mas a direção da distribuição da carga foi alternada, para minimizar esse problema.

Como já mencionado, o arquiteto faz o detalhamento da estrutura de madeira. É feita, então, uma maquete eletrônica de toda a estrutura, associando-se os diferentes níveis com uma determinada cor.



**FIGURA 64** Pousada: casa principal (diagrama estrutural)  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro de 2008



A maquete da estrutura facilita o levantamento das peças de madeira por bitola, para uma futura compra por medida e/ou sua separação na obra. Entretanto, como a entrega desse material costuma demorar dois meses, a compra também pode ser feita antes mesmo de o projeto terminar, na forma de carga fechada, um esquema mais barato, mas no qual não há uma seleção das medidas das peças. Nesses casos, a madeira é cortada na obra, e as “sobras” dos cortes são aproveitadas nas escadas, no guarda-corpo, nos pisos, etc. Esse foi o caso da pousada.



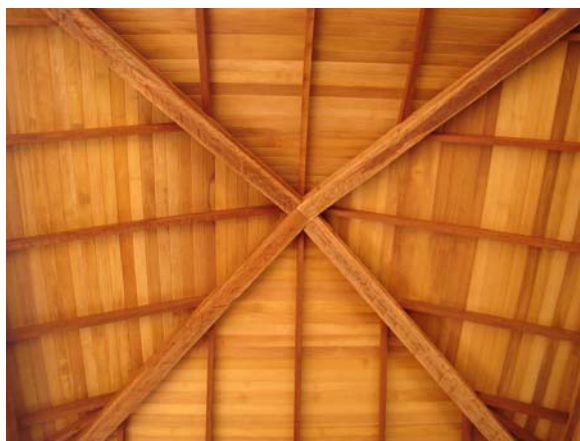
**FIGURA 65** Pousada: casa principal (pisos, guarda-corpo, escada)  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto

Esse sistema exige um detalhamento da junção entre os pilares e as vigas, para se obter um nó do tipo “articulado” ou do tipo “engastado”. Essas junções podem ser feitas com a inserção de peças metálicas ou com encaixes do tipo “macho-fêmea”, como os que foram feitos na obra, que têm a forma de um “rabo de andorinha”.



**FIGURA 66** Pousada: detalhe dos encaixes dos pilares/vigas  
 Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em setembro 2008

O desenho do telhado dos chalés foi desenvolvido para que os caibros ficassem expostos e o forro de madeira ficasse sobre ele. Para evitar possíveis infiltrações de água de chuva, foi colocada sobre o forro uma “subcobertura” de material de polietileno. Entre a manta e as ripas das telhas, o arquiteto projetou um contra-caibro, permitindo uma folga para o escoamento da água.



**FIGURA 67** Pousada: chalés (forro de madeira)  
 Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

O telhado da sede, entretanto, foi definido para que ficasse aparente, com o intuito de explicitar as várias águas dos telhados e seus desencontros e evidenciar os pórticos de madeira e seus travamentos.



**FIGURA 68** Pousada- casa principal: telhado – vista interna  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

Para as vedações, a opção foi a alternância de alvenarias rebocadas e pintadas e grandes painéis de vidro.



**FIGURA 69** Pousada: Relação interior/ exterior  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em setembro 2008





**FIGURA 70** Pousada: Edifício Principal  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em setembro 2008



**FIGURA 71** Pousada: Inserção dos chalés no terreno  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em setembro 2008



**FIGURA 72** Pousada: relação edifícios-entorno  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto em setembro 2008

Para um maior conforto técnico, algumas das alvenarias externas são duplas: um “sanduíche” de tijolo furado e de tijolo de adobe. O intuito de se usar o adobe foi explorar suas características históricas e culturais.



**FIGURA 73** Pousada- casa principal: esquema construtivo das paredes de vedação  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

A relação do arquiteto com o canteiro de obras é muito próxima, o que permite que ele faça o detalhamento e o acompanhamento de todas as etapas. A maquete da estrutura, por exemplo, tem outra grande finalidade: facilitar o entendimento do projeto pelos executores da obra.



**FIGURA 74** Pousada: montagem da estrutura  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto



O encontro dos pilares com a fundação é um item importante para a garantia da proteção ao ataque da água na madeira. Aqui, os pilares foram primeiramente impermeabilizados com manta asfáltica e depois embutidos no concreto das sapatas.



**FIGURA 75** Pousada: fundação e pilares  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

Como a topografia é muito inclinada, as sapatas ficaram expostas e, conseqüentemente, participam do desenho do edifício.



**FIGURA 76** Pousada- chalés: topografia, fundação e estrutura  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto em setembro 2008

### 5.7.2.2. Sede de Instituto Ambiental

Esse projeto foi elaborado pelos Arquitetos 6 e 7 para abrigar a sede de um Instituto Ambiental, criado por um famoso fotógrafo brasileiro, cujo trabalho traduz sua preocupação com a pobreza e a devastação do planeta. O instituto localiza-se numa fazenda que o cliente havia adquirido do seu pai, numa área já bastante devastada, cuja vegetação original não existia mais, substituída inteiramente por pastos pisoteados pelo gado. As nascentes haviam secado.



**FIGURA 77** Instituto Ambiental: situação da área onde a sede seria implantada  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro 2008

O fotógrafo vislumbrou a possibilidade de recuperá-la com “caráter exemplar” e instalar ali um centro de referência para discussão, aprendizado, prática de intervenções corretivas e difusão da mentalidade ambientalista. Sua ideia incluía também a possibilidade de hospedar temporariamente estudiosos, professores e pesquisadores, dar cursos e conferências e congregar a população da cidade, principalmente colegiais, para sessões de cinema, teatro, exposições e outras atividades de cultura e lazer.

Os arquitetos optaram por um partido baseado na utilização de técnicas tradicionais de construção e na utilização de materiais naturais (madeira, coberturas de palha, etc), numa implantação sem necessidades de

grandes transformações na topografia e estética não convencional, que pudesse, além de individualizar a imagem, chamar a atenção sobre o instituto e para a sua coerência com os objetivos estabelecidos.



**FIGURA 78** Instituto: implantação proposta  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro 2008

A implantação sugerida para os seis pavilhões lembraria “um caule que se divide em vários brotos, que possuem formas parecidas, mas tamanhos diferentes”, como afirmaram os arquitetos.

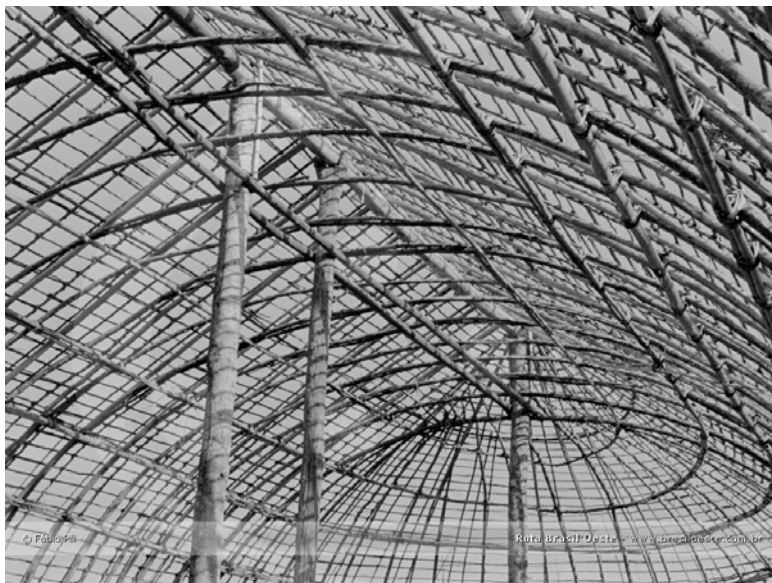


**FIGURA 79** Instituto: implantação proposta  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008



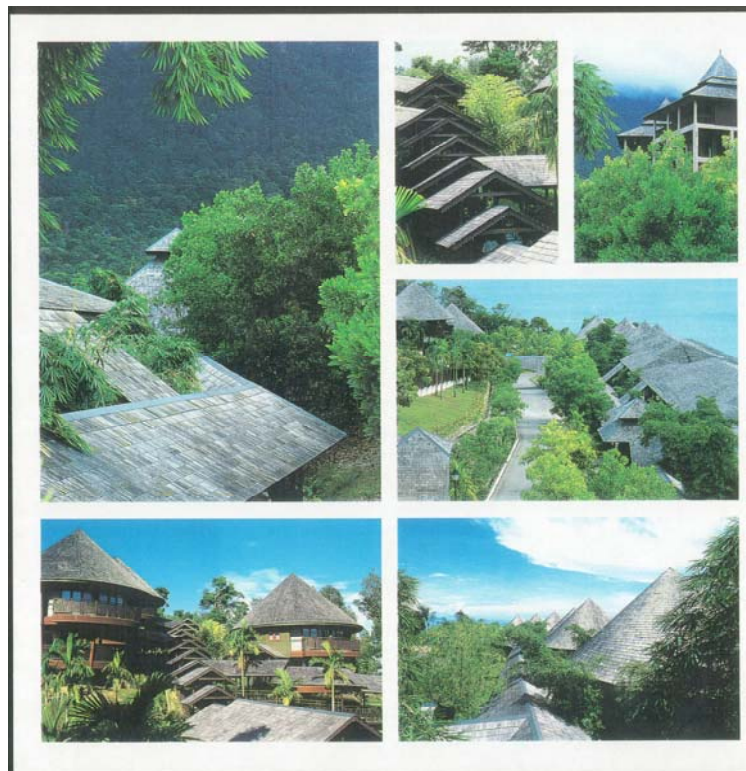
Durante os encontros dos arquitetos com os proprietários e os patrocinadores, a pergunta recorrente era: “qual é a ‘cara’ da casa brasileira da selva?”<sup>23</sup> Para todos, era claro que não era a casa portuguesa; entretanto, para alguns, era exclusivamente a oca dos índios aimorés, originários da região (“saudosos maloca”, segundo o Arquiteto 7).

