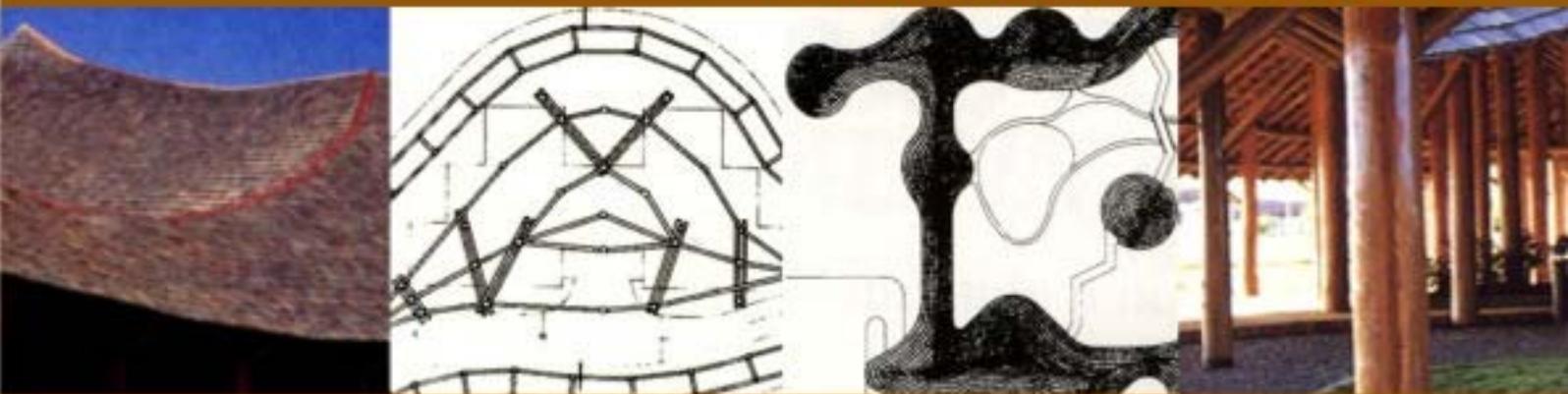




FERNANDO DE MEDEIROS GALVÃO

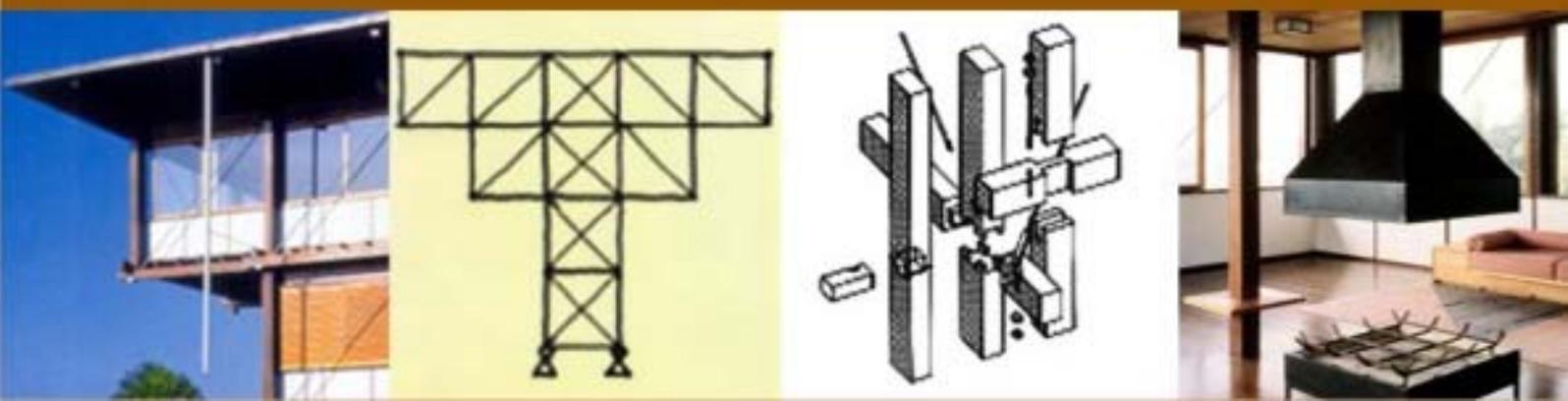


# A Concepção Estrutural como Expressão Plástica

UM OLHAR TECTÔNICO SOBRE ARQUITETURA EM MADEIRA



NATAL . RN . 2009



# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

FERNANDO DE MEDEIROS GALVÃO

**A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL COMO EXPRESSÃO PLÁSTICA:**  
UM OLHAR TECTÔNICO SOBRE ARQUITETURA EM MADEIRA

NATAL - RN  
2009

FERNANDO DE MEDEIROS GALVÃO

# **A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL COMO EXPRESSÃO PLÁSTICA: UM OLHAR TECTÔNICO SOBRE ARQUITETURA EM MADEIRA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração:  
**Projeto, morfologia e conforto no ambiente construído.**

Linha de pesquisa:  
**Projeto de arquitetura.**

Orientador:  
**Prof. Dr. Marcelo Bezerra de Melo Tinôco.**

NATAL - RN  
2009

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Setorial de  
Arquitetura

Galvão, Fernando de Medeiros.

A concepção estrutural como expressão plástica: um olhar tectônico sobre arquitetura em madeira./ Fernando de Medeiros Galvão. – Natal, RN, 2009.

104 f.: il.

Orientador: Marcelo Bezerra de Melo Tinoco.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Departamento de Arquitetura.

1. Arquitetura – Uso da madeira – Monografia. 2. Estrutura de madeira – Monografia. 3. Construção – Madeira – Monografia. I. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. II. Título.