Os arquitetos não concordavam com essa visão, nem com a simples repetição do modelo. Para eles, a casa do caboclo e as casas mais recentes construídas na região também respondiam a essa pergunta, e o que elas tinham em comum era o fato de serem todas construídas afastadas do solo, tipo “palafitas”. A justificativa dessa solução era a necessidade de afastá-las das águas em épocas chuvosas e, principalmente, de propiciar conforto térmico dentro das casas. A ventilação que ocorria nesse intervalo era fundamental para se obter uma temperatura interna agradável, item importantíssimo, já que essa fazenda está localizada na cidade mais quente do estado de Minas Gerais. Os arquitetos também encontram esse tipo de solução nas casas balinesas, que também serviram de “inspiração”.



**FIGURA 80** Instituto: referência tipológica usada pelos arquitetos  
Fontes: Arquivos dos arquitetos, outubro de 2008

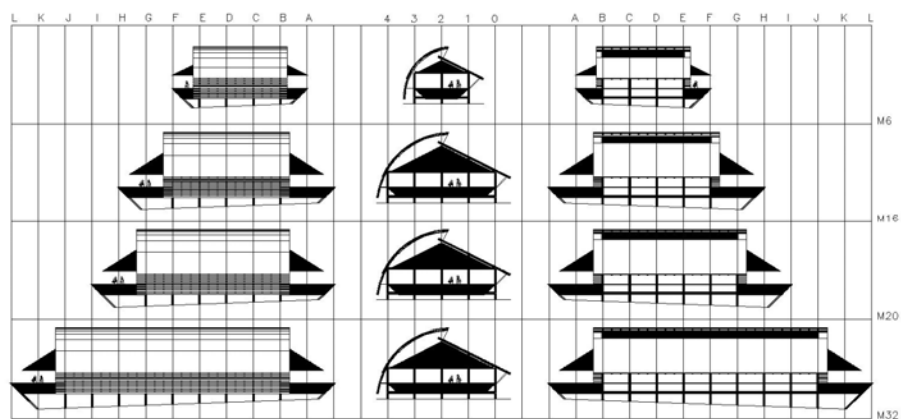
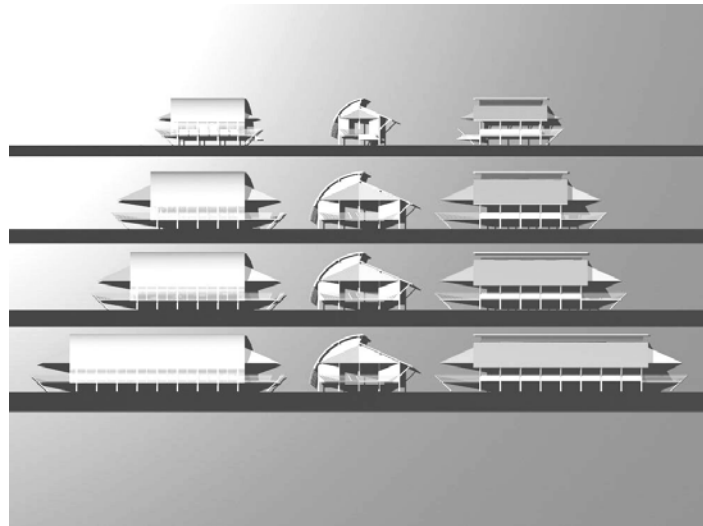
<sup>23</sup> Arquitetos 6 e 7. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008.



**FIGURA 81** Instituto: referências tipológicas usadas pelos arquitetos  
Fontes: Arquivos dos arquitetos, outubro de 2008

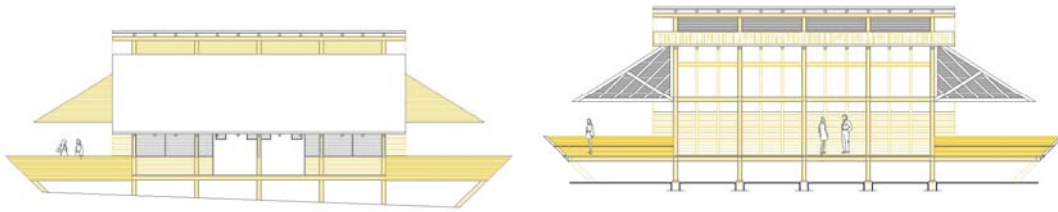
Seriam, pois, seis pavilhões (auditório, salas de aula, laboratórios, refeitório, alojamento, residência) suspensos e interligados por passarelas, construídos com madeira de eucalipto, cobertos com piaçava sobre telhas do

tipo onduline. A sua forma curva remetia à forma das ocas, mas com a inclusão da saída de ar quente no desencontro do telhado.

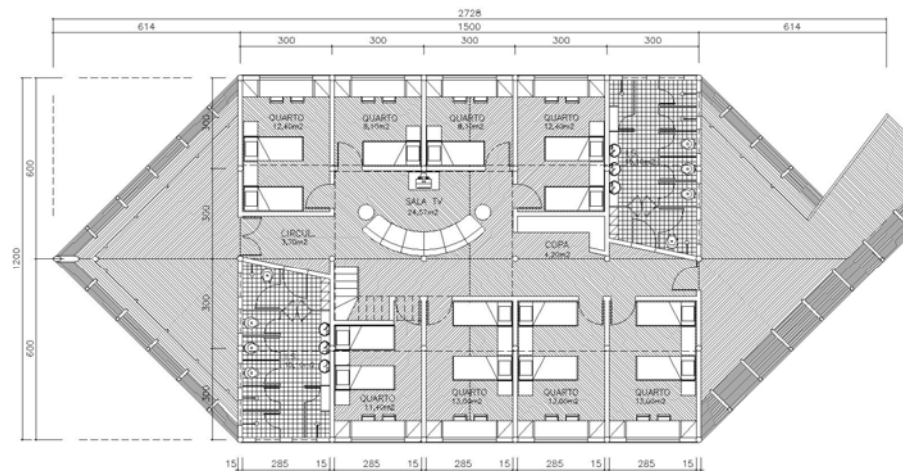


**FIGURA 82** Instituto: Maquetes e Diagramas dos Pavilhões  
Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro 2008



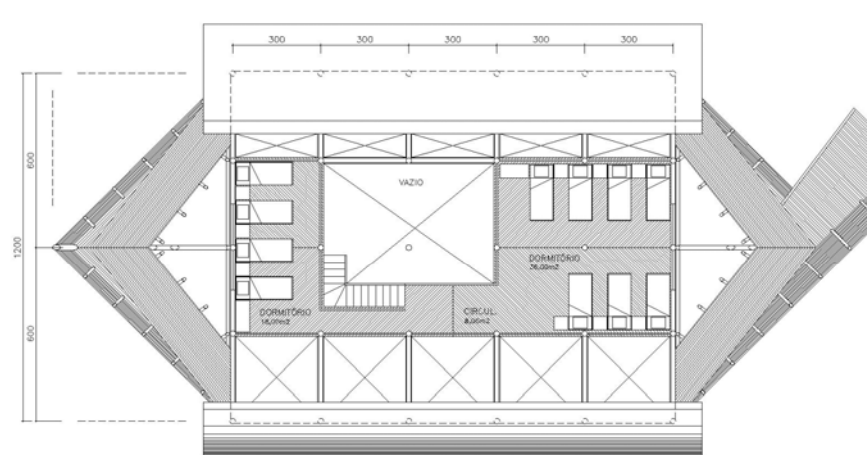


**FIGURA 83** Instituto: Elevações e cortes dos Pavilhões  
Esquema da ventilação através do telhado e da estrutura em palafita  
Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro 2008



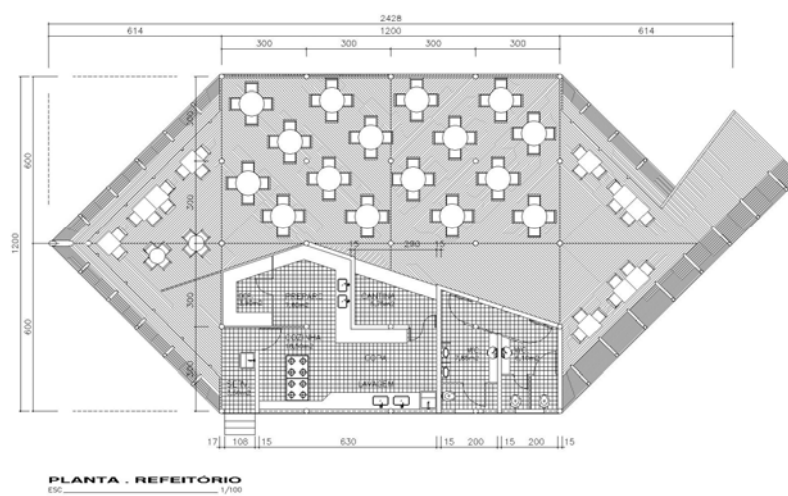
**PLANTA . ALOJAMENTO / PAVTO TÉRREO**  
Esc. 1/100

**FIGURA 84** Instituto: Planta do Alojamento  
Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro 2008

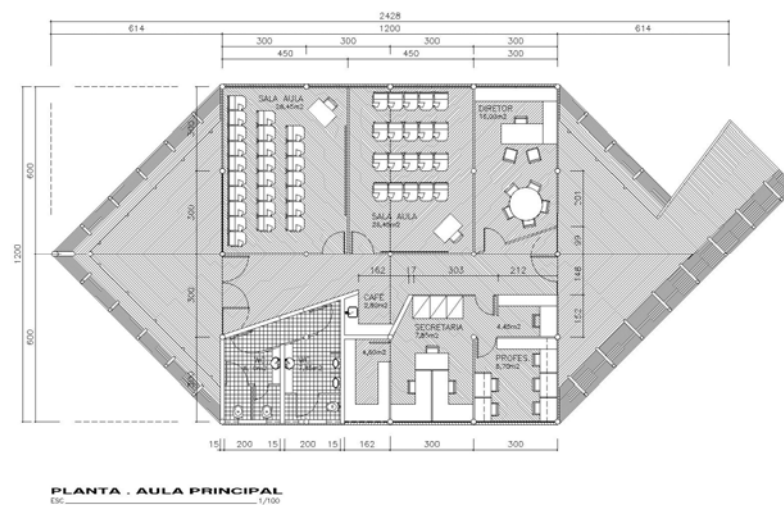


**PLANTA . ALOJAMENTO / MEZANINO**  
Esc. 1/100

**FIGURA 85** Instituto: Planta do Mezanino do Alojamento  
Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro 2008



**FIGURA 86** Instituto: Planta do refeitório  
Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro 2008



**FIGURA 87** Instituto: Planta da salas de aula  
Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro 2008





Entretanto, como o órgão financiador exigia que fosse feito um concurso para esse tipo projeto, os estudos feitos pelos arquitetos e apresentados aqui não puderam ser desenvolvidos.

### 5.7.2.3. Parque 2

Esse projeto foi elaborado pelos Arquitetos 8 e 10 em 2005 e sua construção foi finalizada em 2008, quando também foi premiado pelo IAB-MG em dezembro. Esta pesquisa contou com entrevistas apenas com o Arquiteto 8.

Trata-se de um parque ambiental de uma grande mineradora que atua em Ouro Branco, Minas Gerais. Possui um caráter educativo, a ser reforçado pela arquitetura. Dessa forma, foram definidos *a priori* materiais locais e de refugo da empresa. Três pavilhões foram projetados: Reciclagem, Contemplação e Patrimônio.

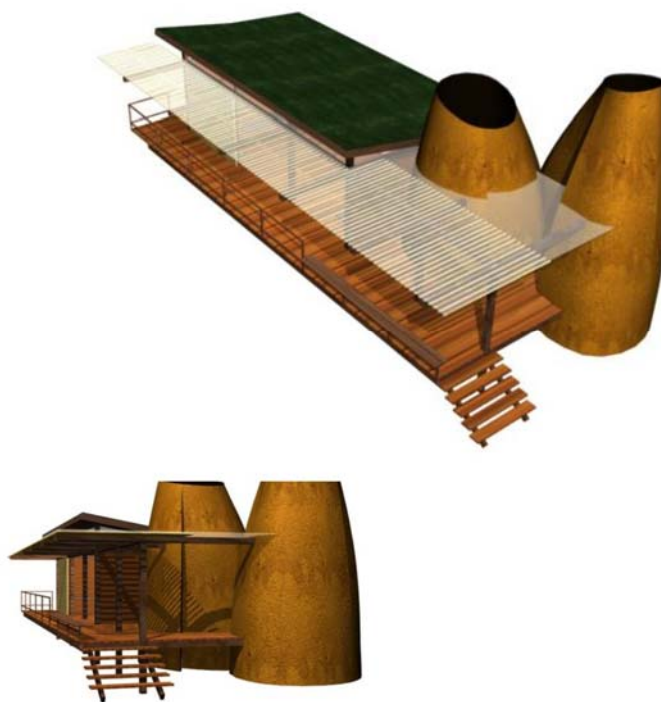
#### 1) Pavilhão da Reciclagem

O primeiro pavilhão construído foi o da reciclagem. A estrutura, de toras de madeira de reflorestamento, foi definida com o intuito de integração do edifício com a paisagem. O piso em madeira e as vedações também são de madeira laminada colada, em réguas e painéis.

A forma dos volumes dos banheiros foi idealizada com o intuito de que remetessem a um “cupinzeiro”. O “original” é feito com a baba do inseto e terra, e a opção tecnológica que mais se aproximava dela era a do ferrocimento, uma tecnologia fácil e barata, já muito usada pela COPASA nos seus reservatórios.

Entretanto, esse pavilhão foi totalmente modificado na sua construção pelos executores da obra. Os arquitetos ficaram bastante insatisfeitos com o resultado e, para que esse descompasso não ocorresse também nos outros pavilhões, negociaram com o contratante que a

coordenação dos projetos complementares fosse feita por eles, incluindo no novo contrato de trabalho um acompanhamento sistemático às obras.



**FIGURA 90** Parque 2- Pavilhão da Reciclagem: maquetes eletrônicas  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

Durante a construção desse pavilhão os engenheiros da obra modificaram muito o projeto, fazendo com que os arquitetos pleiteassem uma maior participação na construção dos demais pavilhões, como forma de assegurar o cumprimento de suas determinações.

## 2) Pavilhão da Contemplação

O Pavilhão da Contemplação é o primeiro a ser visitado, e, por isso, os arquitetos idealizaram um trajeto com “dificuldades” (uma “gruta” de piaçava deverá ser construída aí), com a intenção de criar “expectativas” no usuário do parque, para chegar ao pavilhão e poder contemplar a bela vista da lagoa e da montanha ao fundo. Uma parede de bambu deveria contribuir para se “criar



mais suspense”<sup>24</sup>. Entretanto, como a tecnologia do bambu não é certificada por nenhum instituto de pesquisa, a solução foi modificada para um painel de madeira laminada colada.



**FIGURA 91** Parque 2- Pavilhão da Contemplação: maquete eletrônica  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

O telhado verde sobre forro de madeira é sustentado por toras de eucalipto certificadas. Chapas metálicas foram inseridas nos nós das treliças de madeira, para garantir o suporte da carga da cobertura. O detalhamento desse elemento foi feito pelo engenheiro de estruturas.



**FIGURA 92** Parque 2- Pavilhão da Contemplação:  
Detalhe das peças metálicas nas tesouras dos telhados  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos

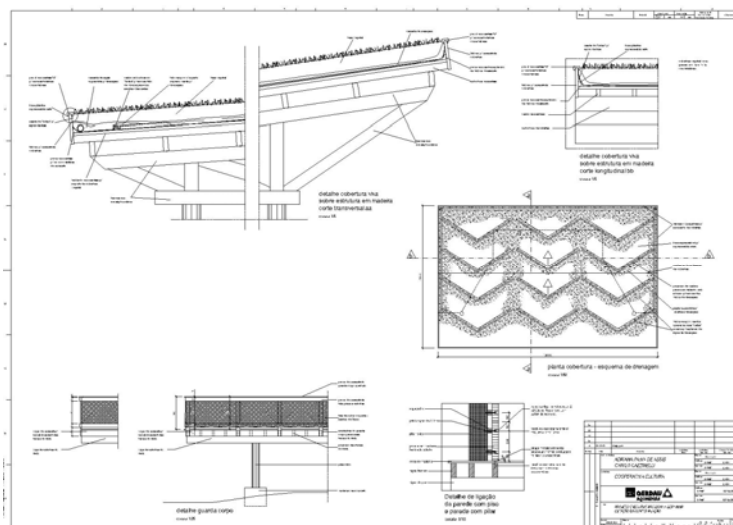
<sup>24</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008.

No piso do pátio adjacente, foram usados tijolos refratários dos alto-fornos desativados.



**FIGURA 93** Parque 2: tijolos usados nos pisos  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

Para o “telhado verde”, foi projetado e executado um “sanduíche” de forro, bidim, lona, terra e grama.



**FIGURA 94** Parque 2: esquema construtivo do “telhado verde”  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 95** Parque 2: Pavilhão da Contemplação-inserção na paisagem  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro 2008

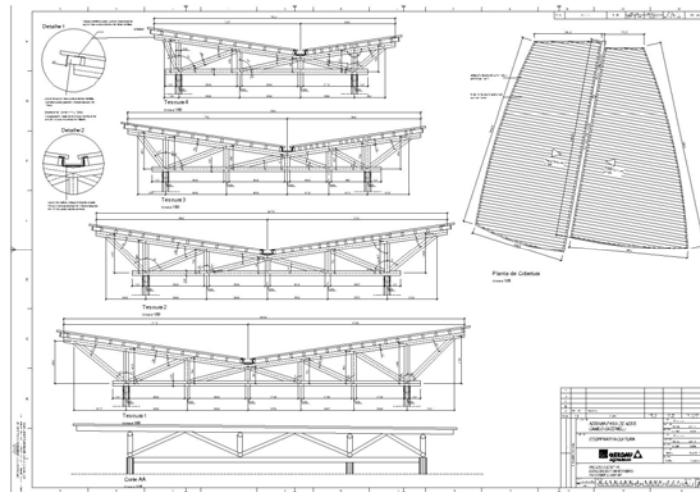
A trilha que liga esse pavilhão ao seguinte será feita de cacos de cerâmica, usados para dar um “efeito molhado”<sup>25</sup>, lembrando o rastro de uma lagarta. No meio do caminho, deverá haver um casulo, a ser executado em ferro-cimento.

### 3) Pavilhão do Patrimônio

O pavilhão seguinte, o do patrimônio/histórias/lendas, possui telhado em forma de asa de mariposa, que reforça a ideia de transformação pelo aprendizado. Nesse pavilhão, os pilares também são de eucalipto e as estruturas do piso de madeira local. O telhado deveria ser de piaçava, dando um caráter animal ao edifício, mas foi modificado para telhado verde, como o do Pavilhão da Contemplação, devido aos riscos de queimadas na região, na época da seca.

---

<sup>25</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008



**FIGURA 96**– Parque 2- Pavilhão do Patrimônio: maquete eletrônica, detalhe da cobertura  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 97** Parque 2- Pavilhão do Patrimônio: fotos da obra  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

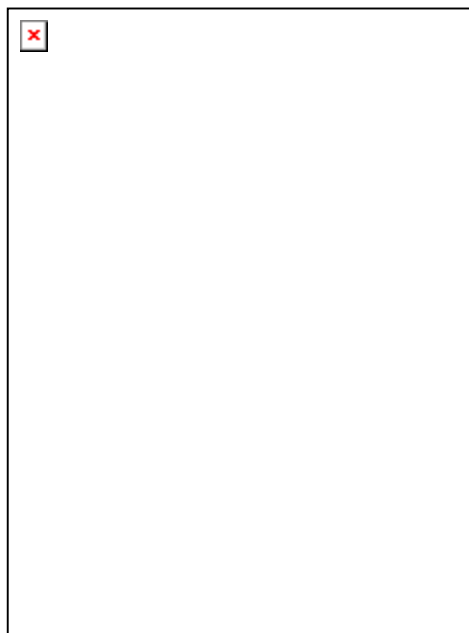




**FIGURA 98** Parque 2- Pavilhão do Patrimônio: fotos do edifício pronto  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

#### 5.7.2.4. Fazenda

Esse projeto ainda está sendo desenvolvido pelos Arquitetos 8 e 11. Nossa entrevista, entretanto, foi feita apenas com o Arquiteto 8. O projeto consiste numa fazenda de plâncton, no Espírito Santo. O cliente é um pesquisador franco-argelino interessado em bioarquitetura que está disposto a fazer desse projeto um laboratório para experimentações nessa área. A área escolhida está entre um rio e o mar, de onde serão tiradas a matéria-prima e a água a ser utilizada na fazenda.