RN/UF/BSE-ARQ

CDU 72:691.11

FERNANDO DE MEDEIROS GALVÃO

# **A CONCEPÇÃO ESTRUTURAL COMO EXPRESSÃO PLÁSTICA: UM OLHAR TECTÔNICO SOBRE ARQUITETURA EM MADEIRA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração:  
**Projeto, morfologia e conforto no ambiente construído.**

Dissertação defendida e julgada em 13/02/2009

BANCA EXAMINADORA

---

PROF. DR. MARCELO BEZERRA DE MELO TINÔCO  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

---

PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> MAÍSA FERNANDES DUTRA VELOSO  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

---

PROF. DR. NEY BRITO DANTAS  
Universidade Federal de Pernambuco

À minha família.

# Agradecimentos

Entre tantas pessoas que foram importantes na elaboração deste trabalho, gostaria de manifestar minha gratidão a:

Marcelo Tinôco, pela orientação, paciência, apoio e incentivo à pesquisa do tema desta dissertação;

Carolina Chaves, pelo amor e dedicação inestimáveis ao meu crescimento pessoal e profissional;

Nelci Tinem, pelo incentivo a minha formação profissional e acadêmica;

CAPES, pela bolsa de estudos concedida para pesquisa;

Professores e funcionários do PPGAU-UFRN, pelo apoio na busca de informações e materiais relevantes à pesquisa;

Pesquisadores de outros centros de ensino, USP e UFRJ, pela disponibilização de materiais e informações necessários à pesquisa;

Gilberto Guedes, pelo profissionalismo, amizade e conversas informais que ajudaram a traçar algumas linhas deste trabalho;

Colegas de mestrado, pela participação em discussões ocorridas nas aulas de mestrado;

D. Maria e Jaide Marques, pelo acolhimento provisório em seus lares;

Construtora Odebrecht pelo apoio no trabalho à pesquisa acadêmica.

Muito obrigado.

A estrutura de um edifício é elevada ao nível da poesia, como parte da estética. Não há nenhuma diferença. Um arquiteto deve projetar a estrutura como projeta a arquitetura, no sentido doméstico da palavra.

**Lina Bo Bardi**

## Resumo

GALVÃO, Fernando. **A Concepção Estrutural como Expressão Plástica: um olhar tectônico sobre arquitetura em madeira**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, 2009.

Este trabalho aborda a concepção estrutural como elemento formal expressivo na arquitetura em madeira. O universo analisado é constituído de obras construídas de dois arquitetos nacionais considerados importantes pela crítica arquitetônica: Severiano Porto e Marcos Acayaba. O recorte temporal abrange o período de 1971 a 1997, anos respectivamente da primeira e última obra que compõem nossas análises. Nosso olhar está voltado à natureza das relações entre as partes, o todo e as técnicas construtivas empregadas em cada obra, sempre com o foco na estrutura como principal articulador das idéias projetuais para tais obras. Para tanto, num primeiro momento, o método de pesquisa abrange levantamentos bibliográficos e documentais referentes à concepção estrutural em obras em madeira para, posteriormente, analisar tais obras de acordo com os métodos de composição arquitetônica discutida ao longo deste trabalho.

**Palavras-chave:** Estrutura. Tectônica. Análise de projetos. Arquitetura em madeira.

## **Abstract**

GALVÃO, Fernando. **The Structural Conception as Plastic Expression: an aim tectonic into wood architecture.** Dissertation (Master's Architecture and Urbanism). Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, 2009.

This work regards to the structural conception as a formal element of design in wood architecture. On this approach, the group of projects studied is formed by some realized works of two important Brazilian architects: Severiano Porto and Marcos Acayaba. The time interval comprises the period from 1971 to 1997, which correspond respectively to the years of the creation of first and the last of the analyzed constructions. The research perspective concerns to the relationship between the parts, the whole and the building techniques adopted in each project. Moreover, the analysis focuses on the structure as the link among the different projectual ideas. Thus, the research method firstly includes a survey of specific bibliographies and documents which refer to the structural conception in wood architecture. Secondly, the buildings are analyzed according to the methods of architectural composition discussed through this work.

**Keywords:** Structure. Tectonic. Project Analysis. Wood Architecture.

## Lista de Figuras

FIGURA 1: Capa e interior (estudo de capitéis romanos e gregos) do livro <i>Magnificenza</i> , de Giovanni Battista Piranesi (1720-1778).....	29
FIGURA 2: O quaterno contemporâneo.....	32
FIGURA 3: Quadro do pintor Gallen-Kallela ilustrando uma construção tradicional finlandesa com troncos de madeira. ....	35
FIGURA 4: Casa Summerfield, Berlim, 1921. Paredes portantes de madeira. Arq. Walter Gropius e Meyer. ....	36
FIGURA 5: The Globe of Science and Innovation, Suíça. Arq. Thomas Büchi e Hervé Dessimoz. Várias etapas do processo construtivo. Diâmetro da esfera 40m.....	37
FIGURAS 6, 7 E 8: Propagandas de casas pré-fabricadas em madeira.....	40
FIGURA 9: Centro Cultural Jean Marie Tjibaou, Nouméa - Nova Caledônia, 1991-1998, Arq. Renzo Piano.....	41
FIGURA 10: Vista aérea. Centro Cultural Jean Marie Tjibaou, Nouméa - Nova Caledônia, 1991-1998, Arq. Renzo Piano.....	41
FIGURA 11: Montagem do autor a partir de imagens sobre 1) Modelos de cabanas <i>kanak</i> ; 2) Maquete do edifício principal em estrutura de madeira; 3) Foto sobre a similaridade com a construção local - tradição x modernidade. Centro Cultural Jean Marie Tjibaou, Nouméa - Nova Caledônia, 1991-1998, Arq. Renzo Piano.....	41
FIGURA 12: Montagem do autor a partir de imagens do Centro Cultural e Educacional Kaffehuset Friele, Arq. Alfredo Barbosa Jr. ....	42
FIGURA 13: Montagem do autor a partir de imagens da Casa de Veraneio, Arq. Mauro Munhoz.....	43
FIGURA 14: Obras selecionadas de Severiano Porto para nossa análise: Residência do Arquiteto, Residência Robert Schuster e Centro de Proteção Ambiental de Balbina.....	49
FIGURA 15: Obras selecionadas de Marcos Acayaba para nossa análise: Residência Hélio Olga, Residência Baeta e Residência Acayaba.....	49
FIGURA 16: Banco da Amazônia. Arq. Severiano Porto.....	53
FIGURA 17: Restaurante Chapéu de Palha. Arq. Severiano Porto.....	54
FIGURA 18: Implantação. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	55
FIGURA 19: Plantas baixas dos pavimentos térreo e superior. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	56
FIGURA 20: Sala de estar (pavimento térreo). Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	57
FIGURA 21: PAINEL de elemento vazado de concreto (fachada sul). Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	57