**FIGURA 99** Fazenda: vista aérea da área  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos

Antes de os arquitetos iniciarem o projeto, eles fizeram uma pesquisa na região para se inteirar dos materiais disponíveis e das técnicas construtivas usadas ali. O projeto foi, então, desenvolvido a partir dessa referência.

Os edifícios projetados remetem aos elementos do mar: o pavilhão central será usado para carga e descarga de material e a forma escolhida lembra uma canoa de madeira virada de cabeça para baixo. Sua estrutura será de madeira e o telhado será de tabuinhas de madeira ou piaçava.

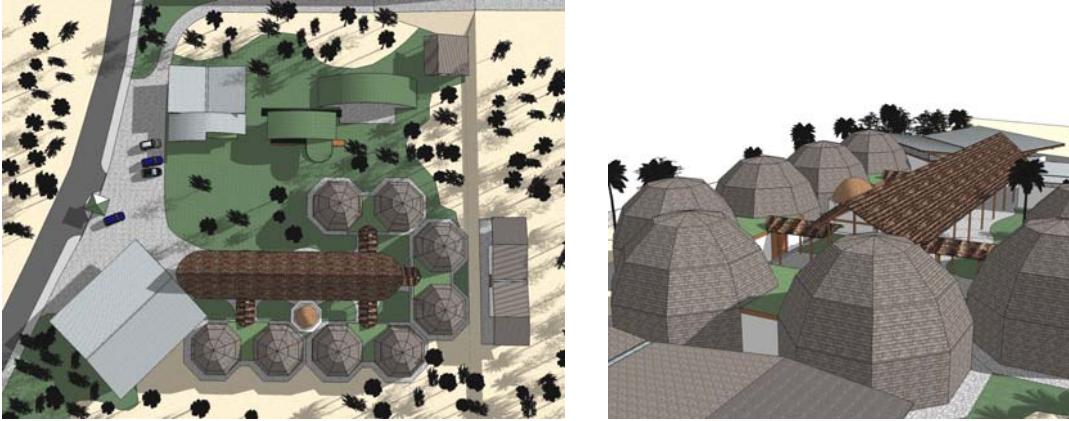
As células de cultivo serão executadas com estrutura de madeira, vedação em adobe, que serão revestidos com placas produzidas com tetrapak, um material impermeável, visto que deverão ser lavadas sistematicamente. A forma escolhida remete às cestas dos índios. Entre as células, foi projetada uma área de higienização dos profissionais que irão trabalhar aí.

Os demais edifícios também possuem formas que remetem a algum elemento da região: as coberturas curvas dos edifícios administrativos, do refeitório e da creche imitam as ondas do mar e terão telhado verde; o auditório e o galpão de beneficiamento das culturas terão a forma de asas de gaivotas.

O galpão de beneficiamento abrigará a câmara refrigerada e será construído com telhas onduline (feitas de material derivados de petróleo), e as paredes serão um “sanduíche” de parede de adobe, fibras naturais locais e chapas feitas de sobras de tetra-pak. O piso será elevado do solo. Todos esses elementos foram definidos para contribuir com a refrigeração mecânica do galpão<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008



**FIGURA 100** Fazenda: estudos- maquetes  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos em outubro de 2008

O Arquiteto 8 acredita que, por se tratar de um projeto experimental, algumas especificações serão modificadas durante a sua execução, o que configurará um “projeto vivo”, um “campo de troca de saber” entre projetistas e canteiro.

## 6. ANÁLISE DOS PROJETOS ESTUDADOS

Iniciamos o nosso trabalho a partir da preocupação com o excessivo desmembramento do fazer arquitetônico e suas sequelas, e apostávamos na aproximação do projeto com seu processo construtivo como possibilidade de dar mais consistência ao processo criativo. Cientes do risco da abordagem indutiva nos estudos de caso, buscamos o apoio de referenciais teóricos para empreender uma investigação empírica a partir da qual testamos o valor das proposições teóricas levantadas. As categorias de análise utilizadas nesse campo de controle empírico foram:

- formas de interação entre as disciplinas envolvidas no projeto;
- relação entre a tecnologia construtiva adotada e as questões econômicas;
- relação entre os materiais/sistemas construtivos e a solução formal;

### 6.1. Interação entre as disciplinas

Verificamos que ainda existem muitos descompassos entre os diversos projetistas e entre eles e a obra, apesar de as tecnologias digitais terem aproximado de forma importante todos os profissionais envolvidos no processo construtivo. Por outro lado, encontramos como um complicador recorrente em vários projetos a contratação dos serviços apenas até a fase de anteprojeto.

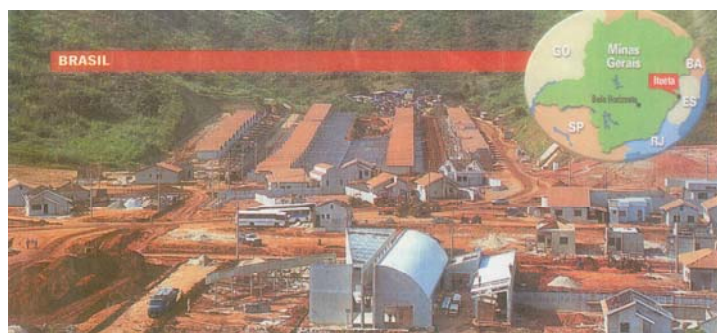
No projeto da **Prefeitura** (5.2.2.3), por exemplo, não houve entrosamento da equipe, nem a contratação do projeto executivo, o que provocou erros no projeto estrutural, decorrentes de interpretação incorreta do projeto arquitetônico por parte do projetista de estruturas. Além disso, durante a construção, foram feitas modificações pelos executores da obra, resultantes da não-contratação de visitas pelos arquitetos, justificada pela distância geográfica



entre ambos. Comparando as fotos da maquete ainda na fase dos estudos preliminares com as fotos da obra pronta, fica evidente esse descompasso. Se, no estudo a forma curva da cobertura teria uma função de saída do ar quente do salão de entrada, quando o calculista “criou” uma laje sobre a circulação, acabou impedindo que a ventilação necessária acontecesse.



**FIGURA 101** Prefeitura: maquete eletrônica- visada 1  
Fonte: Arquivo cedido pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 102** Prefeitura: em construção  
Fonte: ISTOÉ, 2005, p. ?



**FIGURA 103** Prefeitura Pronta: vista externa  
Fonte: Foto cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

O mesmo se deu no pergolado do adro, que, por meio dos bancos a serem colocados sob a sombra das trepadeiras que ali deveriam ser plantadas, atrairia pessoas para um “convívio cívico importante”<sup>27</sup>. Entretanto, quando os executores da obra excluíram esses elementos, transformando-o em mera passagem, eliminaram essa possibilidade.



**FIGURA 104** Prefeitura: maquete eletrônica- visada 2  
Fonte: Arquivo cedido pelos arquitetos em outubro de 2008

---

<sup>27</sup> Arquitetos 6. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008



**FIGURA 105** Prefeitura: Vista do interior para a área exterior sob o pergolado  
 Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

O mesmo descompasso ocorreu na execução do projeto do **Pavilhão da Reciclagem do Parque 2** (5.7.2.3), no qual também não houve integração dos profissionais envolvidos no processo construtivo, resultando num edifício muito diferente do projetado, aproximando-se, segundo os arquitetos, de um “palanque para políticos”<sup>28</sup> (essa contrariedade foi a razão pela qual a obra não foi fotografada).

Esses exemplos nos permitem afirmar que o modelo de organização sequencial (projeto arquitetônico, projetos complementares e obra) não corresponde à realidade da construção civil, como já apontava Márcio Minto Fabrício (2002), preocupado com a crescente complexidade do edifício contemporâneo. Segundo o pesquisador, esse modelo, advindo da lógica fordista de produção, caracteriza-se pela especialização e, conseqüentemente, fragmentação e hierarquização do processo. Dentro desse esquema, os projetos devem ser compatibilizados, o que, segundo Fabrício, acontece quando eles já estão finalizados, provocando “retrabalho” e/ou erros na obra.

Além disso, existe tanto o fato de os projetistas não “pensarem globalmente” (FABRÍCIO, 2002), visto que, muitas vezes, eles desconhecem as peculiaridades do processo construtivo, quanto a não-participação dos construtores/executores da obra na “compatibilização” dos projetos.

<sup>28</sup> Arquiteto 8. Entrevistas feitas em setembro e outubro de 2008.

O processo de projeto “integrado” evitaria esses descompassos, visto serem todos os projetos elaborados “simultaneamente”, o que permitiria a interação entre os projetistas e entre projetistas e executores durante todo o processo, inclusive na concepção. Nesse modelo, o fluxo de projeto não é separado por especialidade, mas por “maturidade das soluções” (FABRÍCIO, 2002).

Podemos dizer que, quando o arquiteto e os demais projetistas trabalham juntos durante todo o processo projetual, não é nem mesmo necessária uma “compatibilização” dos projetos, pois eles já “nasceriam” compatibilizados, como foi o caso do projeto do **Hotel** (5.2.2.1). A particularidade decorrente do fato de ele ter sido encomendado após uma experiência similar realizada pelo grupo de arquitetos permitiu que a equipe optasse por trabalhar conjuntamente desde as primeiras reuniões, para evitar possíveis desencontros no desenvolvimento do processo. Essa iniciativa originou-se do próprio construtor, que percebeu uma possibilidade de economia nessa forma de trabalhar.