FIGURA 22: Jardim interno e Sala de jantar (pavimento térreo). Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	57
FIGURA 23: Cortes longitudinal e transversal. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	58
FIGURA 24: Área externa com jardim. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	58
FIGURA 25: Detalhe de uma fachada mostrando os grande beirais e o ripado de madeira no nível superior. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	58
FIGURA 26: Fachada Leste. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	59
FIGURA 27: Fachada Norte. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	60
FIGURA 28: Perspectiva Noroeste mostrando o jogo de volumes e planos e os difetrentes tipos de aberturas. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	60
FIGURA 29: Detalhe da Fachada Norte. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	60
FIGURA 30: Vista interna da Sala de Estar. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	60
FIGURA 31: Plantas baixas dos pavimentos térreo e superior, com destaque para malha da estrutura principal. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	62
FIGURA 32: Vista do acesso principal. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	62
FIGURA 33: Plantas baixas (pavimentos térreo e superior) destacando setores da casa. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.....	63
FIGURA 34: Implantação e perspectiva destacando os volumes principais da casa. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	63
FIGURA 35: Localização da Residência às margens do Igarapé Tarumã Açu, afluente do Rio Negro.....	64
FIGURA 36: Perspectiva. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.....	64
FIGURA 37: Plantas baixas – Térreo, 1º e 2º Pavimentos. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. ....	65
FIGURA 38: Fachada Leste e Corte 1-1. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto. ....	66
FIGURA 39: Reportagem da Revista Claudia (1989) sobre a Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto. ....	66
FIGURA 40: Marcação modular da estrutura. Planta baixa pavimento térreo. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.....	68
FIGURA 41: (À esquerda) Limites da composição indicando áreas azuis que foram subtraídas. (À direita) Novos limites da composição. Planta baixa pavimento térreo. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.....	69
FIGURA 42: Fachadas Norte, Sul e Leste. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto. ....	69
FIGURA 43: Vista aérea de parte do complexo. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. ....	70

FIGURA 44: Perspectiva. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.....	71
FIGURA 45: (À esquerda) Implantação coberta. (À direita) Implantação área construída. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. ....	71
FIGURA 46: Setorização da implantação. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. ....	72
FIGURA 47: Cobertura dos alojamentos e passarela. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. ....	72
FIGURA 48: Corte e detalhe da estrutura. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. ....	73
FIGURA 49: Plantas baixas da estrutura. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. ....	73
FIGURA 50: Vista externa de parte do empreendimento. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.....	74
FIGURA 51: Residência em Alphaville, 1981-1982, SP. ....	75
FIGURA 52: Residência Milan, 1972-1975, SP. ....	75
FIGURA 53: Residência Hugo Kovadloff, 1986-1997, SP. ....	76
FIGURA 54: Residência Acayaba, 1997, SP.....	76
FIGURA 55: Fachada Norte. Arq. Marcos Acayaba. ....	78
FIGURA 56: Plantas baixas, Corte e Fachada Leste. Arq. Marcos Acayaba. ....	79
FIGURA 57: Residência Oscar Teiman, Arq. Marcos Acayaba. Guarujá-SP, 1986.....	80
FIGURA 58: Detalhes da fachada e do interior da Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. ....	81
FIGURA 59: Palácio de Katsura, Kioto, Japão, 1620-1662. Arq. Desconhecido. ....	81
FIGURA 60: Esquema de montagem da estrutura. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. ....	81
FIGURA 61: Esboço da implantação vertical da estrutura sobre o terreno. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. ....	82
FIGURA 62: Perspectiva da estrutura. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba.....	82
FIGURA 63: Detalhes do contravento vertical e horizontal. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. ....	83
FIGURA 64: Detalhes do nó estrutural. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. ....	83
FIGURA 65: Vista externa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba. ....	84
FIGURA 66: Corte longitudinal. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.....	85
FIGURA 67: Plantas baixas do pavimento inferior (à esquerda) e superior (à direita). Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.....	86
FIGURA 68: Vista do acesso à casa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.....	86

FIGURA 69: Perspectiva e Vista externa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.....	87
FIGURA 70: Detalhe de uma área do pavimento inferior. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.....	87
FIGURA 71: Etapa da construção. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba. ....	88
FIGURA 72: Vista interna e externa do átrio central. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.....	88
FIGURA 73: Detalhe de uma vista externa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba. ....	89
FIGURA 74: Vista externa. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba. ....	90
FIGURA 75: Planta baixa 3º pavimento e Corte. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.....	91
FIGURA 76: Passarela de acesso principal. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.....	91
FIGURA 77: Planta baixa da cobertura e Vista interna do mesmo pavimento. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba. ....	92
FIGURA 78: Destaque para o agrupamento de módulos estruturais que compõem o Todo. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.....	92
FIGURA 79: Vista inferior da estrutura. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.....	93
FIGURA 80: Esquema da junção da mão-francesa em barras de madeira com o pilar de concreto. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.....	94
FIGURA 81: Projetos analisados de Severiano Porto, da esquerda para direita: 1) Residência do Arquiteto, 2) Residência Schuster, 3) Centro de Proteção Ambiental de Balbina.....	96
FIGURA 82: Projetos analisados de Marcos Acayaba. ....	97

## **Lista de Quadros**

QUADRO 1: Relação dos arquitetos, obras selecionadas, local e ano de projeto/construção. ....	21
QUADRO 2: Consumo de madeira serrada amazônica na construção civil em São Paulo, 2001. ....	39

## Lista de Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
FAUUSP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
FSC	Forest Stewardship Council
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	International Organization for Standardization
LaMEM	Laboratório de Madeiras e Estruturas de Madeira
NBR	Normas Técnicas Brasileiras
PPGAU	Programa de Pós-graduação de Arquitetura e Urbanismo
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

# Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
Justificativa	17
Objetivos	20
Método de Pesquisa	20
Estrutura do Trabalho	22
<b>CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS</b>	<b>24</b>
Aspectos Conceituais da Tectônica	24
Concepção Estrutural no Processo de Projeto	31
Uso da Madeira em Arquitetura e Construção	34
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>44</b>
O Recorte Temático	44
As Obras Seleccionadas	46
O Processo de Análise	49
<b>ANÁLISE DAS OBRAS</b>	<b>53</b>
Severiano Porto	53
Residência do Arquiteto, Manaus, AM, 1971	55
O Projeto	55
As Partes e o Todo	58
Princípios Geométricos de Organização	61
Residência Robert Schuster, Manaus, AM, 1978	64
O Projeto	64
As Partes e o Todo	67
Princípios Geométricos de Organização	67
Centro de Proteção Ambiental de Balbina, Presidente Figueiredo, AM, 1983-1988	70
O Projeto	70
As Partes e o Todo	71
Princípios Geométricos de Organização	73
Marcos Acayaba	75
Residência Hélio Olga, São Paulo, SP, 1987-1990	78
O Projeto	78
As Partes e o Todo	80
Princípios Geométricos de Organização	82
Residência Baeta, Guarujá, SP, 1991-1994	84

O Projeto	84
As Partes e o Todo	87
Princípios Geométricos de Organização	88
Residência Acayaba, Guarujá, SP, 1996-1997	90
O Projeto	90
As Partes e o Todo	92
Princípios Geométricos de Organização	93
<b>CONCLUSÕES</b>	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>99</b>
Livros	99
Artigos	100
Dissertações e Teses	102
Periódicos	103
Diversos	104
Internet	104

# INTRODUÇÃO

Em 1500, explorávamos tora; hoje exportamos madeira serrada. Temos que exportar casas prontas, móveis.

Hélio Olga Jr

## JUSTIFICATIVA

De maneira geral, a madeira não é vista como um material tão seguro e durável para ser aplicado consistentemente no ramo da construção civil. No entanto, no meio acadêmico e no mercado da construção brasileira, essa desconfiança em relação às suas qualidades, aos poucos, está sendo eliminada devido ao surgimento de novos tratamentos químicos aplicados à madeira, às diversas experimentações práticas feitas e a um número crescente de pesquisas direcionadas à diversidade natural dessa matéria-prima.

No Brasil, por falta de divulgação, de conhecimento técnico ou de um certo conservadorismo, o uso da madeira na arquitetura abarca apenas uma pequena parte do mercado e, quase sempre, está ausente na fase de concepção dos projetos. Em outros países, por exemplo, França, Canadá, Alemanha e Estados Unidos, esse conhecimento é largamente divulgado através de livros e pesquisas. No Brasil, nem todas as universidades trabalham com disciplinas com esse teor. Algumas vezes, há mais incentivo para a construção em alvenaria, concreto ou aço, do que em madeira. A dificuldade de espacialização, “entendida como compreensão antecipada (projetual) dos espaços arquitetônicos” (COSTA LIMA, 2003, p.87), inclusive de projetos em madeira, tem sua gênese ainda nas universidades.

Diante do exposto, em primeiro plano, o interesse nesse tema de pesquisa reside na tentativa de desmistificar algumas idéias sobre a utilização da madeira na arquitetura brasileira, do ponto de vista estrutural. Segundo Mahfuz (2003, p.70), “um projeto deveria sempre começar no edifício que melhor resolveu um caso de características similares. O verdadeiro

ato criativo não está nos elementos, mas na ação de associá-los”. Sendo assim, alguns arquitetos (Zanine Caldas, Severiano Porto, Marcos Acayaba, Gerson Castelo Branco, Renzo Piano, Mauro Munhoz) são citados neste trabalho, visto que algumas de suas obras (onde a madeira é um elemento chave do projeto) possuem “sentido, consistência e identidade formal, características intrínsecas a uma arquitetura de qualidade” (MAHFUZ, 2003, p.73). Apesar dessa diversidade de profissionais citados, apenas dois deles, Porto e Acayaba, têm suas obras analisadas mais em profundidade neste trabalho.

No que diz respeito à quantidade de obras estudadas, desde o início do trabalho, decidiu-se por um número pequeno, visto que a idéia principal não era fazer um vasto levantamento das obras em madeira de Porto e Acayaba, e sim, escolher obras que tinham um significado importante na historiografia sobre o assunto. Cada arquiteto é retratado através de uma breve introdução de sua trajetória profissional, expondo, não só as obras em madeira do seu repertório, mas outros projetos que são importantes para entender a linguagem de cada um.

O que primeiro justifica esta pesquisa é a busca de um repertório arquitetônico amplo nesse assunto e os porquês de muitas vezes não se ter registros da utilização da madeira de uma forma mais marcante do ponto de vista conceitual e estrutural. A abordagem dos projetos que são objetos de estudo teve como pontos de análise a estrutura arquitetônica, vista aqui não apenas como:

a estabilidade da construção, mas, também, respostas a questão de finalidade do edifício e decisões no campo da linguagem e expressão arquitetônicas. Assim, (...), a estrutura arquitetônica deve ser entendida como **síntese da forma e da linguagem arquitetônicas, realizadas a partir de escolhas tipológicas presididas pela finalidade do edifício e pela tectônica** [grifo no original]. (COSTA LIMA, 2003, p.88)

A estrutura pode ser analisada também a partir da semiótica, área da filosofia que considera todo e qualquer produto da atividade humana do ponto de vista da comunicação, e particularmente, da comunicação não-verbal. Diante disso, Salvadori observa que:

Pode haver estrutura sem arquitetura, como em qualquer máquina, mas não existe arquitetura sem estrutura. Pode haver estética sem arquitetura, como em qualquer pintura, mas não existe arquitetura sem estética. Será, porém, que a estrutura influi sobre a estética? Deveríamos nos interessar pela estética da estrutura? (SALVADORI, 2006, p.328)

Outra característica pertinente às necessidades de se aprofundar nesse assunto diz respeito à realidade no mercado de trabalho de muitos escritórios de arquitetura no Brasil.