Observamos também esse resultado nos projetos do Arquiteto 4, (5.5.2.1) que, por ter muita experiência com a alvenaria portante, já os elabora, assim como a obra, dentro dos preceitos desse sistema, evitando possíveis incompatibilidades entre o projeto arquitetônico e os projetos complementares, principalmente o estrutural.

Entretanto, apesar da melhoria produtiva resultante de um processo integrado, não podemos assegurar, a partir da nossa pesquisa, que esse seja o caminho que garantiria uma arquitetura de qualidade, visto que esse conceito pode estar associado, muitas vezes, apenas à eficiência produtiva e ao custo econômico e que aspectos técnicos e econômicos não são suficientes para determinar a arquitetura, principalmente quando o resultado traduz simplesmente a repetição de uma fórmula — o que Gregotti chama de *Standard* repetitivo, ao se referir ao desaparecimento do “binômio qualidade-raridade” (GREGOTTI, 1978, p. 175).

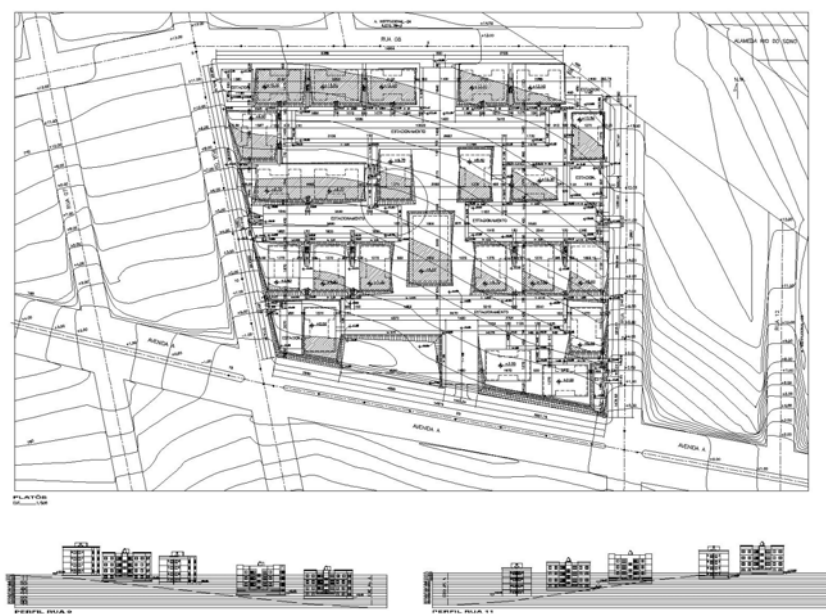
Outro problema associado a essa definição mercadológica de qualidade pode ser visto no **Conjunto Residencial 3** (5.6.2.1), no qual as

modificações feitas durante a obra pelo construtor e pela equipe de decoradores contratada por ele foram resultado de um entendimento diferente da proposta original no que se refere ao perfil do futuro usuário do conjunto residencial, seu poder aquisitivo e seu conceito de habitar, e, principalmente, no que seria, para ele, a qualidade arquitetônica. Para o construtor, o público-alvo do residencial poderia ser atraído por materiais de acabamentos mais nobres (estava especificado piso de cimento natado), rebaixamento de teto e iluminação embutida.

O mesmo ocorreu no projeto do **Conjunto Residencial 1** (5.3.2.5), no qual o financiador mudou a implantação apresentada pelos arquitetos, baseando-se numa questionável dificuldade de gerenciamento futuro dos blocos e numa necessidade de maior número de vagas de estacionamento, em detrimento das áreas verde e de convívio propostas.



**FIGURA 106** Conjunto Residencial 1: implantação I  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 107** Conjunto Residencial 1: implantação II e cortes  
 Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

O que essas obras ilustram, e que presenciamos com frequência, é a caracterização do usuário dentro de uma lógica de mercado, não se pretendendo detectar demandas e desejos existentes, mas, sim, criar novas demandas — nos moldes capitalistas, que criam novas necessidades das quais os futuros usuários não se davam conta e que passam a consumir mecanicamente a partir de promessas publicitárias de satisfação, como os atuais e onipresentes Espaço Gourmet, Home Theater e Kid's Garage. Esse usuário tornou-se, assim, uma figura passiva (consumidor), e não um agente ativo, desejante de mudanças e melhorias no seu estar-no-mundo. Transformar esse consumidor em produtor (ou sujeito) requererá mudanças culturais e de comportamento de peso.

Encontramos em Gregotti também a proposição da interdisciplinaridade como mecanismo de conhecimento e intercâmbio do arquiteto com as disciplinas das quais provém o produto tecnicamente elaborado. Para o autor, podemos e devemos conhecer “os princípios e os métodos para a correta utilização das técnicas no contexto de nossas

operações e para instaurar um diálogo interdisciplinar que seja verdadeiramente capaz de intercambiar e modificar nossas concepções de projeto” (GREGOTTI, 1978, p. 171).

Essa concepção interdisciplinar de Gregotti dialoga com o convite a uma prática e ao conhecimento pluri ou multi disciplinar de Josep Maria Montaner, que inclui, para além dos projetos complementares, todas as disciplinas afins com a arquitetura, como “a desconstrução, a psicologia, a sociologia [...] o conhecimento de meio ambiente, de sistemas ecológicos e de paisagem”:

Há os [arquitetos] que tendem a se integrar ao mundo empresarial, há os que são profissionais anacrônicos — esses que existem em todos os países, mais velhos e que continuam pensando na arquitetura como uma disciplina pura, elitista — que tampouco têm muito futuro. [...] Obviamente não o será [a arquitetura não terá futuro tanto como saber, quanto como profissão com qualidade] com o arquiteto que entra em um momento do sistema produtivo e faz o que lhe dizem que é para ser feito. Se só acontecer isso, os arquitetos serão comerciais, uma peça a mais em uma engrenagem do mundo imobiliário. [...]. (MONTANER *apud* ANTUNES, 2008).

Por outro lado, ao se importarem teorias, linguagens e procedimentos de outros campos e trazê-los, sem qualquer tradução, para o mundo da arquitetura, há, evidentemente, como alerta Carlos Antônio Leite Brandão, o risco de se confundir a arquitetura com a promoção de edifícios, imaginados ou realizados, sem qualquer compromisso com a realidade construtiva e com os contextos físicos e sociais, ou de se perder o discurso da arquitetura e do urbanismo, para substituí-lo pelos discursos do técnico, do economista ou do sociólogo, por exemplo. A importação pura e simples pode retirar a exigência da interpretação: “a tradução e apropriação devida e própria a um campo disciplinar com suas especificidades e tradições que não devem ser abolidas, mas transformadas e enriquecidas” (BRANDÃO, 2003).

Nesse sentido, se seguirmos a hipótese arquitetônica de Gregotti, de uma nova fruição da arquitetura, “mais ampla e racional, mais rica e clara, mais adaptada e vital”, e de “satisfação de uma determinada necessidade dirigida à criação de novas necessidades”, teríamos não o mercado, mas a necessidade

de comunicar aos outros (e a nós mesmos) “uma certa condição geral do homem sobre a terra, de seu pensar e querer certas coisas, negar e refutar outras e daquele modo especial de fazer circular as idéias, utilizando-as” (GREGOTTI, 1978, p. 177).

Nos projetos dos **Edifícios Comerciais 1** (5.3.2.1 e 5.3.2.2) e no **Conjunto Residencial 2** (5.5.2.2), a presença de um construtor interessado mercadologicamente em promover o que ele chamou na época de “arquitetura de vanguarda” viabilizou esses projetos, que não perderam, em razão do apelo de mercado, sua expressividade. O mesmo se deu no caso da **Fazenda** (5.7.2.4), cujo perfil aberto à invenção e à pesquisa do cliente tornou possível a experimentação arquitetônica necessária do projeto.

A aproximação dos arquitetos das questões técnicas e materiais do projeto nem sempre é suficiente para “determinar a arquitetura”, como diz Gregotti. Na pesquisa feita, encontramos tanto edifícios resultantes de uma correta aplicação das informações técnicas adquiridas, mas que não se traduziram expressivamente na solução formal, quanto outros em que as condicionantes técnicas se articulam com as demais, num processo singular e específico do problema arquitetônico apresentado. Em alguns, entretanto, a não-interação entre os profissionais envolvidos no projeto e na execução provocaram graves desvios conceituais.

Atribuímos esses fatos, primeiramente, à capacidade de articulação e invenção do próprio arquiteto. Em segundo lugar, à disponibilidade do restante da equipe para trabalhar “nas fronteiras” e não apenas no seu campo disciplinar. Associado ao segundo ponto, acrescentaríamos outro, que será trabalhado a seguir: a relação entre tecnologia, recursos materiais disponíveis e poder econômico.

## 6.2. Relação entre a tecnologia e o poder econômico

Detectamos a existência de outra dificuldade importante na relação entre a arquitetura e a tecnologia construtiva: a hegemonia do concreto armado como material e sistema “oficial”. Muitos arquitetos e construtores optam por



esse material quase que automaticamente, como se ele sempre fosse a opção “naturalmente” mais apropriada, independentemente do contexto do projeto.

Há um ponto a ser destacado nessa questão: a estreita relação entre desenvolvimento científico e tecnológico de uma sociedade e seu sistema produtivo, e entre recursos energéticos, desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento da arquitetura. Isso acentua o comprometimento entre desenvolvimento tecnológico e dominação econômica e política, como trabalha Nelson Solano Vianna, ao questionar a existência de uma tecnologia neutra, preocupada apenas em resolver os problemas materiais da sociedade (VIANNA, 1990).

A busca por diferentes materiais e sistemas construtivos encontra diversos entraves, desde a resistência de financiadores e construtoras em usar novas tecnologias, que não possuem certificação dos institutos de pesquisa, como também uma resistência do usuário, que, na maioria das vezes, prefere a garantia e o *status* daquilo que é chancelado pelo mercado de consumo.