Muitos profissionais utilizam a madeira mais como material de revestimento e vedação do que estrutural (que, nesse caso, restringe-se muitas vezes às estruturas de telhado). A aquisição de um conhecimento técnico e teórico sobre os temas expostos é necessária para a realização e defesa de uma arquitetura de qualidade.

A forma de um artefato arquitetônico, “mesmo não sendo o objetivo exclusivo da arquitetura, é seu resultado inevitável” (MAHFUZ, 2003, p.72). Mas essa aparência que constitui a estrutura visual de uma edificação, muitas vezes, diverge da própria estrutura física, ou seja, alguns edifícios não são o que aparentam ser. E é nisso que reside a falta de autenticidade em algumas obras. Assim, nosso olhar não está direcionado a esses projetos, nos quais a madeira possui uma natureza apenas figurativa, e sim àqueles onde a madeira assume um papel predominantemente formal, que possuem uma dimensão construtiva clara, um detalhamento rigoroso de projeto, uma concepção precisa, um embasamento teórico consistente.

Constata-se a ausência de literatura específica que trata da relação entre a utilização da madeira e o repertório arquitetônico, sobretudo no nordeste brasileiro, onde as condições climáticas exigem espaços semi-abertos, estruturas leves e amplas aberturas, necessárias ao bom desempenho térmico para prevenir o armazenamento de calor e acentuar o movimento do ar nos espaços internos. Essas características do clima nordestino ensejam soluções de projeto onde a integração entre espaços internos e externos por meio de varandas, pérgulas, janelas com venezianas e elementos vazados, respondem por um repertório arquitetônico rico e merecedor de uma investigação mais profunda.

Não obstante os aspectos de ordem climática, da mesma forma, podemos encontrar em algumas obras, em especial em equipamentos de uso coletivo como ginásios de esportes, escolas, igrejas, galpões, estações ferroviárias, a utilização da madeira como elemento estrutural, sobretudo nas soluções de cobertura.

Diante do exposto, justifica-se a elaboração desta pesquisa como forma de contribuir à ampliação de horizontes de estudo sobre a relação plástico-formal entre o material construtivo e sua concepção estrutural na definição de obras arquitetônicas, tendo por tônica específica o uso da madeira.

No que diz respeito à escolha e análises das obras de cada arquiteto, desde cedo, ficou decidido nesta pesquisa que o intuito não era empreender um estudo do tipo “vida e obra” dos arquitetos em questão, e sim, apresentar suas principais obras arquitetônicas em madeira de acordo com nosso olhar tectônico.

## OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo geral a descrição e análise de obras que têm a estrutura como principal elemento de sua expressão plástica, com o foco na arquitetura em madeira.

Como forma de dar maior suporte aos questionamentos que surgissem ao longo da pesquisa, alguns objetivos específicos foram traçados como eixos de discussão mais esclarecedores:

- Investigar o estado da arte da utilização da madeira no repertório arquitetônico nacional;
- Identificar obras que, pela sua concepção, destacam-se na crítica arquitetônica contemporânea;
- Estabelecer que relações conceituais existentes entre a madeira e o espaço arquitetônico resultante (estruturas leves, tratamento artesanal e tecnológico dos elementos constituintes).

## MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho, de natureza descritiva e analítica, teve como objetivo conhecer o universo da arquitetura em madeira, especificamente no Brasil, apresentando dois arquitetos importantes no cenário nacional: Severiano Porto (1930-) e Marcos Acayaba (1944-).

A escolha de tais arquitetos se deu pelas seguintes razões:

- São profissionais bastante referenciados na crítica contemporânea da arquitetura em relação às suas obras em madeira;
- Têm um número elevado de obras em madeira projetadas e construídas;
- As obras escolhidas para uma análise mais aprofundada nesta pesquisa têm um significativo conhecimento aplicado sobre construção em madeira.

Para realização da pesquisa empírica e documental foram adotados os seguintes procedimentos: 1) revisão bibliográfica; 2) levantamento de dados; 3) organização dos dados; 5) análise dos dados.

Em um primeiro momento, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre arquitetura em madeira e questões relacionadas à produção arquitetônica contemporânea onde a estrutura

tem presença marcante na arquitetura. Essa revisão bibliográfica baseou-se em dados colhidos em livros de teoria e história da arquitetura, artigos, teses, dissertações, revistas e internet (portais, bancos de dados, *sites* pessoais de arquitetos e blogs de arquitetura). Apesar de, à primeira vista, essa revisão ter sido abrangente, isso, posteriormente, mostrou-se relevante por formular um conceito operativo de tipologia em arquitetura mais consistente, independentemente dos tipos de materiais utilizados no processo construtivo. Assim, ao longo do trabalho foram vistas algumas obras que, mesmo tendo outro material como predominante na estrutura, poderiam ser desenvolvidas também utilizando a madeira como matéria-prima e definitiva.

Diante da necessidade e importância de se trabalhar com fontes primárias, buscou-se pessoalmente informações em duas bibliotecas: a da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

De posse dos levantamentos acima referidos, tratou-se de identificar e quantificar as obras dos arquitetos selecionados, como mostra o Quadro 1.

**QUADRO 1: Relação dos arquitetos, obras selecionadas, local e ano de projeto/construção.**

ARQUITETO	OBRAS SELECIONADAS	LOCAL	ANO
Severiano Porto	Residência do Arquiteto	Manaus, AM	1971
	Residência Robert Schuster	Manaus, AM	1978
	Centro de Proteção Ambiental de Balbina	Pres. Figueiredo, AM	1983-1988
Marcos Acayaba	Residência Hélio Olga Jr	São Paulo, SP	1987-1990
	Residência Baeta	Guarujá, SP	1991-1994
	Residência Acayaba	Guarujá, SP	1996-1997

Como se vê no Quadro 1, do universo de obras selecionadas para análise, cinco das seis obras são de habitação unifamiliar, sendo duas delas a residência dos próprios arquitetos. Todas elas se concentram em apenas dois estados brasileiros, Amazonas e São Paulo, e abrangem as décadas de 1970, 80 e 90.

Além das obras citadas, foram consultadas outras de autores diversos no Brasil e no mundo, cujas concepções contribuíram para o processo de construção e análise deste trabalho.

## ESTRUTURA DO TRABALHO

O resultado deste estudo está organizado em quatro capítulos, onde cada capítulo discorre sobre os seguintes temas:

O **Capítulo 1 – Considerações Teóricas** – faz uma análise dos principais títulos que compõem a base teórica desta pesquisa abordando três aspectos particulares: a tectônica, o processo projetual e o uso da madeira em arquitetura. No primeiro tópico – Aspectos Conceituais da Tectônica – resta-se a origem das discussões sobre tectônica, a origem do termo e como se delimita a noção de tectônica utilizada nas análises aqui propostas. No segundo tópico – Concepção Estrutural no Processo de Projeto – aborda-se o diálogo entre arquitetura e estrutura e de que forma o resultado dessa linguagem interfere na prática projetual, bem como que elementos se tornam importantes à leitura que fazemos de uma obra construída. No terceiro tópico – Uso da Madeira em Arquitetura e Construção – traz um breve panorama da utilização da madeira em arquitetura, particularmente onde este elemento aparece como componente essencial da rede estrutural. Além de abordar o alcance do uso deste material no contexto da indústria da construção civil brasileira.

O **Capítulo 2 – Procedimentos Metodológicos** – expõe três tópicos relacionados ao método de análise: 2.1) O Recorte Temático; 2.2) As Obras Seleccionadas; 2.3) O Processo de Análise. No primeiro, explica-se quais os tipos de obras que nos interessa para estudo, deixando claro que não fazem parte da pesquisa as obras que usam a madeira apenas como elemento decorativo ou de revestimento. No segundo, discute-se o porquê da seleção das obras analisadas mais detalhadamente e que importância as mesmas têm no repertório de Porto e Acayaba. No terceiro item, explica-se qual o processo de análise e que(m)/quais teóricos fundamentaram a construção do nosso pensamento analítico.

O **Capítulo 3 – Análise das Obras** – apresenta especificamente as três obras de Severiano Porto e de Marcos Acayaba que compõem o objeto de estudo deste trabalho. Para cada obra, analisa-se o projeto e a concepção estrutural sob três linhas específicas: o programa, as partes (unidades compositivas) e o todo (composição do conjunto) e princípios geométricos de organização (estrutura, planos e volumes). No tópico O Projeto está descrito o programa de necessidades, as relações espaciais de cada ambiente e as particularidades do entorno geográfico e intempéries. Em As Partes e o Todo são discutidas as menores unidades de composição e agrupamentos de elementos, bem como a composição do conjunto. Por fim, em Os Princípios Geométricos de Organização analisamos as obras sob dois prismas: estrutura – onde destacamos qual a malha estrutural e como ela se articula com o todo

-; e planos e volumes – onde destacamos os principais esquemas de setorização macro das áreas funcionais e de volumetria.

O **quarto** e último **Capítulo – Conclusões** – tece as conclusões obtidas nesta dissertação sobre a expressão plástica da composição estrutural em madeira na composição final da obra construída, o que carrega consigo escolhas projetuais intimamente ligada à metodologia de projeto, onde a concepção estrutural assume um nível hierárquico elevado em todo o processo compositivo.

## CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A tectônica inclui uma série interminável de idéias arquitetônicas.

Kate Nesbitt

### ASPECTOS CONCEITUAIS DA TECTÔNICA

A renovação e atualização do termo tectônica têm por marco a publicação do livro de Frampton (1995), *Studies in Tectonic Culture*. Um produto maduro das idéias expressas em 1983 com a publicação de seu ensaio *Towards a Critical Regionalism: six points for an architecture of resistance*, onde constrói sua crítica sobre a arquitetura contemporânea, a tectônica é vista “como uma forma de resistência à abordagem puramente cenográfica do pós-modernismo” (LEGAULT *in* CHUPIN e SYMONNET, 2005, p.25).

Essa nova diretriz de análise, uma tentativa de responder ao discurso pós-moderno que tenta reduzir a arquitetura ao problema da imagem, evolui progressivamente desde então “como contraponto ao discurso da espacialidade, até então lugar privilegiado do pensamento e da invenção arquiteturais” (LEGAULT *in* CHUPIN e SYMONNET, 2005, p.25). A partir de então, seu pensamento estará mais do que nunca associado ao discurso e ao debate sobre a tectônica.

Decerto, Frampton não é o primeiro a utilizar esse termo na análise de obras modernas, embora o mesmo ganhe com ele novos contornos e notoriedade. No início dos anos 1960, o historiador Eduard Sekler usa a noção de tectônica para estabelecer a distinção, que ele julga essencial na análise da obra arquitetônica, “estrutura”, “construção” e “tectônica”. Assim, Sekler utiliza o termo “tectonic<sup>1</sup>” para descrever os fenômenos “onde a relação direta entre forma e força ganha expressão” (*apud* LEGAULT, *in* CHUPIN e SYMONNET, 2005, p.26).