O projeto do **Conjunto Residencial 1** (5.3.2.5) é um exemplo desse problema. O financiador do empreendimento (Caixa Econômica Federal) não achou pertinente investir numa tecnologia ainda em experimentação na época, a dos painéis pré-fabricados, o que acabou inviabilizando a sua construção.

De forma semelhante, o impedimento do uso do bambu no projeto do **Parque 2** (5.7.2.3) deu-se também pela não-certificação do material. Entretanto, no segundo caso, não houve uma significativa perda plástica e expressiva do pavilhão, visto que a madeira laminada colada que se utilizou para substituí-lo cumpriu bem o papel de barreira visual com um caráter natural (embora tenha perdido o ar rústico inicialmente imaginado).



**FIGURA 108** Parque 2- Pavilhão da Contemplação: maquete eletrônica  
 Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008



**FIGURA 109** Parque 2- Pavilhão da Contemplação: em construção  
 Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

Por outro lado, no **Conjunto Residencial 3** (5.6.2.1), o uso do tijolo ainda experimental foi possível graças a um interesse dos investidores em novas tecnologias. Entretanto, um deles, que também era o construtor, acabou se rendendo a uma posição conservadora e optando por revestir o tijolo, com o intuito de “sofisticar” o padrão do residencial. Felizmente, esse não é o caso do projeto da **Fazenda** (5.7.2.4), no qual a presença de um cliente empreendedor e experimentador está sendo fundamental para que não fique no papel, abrindo espaço para a utilização de materiais e técnicas locais, que, mesmo não sendo credenciadas por reconhecidos institutos, são “certificadas” pela tradição.

Hoje em dia, a crescente preocupação com as questões ligadas à sustentabilidade tem contribuído para reverter esse quadro — os projetos da Rede Habitare são um exemplo desse fato.

### 6.3. Relação entre materiais/ sistema construtivo e a solução formal

Dentre os projetos estudados nesta pesquisa, identificamos alguns cujo manejo tecnológico não é separado da solução formal. No projeto da **Capela** (5.2.2.2), por exemplo, a contenção e a estrutura de concreto aparente e sem polimento coincidem com a forma arquitetônica, o que não significa que a presença do vidro seja mera figuração. Pelo contrário, ele reforça a materialidade do concreto. A captação da água de chuva foi outro recurso intencionalmente convertido em elemento cênico. Nesse projeto, o material e o simbólico podem ser percebidos em suas imbricações em vários detalhes construtivos, evidenciando um processo de projeto no qual esses elementos foram trabalhados conjuntamente.



**FIGURA 110** Capela: Foto do interior  
Fonte: Foto cedida pelos arquitetos em outubro de 2008

A forma dos pilares do térreo no projeto da **Padaria** (5.4.2.1), além de ter uma função estrutural (transição do eixo dos pilares), reforça a comunicação pretendida entre as duas ruas que dão acesso ao edifício. Se a opção pelo concreto pré-fabricado foi dada inicialmente pelo cliente para se conseguir rapidez na obra, o arquiteto soube tirar partido desse sistema, deixando à mostra toda a estrutura e seus encaixes, criando uma sensação de eficiência produtiva, presente na sua concepção original do edifício

(ressaltando um caráter “industrial” de galpão<sup>29</sup>). Já no segundo e terceiro pavimentos, a opção foi esconder as diferentes aberturas, através de um *brise-soleil* necessário para barrar a insolação indesejada e que funciona também como uma “vestimenta” do edifício, permitindo uma separação da lógica do espaço interior com o seu exterior, numa atitude intencional de separação entre a “pele” e o “esqueleto”, ou seja, entre a superfície e a estrutura. Isso o aproxima da visão da dupla de arquitetos Herzog e De Meuron, para quem “o ofício do arquiteto é precisamente o de decidir como se produz esta conexão” (HERZOG & DE MEURON *apud* MULLER, 2002).



**FIGURA 111** Padaria: maquete eletrônica  
Fonte: imagem cedida pelos arquitetos, setembro 2008

O mesmo acontece no projeto do **Parque 1** (5.3.2.4), no qual a importante e necessária ventilação do pavilhão da entrada é obtida através de um “muxarabi moderno” projetado pelos arquitetos.



**FIGURA 112** Parque 1: fotos do edifício pronto- exterior e interior  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos

<sup>29</sup> Arquiteto 12. Entrevista feita em setembro de 2008.

Esse fazer arquitetônico parece resgatar o conceito de “tectônica” em Kenneth Frampton, quando este propõe uma visão integrada da prática arquitetônica:

A palavra “tectônica” desde que começou a ser usada em meados do século XIX [...] indica não só a probidade material e estrutural de uma obra, mas também uma **poética do construir** subjacente à prática da arquitetura e das artes afins. (FRAMPTON, 2006, p. 560, *grifo nosso*).

Tal poética, a nosso ver, encontra-se intimamente associada ao interesse pelos materiais e suas técnicas construtivas, como já anunciava Gregotti:

Nosso conhecimento das técnicas deverá consistir essencialmente em nossa capacidade de inventar e tornar necessária aquela específica operação técnica para a consistência significativa da obra. (GREGOTTI, 1998, p. 169).

Os projetos do **Parque 2** (5.7.2.3) e da **Fazenda** (5.7.2.4) foram desenvolvidos a partir dos materiais locais, buscando uma integração com a geografia e com a cultura construtiva local. Essa postura aproxima-se das questões relativas à sustentabilidade, defendidas, dentre outros, por Brian Edwards (2005), que chama atenção para o grande impacto ambiental que os materiais da construção provocam, seja na sua extração, no seu processamento, no seu transporte, no seu uso ou no seu descarte. Por isso, o autor aponta algumas características que os materiais construtivos deveriam possuir para possibilitar um projeto arquitetônico ecológico. Primeiramente, eles devem ser de proveniência local, o que permitiria a diminuição da energia gasta com possíveis transportes e promoveria a utilização da mão-de-obra da região, possibilitando sua melhoria econômica e social.

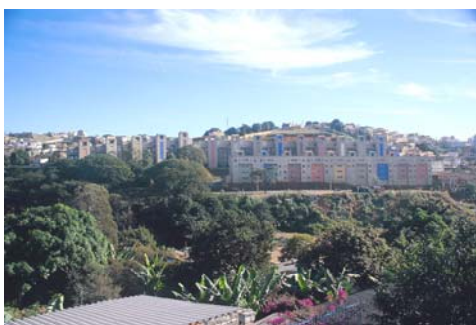
O projeto da **Pousada** (5.7.2.1) também apresenta uma busca pela aproximação com a geografia local e integração com a paisagem. A estrutura aparente e aérea em alguns trechos repete a lógica das árvores. O tijolo de adobe produzido na região também nos remete às raízes locais. As questões relativas à sustentabilidade também estão presentes, visto que as madeiras

utilizadas na construção são todas retiradas de florestas de manejo sustentável.



**FIGURA 113** Pousada: Estrutura de madeira  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto

Na implantação do **Conjunto Residencial 2** (5.5.2.2), houve uma preocupação em acompanhar a morfologia do terreno e das construções vizinhas, com o objetivo de se respeitar o melhor funcionamento estrutural da alvenaria portante e afetar de maneira menos agressiva a paisagem natural e construída já existente, resultando numa nova linha topográfica, de curvatura próxima da original, acrescida de uma nova camada. O uso do bloco de concreto aparente e as cores dos elementos do volume da escada e caixa d'água também são recursos importantes da solução arquitetônica.







**FIGURA 114** Conjunto Residencial 2: Fotos do edifício pronto  
Inserção na paisagem e detalhe  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto, agosto 2008

Esses projetos nos remetem aos conceitos apresentados por Kenneth Frampton sobre “arquitetura de resistência” ou de *retaguarda*, denominada por ele de *Regionalismo Crítico*. Para Frampton, a otimização da técnica permitiu seu uso tanto pela arquitetura *high tech* quanto pela local, levando a uma padronização. Diante disso, o *Regionalismo Crítico* deveria desconstruir a cultura mundial, buscando a “revitalização da expressividade de uma sociedade enervada” (FRAMPTON *apud* ARANTES, 1995, p. 149), e também deveria restringir a otimização tecnológica industrial e pós-industrial. As condições topográficas, climáticas, luminotécnicas e contextuais seriam condicionantes importantes dessa arquitetura, mas são as componentes táteis e tectônicas que a levariam a uma possível consistência formal. Trata-se de uma “expressividade da forma”, enquanto forma-lugar, e de uma poética resistente à força da técnica internacional, ou, como ele próprio diz,

o tátil e o tectônico juntos têm a capacidade de transcender em muito a mera aparência da técnica, no mesmo sentido que a forma-lugar tem o potencial de fazer frente ao massacre incessante da modernização global. (FRAMPTON *apud* ARANTES, 1995, p. 151)

Em outra direção, encontramos o conceito de “lugar” apresentado por Manuel Castells (2006), que, segundo o autor, não estaria necessariamente vinculado ao conceito de “comunidade”, de “interação social” e “riqueza espacial”, mas com as qualidades físico-simbólicas: “é um local cuja forma, função e significado são independentes dentro da fronteira da contigüidade física” (CASTELLS, 2006, p.515). Castells afirma que o significado e a

dinâmica dos lugares estão subordinados à lógica estrutural do “espaço de fluxos” e alerta para a importância de se criar pontes culturais, políticas e físicas entre esses dois espaços. Josep Montaner também acredita na importância da multiplicidade de identidades e das misturas no mundo atual:

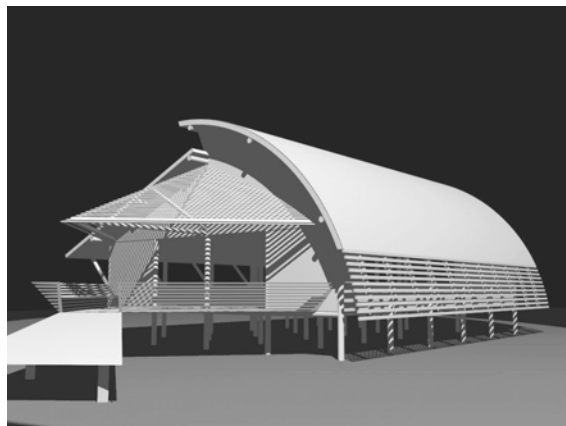
porque a idéia de identidade, que vem de uma raiz de algo fechado, é um conceito passivo, um mecanismo que não deixa avançar. Claro, sem chegar ao extremo de que as pessoas percam certa relação com seu lar, com seu bairro, com certas pessoas, que não fiquem ilhadas e totalmente alienadas. A identidade, muito mais neste momento, é algo que se pode escolher livremente e o fato de que haja mais identidades, ainda que sejam mais fragmentárias, me parece positivo. É assumir o que é nossa condição humana contemporânea. (MONTANER *apud* ANTUNES, 2008).

Identificamos o conceito acima no projeto do **Instituto Ambiental** (5.7.2.2), em que os arquitetos optaram por misturar várias referências geográficas, que dialogariam entre si: a oca dos índios, a casa do caboclo da região e as casas balinesas. Todas as referências importadas aparecem de forma fragmentada e metonímica, criando um conjunto transgeográfico e cultural.



**FIGURA 115** Instituto Ambiental: Imagens usadas como referências tipológicas  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos, outubro 2008





**FIGURA 116** Instituto Ambiental: maquete de um pavilhão  
 Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos, outubro 2008

No **Edifício Comercial 1** (5.3.2.1), o caráter tecnológico da estrutura metálica misturado com as aberturas triangulares, o jogo colorido das cerâmicas das fachadas juntamente com os *brises* fornece um “duplo norte”, situando o habitante ao mesmo tempo geográfica e culturalmente.



**FIGURA 117** Edifício Comercial I: foto do edifício pronto  
 Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto

Verificamos também que em alguns projetos estudados o detalhe tem uma presença marcante e nos remete às estórias e imagens narrativas. Por exemplo, no projeto do **Parque 2** (5.7.2.3), os materiais ajudam a contar uma história de forma imagética e sensorial. Os cacos de cerâmica reproduzindo o rastro da lagarta, o túnel apertado remetendo a um casulo e o

Pavilhão da Reciclagem com seu telhado em forma de borboleta têm a transformação como “eixo narrativo”.



**FIGURA 118** Parque 2- Pavilhão da Reciclagem: maquete eletrônica  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos, outubro 2008

O **Centro Comercial** (5.3.2.3) foi projetado para um bairro sem identidade, nas margens da BR-040. A opção da lona para algumas coberturas teve, segundo um dos arquitetos, um caráter lúdico, que nos faz lembrar a lona dos caminhões e a lona dos circos, ambos sempre na estrada, como o próprio *Mall*.



**FIGURA 119** Centro Comercial: foto do edifício pronto  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos, outubro 2008

Os elementos coloridos do **Conjunto Residencial 2** (5.5.2.2) são importantes para dar uma identidade necessária a cada um dos blocos, mas

também representam o arco-íris, que, nas palavras do próprio arquiteto, é: “a evolução natural das cores na natureza”<sup>30</sup>.



**FIGURA 120** Conjunto Residencial 2: referência usada pelo arquiteto  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto, agosto 2008

O círculo metálico da cobertura do **Edifício Comercial 2** (5.3.2.2) coroa o edifício, com a intenção de dar uma “aura” a ele.



**FIGURA 121** Edifício Comercial II: croqui  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto, agosto 2008

No projeto da **Fazenda** (5.7.2.4), todos os edifícios nos remetem às atividades dos pescadores e dos índios da região. Segundo um dos arquitetos, a forma do edifício central tem como referência uma canoa virada de cabeça para baixo; já em relação às unidades onde funcionarão as células de cultivo, os cestos usados pelos índios foram a inspiração formal. Essa maneira de projetar é chamada por Broadbent (BROADBENT, 1976, p. 43) como “icônica”, visto que partem de um clima, dos materiais disponíveis e resultam numa imagem mental fixa.

---

<sup>30</sup> Arquiteto 1



**FIGURA 122** Fazenda: Maquete eletrônica- Implantação  
Fonte: Imagem cedida pelos arquitetos

Esses detalhes construtivos possuem uma função geradora e, segundo Marco Frascari, poderiam ser entendidos como “a união material com a construção de significado” (FRASCARI, 2006, p. 552). Também para Frascari, a grande importância do detalhe estaria na sua potencialidade narrativa, como uma expressão do processo de significação, isto é, a vinculação de significados a objetos feitos pelo homem.

No **Edifício Comercial 1** (5.3.2.1), os elementos de serralheria (gradis, portões, guarda-corpos, etc) e o detalhamento das áreas comuns (portaria, banheiros, circulação, etc) completam o tom do conjunto já anunciado na estrutura, nas aberturas triangulares e nos *brises*, e nos remetem à mão de quem os desenhou, confirmando o seu papel de “junção” apresentado por Frascari: lugar de “encontro da construção ideada com a construção real”.(FRASCARI, 2006, p. 543).



**FIGURA 123** Edifício Comercial I: Foto do terraço- Detalhe da estrutura/guarda-corpo  
Fonte: Imagem cedida pelo arquiteto, agosto 2008

Frascari ressalta a importância do detalhe no processo produtivo do canteiro de obras, visto que, desde o movimento Arts and Crafts, ele era visto como “instrumento de redenção dos trabalhadores” (FRASCARI, 2006, p. 542), sendo, pois, o parâmetro para se verificar a “perícia profissional” dos mesmos. Foi o caso dos encaixes dos pilares nas vigas da **Pousada** (5.7.2.1), que, por sua vez, diferentemente do exemplo acima, nos remetem à mão de quem os executou.



**FIGURA 124** Pousada: foto do “rabo de andorinha”- em execução e pronto  
Fonte: Imagens cedidas pelo arquiteto, setembro 2008

Entretanto, para além das intenções narrativas do arquiteto, existe um vasto campo de interpretações e sensações a serem experimentadas pelo

usuário/habitante. Perez-Gomes (2007) alerta: “a obra habita o domínio público, ela está verdadeiramente além do nosso controle”<sup>31</sup>.

Em oposição às tendências estruturalistas e metafóricas na arquitetura, encontramos uma corrente de arquitetos que se preocupa em propiciar ao usuário do espaço projetado experiências sensoriais, sem enredo ou narrativas definidas. Dentre esses arquitetos, encontramos o finlandês Juhani Pallasmaa, que segundo Betina Martau acredita na necessidade de se “resensualizar a arquitetura através do forte sentido de materialidade, textura e peso, densidade do espaço e luz materializada” (MARTAU, 2007). Bernard Tschumi é outro que advoga pelo erotismo na arquitetura, dizendo:

O prazer máximo da arquitetura está naquele momento impossível em que um ato arquitetônico, levado ao excesso, revela ao mesmo tempo os **vestígios da razão e a experiência imediata do espaço**. (TSCHUMI, 2006, p. 580, *grifo nosso*).

Dentro dessa visão, poderíamos fazer uma leitura predominantemente sensorial dos materiais usados nos projetos estudados e falar da importância da textura crua do concreto, ou da textura reticulada dos tijolos e blocos aparentes, ou das transparências dos vidros, ou das tramas e linhas das madeiras, do brilho do mármore, da ferrugem do aço, das cores de alguns elementos... Ou seja, uma arquitetura construída com mais substantivos e menos adjetivos, deixando que esses sejam produzidos pelos usuários. Dentro dessa postura, os materiais são importantes para se obter expressividade na arquitetura, ou, como nos diz a dupla de arquitetos Herzog e De Meuron:

Qualquer que seja o material que usamos para fazer um edifício estamos fundamentalmente interessados em um encontro específico entre aquele e o edifício. O material está ali para definir o edifício, mas o edifício está em igual medida destinado a fazer visível o material. (HERZOG e DE MEURON *apud* MULLER, 2002).

---

<sup>31</sup> Notas feitas durante palestras proferidas pelo arquiteto em Belo Horizonte, em agosto de 2007.







**FIGURA 125** Detalhes diversos  
Fonte: Imagens cedidas pelos arquitetos



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como ponto de partida o excessivo desmembramento da arquitetura, propusemos em nosso trabalho a aproximação do projeto com seu processo construtivo como possibilidade de melhoria do ofício. Tal proposta não implicava, necessariamente, um retorno do arquiteto ao canteiro de obras, mas o retorno à materialidade da arquitetura e à poética da construção. Partimos, então, para uma procura de exemplos em que essa preocupação se mostrasse evidente, mas a dificuldade de encontrá-los nos preocupou. Tínhamos, aparentemente, duas opções: mostrar apenas esses contra-exemplos, denunciando vícios e armadilhas da profissão, ou nos ater aos poucos exemplos encontrados. Optamos por um terceiro caminho, que incluísse ambas as manifestações, imaginando que estas, por apresentarem diferentes maneiras de projetar, enriqueceriam nosso universo de investigação. Apesar de não acreditarmos em métodos de projeto únicos e fechados, percebemos uma necessidade de evidenciar posturas críticas e criativas, em um momento que as forças do mercado convidam insistentemente para o contrário. É necessário, pois, uma mudança do papel do arquiteto nesse contexto, que começaria por mudanças na sua atuação. Dentre os projetos escolhidos, pudemos verificar estratégias comuns entre eles.

A primeira seria a importância de uma interação entre as disciplinas envolvidas no projeto, que deve acontecer desde a concepção do projeto. Entretanto, como o problema arquitetônico é sempre único e específico, a simples aplicação dos conhecimentos das disciplinas afins não é suficiente para se resolver todas as variáveis envolvidas, e, uma equipe “aberta” às contaminações recíprocas é vista como fundamental para um bom desenvolvimento do projeto.

Encontramos evidências de que a opção pelos materiais e sistemas construtivos deva ser sempre problematizada e contextualizada, e de que o enfrentamento é a única solução para se vencer as barreiras econômicas.

Em relação à forma, não parece haver vantagem no fato de ela anteceder o processo, mas que seja o resultado de uma operação arquitetônica complexa, na qual a escolha do sistema construtivo deveria ser uma das variáveis.