---

<sup>1</sup> Segundo Legault, o termo utilizado por Sekler é uma tradução do correspondente germânico, “tektonik”, herdado da teoria arquitetônica alemã do século XIX. Na tradução para o francês, o termo mais empregado é “achitectonic”, cujo sentido convencional é “a arte, a técnica da construção”.

Ainda que menos utilizado, o termo aparece em alguns trabalhos norte-americanos como é o caso do estudo feito por Stanford Anderson sobre a obra de Peter Behrens. Anderson, um dos autores citado por Frampton em seu ensaio de 1983, voltando à noção de tectônica formulada pelo alemão Karl Bötticher, escreve que

tektonik não se refere apenas à atividade de fabricar uma construção materialmente apropriada [...] mas, sobretudo, à atividade que eleva a construção ao nível da forma artística.

Essa abordagem interessa a Frampton porque releva a dimensão poética da construção. Os trabalhos de Sekler e a Bötticher expõe uma noção central da análise das relações complexas entre construção e arquitetura.

Ao se lançar ao exame dos fundamentos teóricos do pensamento sobre a tectônica, Frampton destaca, no segundo capítulo de seu livro *Studies in Tectonic Culture*, a tradição francesa e a tradição alemã. Na França, a origem de tais fundamentos estará associada ao ideal greco-gótico formulado pelo Abade de Cordemoy (1706), debate que declina no paradigma da “casa primitiva”, formulado pelo Abade Laugier (1755), e nas experimentações construtivas de Soufflot para Igreja Sainte-Geneviève (1756-1780). Essa tradição continuará no discurso da arquitetura racional de Viollet-le-Duc, que insiste na importância da “verdade construtiva”. Porém, será com a tradição alemã que aparecerão os conceitos mais apropriados para aproximar a dimensão “poética” à construção.

A tradição alemã se desenvolve, principalmente, em torno dos trabalhos de Karl Bötticher e Gottfried Semper. A obra *Tectonic des Hellènes*, de Bötticher, traz a primeira definição de tectônica aplicada à arquitetura, onde se dedica à análise de um templo grego a fim de compreender a relação entre a estrutura e a ornamentação. O aprofundamento dessa reflexão levou ao desenvolvimento das noções de “forma construída” e “forma artística”, ou ainda “núcleo construtivo” e “envelope artístico”. Tais aprofundamentos serviram de base conceitual para a formulação do estudo tectônico realizado por Frampton de importantes arquitetos como Frank Lloyd Wright, August Perret, Mies van der Rohe, Louis Kahn, Jorn Utzon e Carlo Scarpa.

Se por um lado a obra de Frampton surge como um manifesto e demonstra ser a tectônica uma nova categoria de análise, por lado abre a discussão sobre a imprecisão conceitual do termo. Em 1998, o próprio autor lança um artigo onde legitima a crítica de Ballantyne e a dificuldade encontrada em definir o conceito e volta a discutir os diferentes sentidos – em número de cinco – que ele mesmo havia dado ao termo.

De imediato, interessam particularmente a esta pesquisa os dois últimos pontos relacionados, que tratam respectivamente: a) do uso da palavra tectônica para descrever a maneira de trabalhar e reunir um material, como nas expressões “tectônica do metal” ou “tectônica da madeira”; b) do uso do termo “atectônico”, termo utilizado de empréstimo a Semper, e que faz referência a um modo de expressão na qual a lógica estrutural de uma obra é suprimida. Enquanto o primeiro fala do objeto de estudo proposto, o segundo norteia a seleção das obras analisadas.

A relação dicotômica entre estrutura e forma está na base da noção de tectônica empregada neste estudo, onde o material utilizado – a madeira – exerce ainda forte papel de expressão plástica e simbólica. Do grego *tektoniké (téchne)*, “arte de construir”, o interesse pela tectônica, aqui, está relacionado ao saber-fazer, ao exercício do detalhe, à importância não apenas de construir, mas de construir com algum significado. Essa importância muitas vezes é revelada como uma narrativa construtiva, onde cada material, cada processo, cada atividade é relevante na construção de um artefato.

Para Vittorio Gregotti, a arquitetura (diferentemente da construção) está nos detalhes, e ele lamenta que os arquitetos contemporâneos pareçam ter se esquecido disso. O detalhamento revela as propriedades dos materiais pela aplicação das leis da construção e torna inteligíveis as decisões do projeto. O detalhe também coloca em questão o problema da hierarquia, porque sugere uma possível relação entre a parte e o todo. (NESBITT, 2006, p.535)

Mesmo relacionado ao significado do ato de construir, há uma diferenciação entre o que realmente é arquitetura e o que é construção. Esse discurso está presente em diversos arquitetos e críticos. Le Corbusier enunciava essa distinção por um prisma mais estético:

Utilizamos a pedra, a madeira, o cimento; com eles fazemos casas, palácios; é a construção. A engenhosidade trabalha. Mas de repente, você me interessa fortemente, você me faz bem, sou feliz, digo: é belo. Eis aí a arquitetura. A arte está aqui. (LE CORBUSIER, 1977, p.105)

Num discurso como esse de Le Corbusier, não se faz, em nenhum momento, alusão ao ato de construir ou ao processo projetual, apenas há uma enumeração de materiais com os quais podemos construir e que, diante de uma reação inesperada ao que é belo, percebe-se que há uma arquitetura que o interessa fortemente. De um lado, onde “a engenhosidade trabalha” há apenas uma construção; do outro, onde “a arte está”, eis que surge poeticamente a arquitetura.