Nas situações em que a escolha dos materiais e sistemas construtivos é feita a partir de um contexto geográfico e cultural, há maior possibilidade de que o resultado formal também seja coerente com esse contexto. Mesmo nos projetos cuja solução formal foi inspirada em formas arquitetônicas já existentes, arriscamos afirmar que os materiais construtivos foram os pontos de partida do projeto, visto que as formas “originais” partiram deles. Entretanto, não estamos aqui propondo uma busca pelas “origens” ou a “essência” da “verdade arquitetônica” através da escolha dos materiais, pois cairíamos numa dicotomia redutora: materiais locais e naturais versus tecnologia *high tech*.

A opção exclusiva pelo primeiro, muito defendida pelos ecologistas, se baseia na sua facilidade e economia de obtenção, além de possuírem um vínculo geográfico e cultural evidente, o que facilmente nos remetem ao seu contexto. Somado a isso, o filósofo Levi-Strauss aponta a ambiguidade da relação entre cultura e natureza nos povos ditos primitivos: se por um lado “a natureza é pre-cultura e também subcultura”, por outro lado há um “componente sobrenatural”, o que a coloca numa posição acima da própria cultura (LÉVI-STRAUSS, 1976, p.325). Identificamos essa ambigüidade nos povos “civilizados” dos dias atuais.

A segunda postura se apóia na idéia de uma tecnologia inteligente e eficiente, além de, segundo Ignasi de Solá-Morales (SOLÁ-MORALES, 2003, p.131), a novidade arquitetônica ainda está associada a uma novidade técnica, e, por conseguinte, à idéia de progresso, mesmo que esse conceito esteja desgastado. Somada a isso, muitos projetos são iniciados a partir da geometria, à revelia das possibilidades materiais conhecidas no momento, e o desenho do computador facilita e estimula essa prática. Formas anteriormente difíceis de serem desenhadas, muito menos construídas, hoje não encontram impedimento algum. Se por um lado, essa maneira de projetar estimula e

impulsiona as pesquisas dos materiais, por outro lado corremos o risco de dissociar a arquitetura do habitar. Será que pelo fato de um projeto ser representável (e até exequível), ele deve ser construído?

Desta maneira, poderíamos afirmar que é papel da arquitetura mediar o paradoxo identidade/superação? Seria possível um entendimento da arquitetura como uma superposição de realidades tectônicas? E que a poesia da construção pode estar em encontrar novas formas para velhos materiais, ou velhas formas para novos materiais?

## REFERÊNCIAS

ARANTES, Otilia. *O lugar da arquitetura depois dos modernos*. São Paulo: Edusp, 1995.

ARANTES, Otilia. *O urbanismo em fim de linha*. São Paulo: Edusp, 1998.

ARCOWEB. Trinta obras que são referência para a arquitetura brasileira. Arco Web,[200.]. Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura571.asp>>. Acesso em: 12 dez.2008

BENEVOLO, Leonardo. *História da arquitetura moderna*. São Paulo: Perspectiva, 2004.

BRANDÃO, Carlos Antônio Leite. A invenção do campo disciplinar da arquitetura: contribuições e contraposições renascentistas. *Interpretar Arquitetura*, Belo Horizonte, n. 7, p.1-12, 2004. Disponível em: <<http://www.arquitetura.ufmg.br/ia>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

BRANDÃO, Carlos Antônio Leite. Transdisciplinaridade e Humanismo: além e aquém das disciplinas. *Interpretar Arquitetura*, Belo Horizonte, n. 5, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.arquitetura.ufmg.br/ia/transdisciplinaridadehumanismo.html>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

BROADBENT, Geoffrey. *Diseno arquitectonico: arquitectura y ciencias humans*. Barcelona: Perspectivas. 1976. Colecion arquictetura.

CASTELLS, Manuel. O espaço de Fluxos. In:\_\_\_\_\_. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2006. p. 467 – 521. (A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.1).

DERRIDA, Jacques. *Marges de la philosophie*. Paris: Minuit, 1972. p.331

DIAS, Luís Andrade de Mattos. *Estruturas de aço: conceitos, técnicas e linguagem*. São Paulo: Zigurate Editora, 1998.

EDWARDS, Brian; HYETT, Paul. *Guia del sustentabilidad*. Barcelona: Gustavo Gili, 2004. (Arquitetura y disenõ + ecologia).

FABRÍCIO, Márcio Minto. *Projeto simultâneo na construção de edifícios*. 2002. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <[http://www.eesc.usp.br/sap/docentes/fabricio/plano\\_pesquisa-marcio-2005-2006.pdf](http://www.eesc.usp.br/sap/docentes/fabricio/plano_pesquisa-marcio-2005-2006.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2008.

FERRO, Sergio. *Arquitetura e trabalho livre*. São Paulo: Cosac&Naify, 2006.

FRAMPTON, Kenneth. *História crítica da arquitetura moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FRAMPTON, Kenneth. Rappel à l'ordre: argumentos em favor da tectônica. In: NESBITT, Kate (Org.). *Uma nova agenda para a arquitetura*. São Paulo: Cosac&Naify, 2006. p.557-569

FRASCARI, Marco. O detalhe narrativo. In: NESBITT, Kate (Org.). *Uma nova agenda para a arquitetura*. São Paulo: Cosac&Naify, 2006, p. 539-556

GAUZIN-MULLER, Dominique. Introdução. In: AFLALO, Marcelo. *Madeira como estrutura: a história da ITA*. São Paulo: Paralaxe, 2005. p. 7-13.

GREGOTTI, Vittorio. O exercício do detalhe. In: NESBITT, Kate (Org.). *Uma nova agenda para a arquitetura*. São Paulo: Cosac&Naify, 2006. p. 536-538

GREGOTTI, Vittorio. *Território da arquitetura*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1978. (Debates 111).

GRILLO, Antônio Carlos. Funcionalismo complexo: funcionalismo, arquitetura e ciências naturais. In: COLÓQUIO DE PESQUISAS EM HABITAÇÃO, 4., 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 2007. Disponível em: <<http://www.arq.ufmg.br/mom/colouquiomom/comunicacoes/grillo>>. Acesso em: 30 ago. 2007.

GUEDES, Joaquim. Geometria Habitada. In: VALÉRY, Paul. *Eupalinos ou O Arquiteto*. São Paulo: Editora 34., 1999, p. 7-17

ISTOÉ, 2005. São Paulo, n. 1844, 16/02/2005, p.32

KAPP, Silke. Material (formal). *Interpretar Arquitetura*, Belo Horizonte, n. 1, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.arquitetura.ufmg.br/ia/materialrevsilke.html> >. Acesso em: 20 jul. 2008.

KAPP, Silke. Forma na arquitetura: um palimpsesto. *Interpretar Arquitetura*, Belo Horizonte, n. 6, maio 2004. Disponível em: <<http://www.arq.ufmg.br/ia/>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

KHAN, Louis. Architecture is the thoughtful making of spaces. *Perspecta 4: The Yale Architectural Journal*, New Haven, 1957. p.2-3.

KRISTELLER, Paul Oskar. El sistema moderno de las artes. In: *El pensamiento renacentista y las artes*. Madrid: Taurus Ediciones, 1986. p. 179-240.

LE CORBUSIER. *Por uma arquitetura*. São Paulo: Perspectiva, 1977.

LÉVI-STRAUSS, Claude. As discontinuidades culturais e o desenvolvimento econômico. In: *Antropologia estrutural dois*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1976. p. 317-327

MALARD, Maria Lúcia. *As aparências em arquitetura*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

MARTAU, Betina Tschiedel. A arquitetura multisensorial de Juhani Pallasmaa. *Arquiteturarevista*, [Porto Alegre], v.3, n.2, p. 56-58, jul./dez.2007. Disponível em <<http://www.arquiteturarevista.unisinos.br/pdf/36.pdf>>. Acesso em 30 ago. 2008.

MIRANDA, Juliana Torres de. Teoria e prática no ensino da arquitetura: disjunções e congruências. *Interpretar Arquitetura*, Belo Horizonte, n. 4, maio 2002. Disponível em: <<http://www.arquitetura.ufmg.br/ia/teoriaepraticaOK.html>>. Acesso em: 10 fev. 2008.

MONTANER, Josep Maria. *As formas do século XX*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.

MONTANER, Josep Maria. *Revista AU Arquitetura e Urbanismo*, edição 166, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/166/olhar-interpretativo-josep-mariamontaner-70731-1.asp>>. Acesso em: 8 set. 2008. Entrevista concedida a Bianca Antunes.

MULLER, Fábio. Herzog & De Meuron: entre o uniforme e a nudez. *Arquitextos*, São Paulo, n. 20, texto especial 114, jan. 2002. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp114.asp>>. Acesso em: 20 out. 2008.

REZENDE, Marcos Antônio Penido de. Definição do objeto: “Inovação na tecnologia construtiva das edificações”. f. 17-33. In: *Fatores determinantes da inovação na tecnologia construtiva das edificações*. 2003. Tese de doutorado – Escola Politécnica, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2003.

SILVA, Edson Rosa da. Jacques Derrida e o descentramento da estrutura. In: *Estruturalismo, memória e repercussões*. Rio de Janeiro: Diadorim Editora, 1995. p. 127-134

SANTA CECÍLIA, Bruno Luiz Coutinho. *Complexidade e contradição na arquitetura brasileira: a obra de Éolo Maia 1966-2002*. 2004. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

SANTILLANA, Giorgio de. *O papel da arte no renascimento científico*. São Paulo: FAUSP, 1981.

SOLÁ-MORALES, Ignasi de. *Diferencias topografía de la arquitectura contemporânea*, Barcelona: Gustavi Gili, 2003

SUSSEKIND, José Carlos. *Curso de concreto: concreto armado*. Porto Alegre: Editora Globo, 1983. v. 1.

TSCHUMI, Bernard. O prazer da arquitetura. In: NESBITT, Kate (Org.). *Uma nova agenda para a Arquitetura*. São Paulo: Cosac&Naify, 2006. p. 575-584.

VIANNA, Nelson Solano. Tecnologia e arquitetura. In: MASCARÓ, Lúcia (Coord.). *Tecnologia e arquitetura*. São Paulo: Nobel, 1990. p. 33-60.