Já Lúcio Costa tinha um olhar voltado à questão plástica:

Mas se arquitetura é fundamentalmente arte, não o é menos, fundamentalmente construção. É, pois, a rigor, construção concebida com intenção plástica. Intenção esta que a distingue, precisamente, da simples construção. Ela não atua porém, essa intenção plástica, de uma forma abstrata, mas condicionada sempre por fatores de natureza variável de tempo e de lugar, tais como a época, o meio físico e social, os materiais empregados, a técnica decorrente do emprego destes materiais, o programa etc. Pode-se, assim definir Arquitetura, como construção concebida com uma determinada intenção plástica, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de um determinado material, de uma determinada técnica e de um determinado programa. (COSTA *apud* AMARAL E SILVA, 2004, p.21)

A tectônica aqui trabalhada segue a linha de pensamento de Piñón, na qual

A tectonicidade é a condição estrutural do construtivo, aquela dimensão da arquitetura na qual a ordem visual e a ordem material confluem em um mesmo critério de ordem, sem chegar jamais a fundir-se, animando a tensão entre forma e construção. A tectonicidade tem mais a ver com a condição construtiva do objeto formado que com a mera sinceridade construtiva, valor, em todo caso, de caráter moral, porém alheio à arquitetura. (PIÑÓN, 2006, p.130).

Essa condição construtiva a qual Piñón afirma, é o que, segundo Nesbitt (2006), “uma parte da arquitetura moderna e pós-moderna associa à autenticidade.” É ainda o que Frampton (*in* CHUPIN e SIMONNET, 2005) distingue como tectônica e técnica, que não trata apenas de expor ou não a estrutura, mas da condição de se construir a expressão plástica através de elementos verdadeiramente estruturais – eis que se fala na autenticidade estrutural. Deixar a estrutura em madeira à mostra é um dos significados que adotamos como característica tectônica à seleção de obras analisadas neste trabalho, uma vez que é explícita a função estrutural de tais elementos.

Outro aspecto que direciona nosso entendimento para um olhar tectônico sobre uma obra é a capacidade de comunicação de um artefato construído através de sua expressão plástica. Essa linguagem estrutural ganha maior relevância quanto maior for o exercício do detalhe, como afirma Gregotti. No entanto, é preciso distinguir onde esse exercício é bem ou mal empregado, mostrando um desconhecimento das potencialidades do uso de um material. A relação entre os materiais e seus diferentes usos práticos e simbólicos numa obra se torna tão explícita que, em muitos casos, em vez de enriquecer uma obra mostrando que cada parte tem sua importância com o todo, acontece que, ao adquirirem tamanha expressividade, o detalhe excessivo e sem fundamentação formal torna-se uma decoração, ou um “Ornamento e Crime”, como diz o título de um famoso ensaio de Adolf Loos (1908).

Segundo Frascari:

A origem etimológica da palavra “detalhe” não ajuda a entender seu uso na arquitetura. A palavra surgiu na literatura arquitetônica nos textos teóricos franceses do século XVIII e a partir da França o termo se difundiu em toda a Europa. Essa difusão beneficiou-se do acoplamento do termo ao conceito de “estilo” e da forte influência da crítica e da teoria literária entre os arquitetos neoclássicos franceses. Despreaux Nicolas Boileau, na primeira parte de seu livro, *L'Art Poétique*, de 1670, condenando o uso de detalhes supérfluos em poemas, fez uma analogia entre um palácio e um poema, ambos sobrecarregados de detalhes. No século XVIII, essa analogia já era bastante conhecida, e Giovanni Battista Piranesi, imputando-a a Montesquieu, criticou-a como trivial ao defender sua teoria arquitetônica das construções altamente detalhadas. (FRASCARI *in* NESBITT, 2006, p.541).

O detalhe como parte de um todo, como gerador de um projeto (função tradicionalmente atribuída à planta), não é um elemento secundário. Para Frascari (*in* Nesbitt, p.539), “o detalhe arquitetônico pode ser definido com a união da construção material [...] com a construção do significado.” É nessa união construtiva que o autor desenvolve o pensamento onde eleva a grandeza de um detalhe ao *status* de elemento primordial na concepção e entendimento de uma obra. A sentença clássica: “Isto poderia ser uma excelente arquitetura se os detalhes tivessem sido mais bem trabalhados”, é um discernimento latente da crítica à arquitetura e mostra quão complexa é a arte de construir. Tal complexidade se torna clara ao percebermos que, se para um edifício um detalhe funciona bem, para outro, se aplicado da mesma forma, pode ter resultados desastrosos por razões muito sutis.

O papel do detalhe no processo de significação na arquitetura não tem muito a ver com o que define os dicionários, como uma parte pequena em relação a um todo maior, ou segundo o Dicionário Aurélio: “Arquit. Desenho de particularidade de obra projetada, elaborado em escala maior que a do projeto.” O problema de escala e dimensão nessas classificações de detalhes em arquitetura, no nosso caso, é desprovido de sentido, principalmente porque a Tectônica não está relacionada a nenhuma característica puramente mensurável num edifício. O nosso olhar está focado em relações tectônicas de estrutura e expressão plástica, e não de escalas e dimensões. Para nosso estudo, a madeira é o principal elemento construtivo empregado nas obras em análise, mas seu emprego tanto pode ser em um detalhe estrutural de uma coluna, como em toda a estrutura do corpo de um edifício. Ou seja, os detalhes construtivos em cada obra que analisaremos mais adiante, no Capítulo 3, mesmo sendo particulares, não são únicos, e poderiam ser aplicados também em outras obras em diferentes escalas, ainda que adquirindo outro significado.

No nosso estudo, a questão de escala não é importante no que diz respeito ao seu aspecto real, e sim quanto à representação gráfica. A *analytique*, método peculiar de estu-

dar um edifício em suas minúcias, tradição da Beaux-Arts, teve sua origem na construção de sentido na arquitetura com Piranesi em suas gravuras para estudar a *Magnificenza* da arquitetura romana.



FIGURA 1: Capa e interior (estudo de capitéis romanos e gregos) do livro *Magnificenza*, de Giovanni Battista Piranesi (1720-1778). (Fonte: <http://idlespeculations-terryprest.blogspot.com/2007/11/giovanni-battista-piranesi-17201778.html>)

Vale ressaltar que a *analytique*, análise gráfica de detalhes construtivos, teve seu mérito nessa época para a difusão de uma nova prática projetual justamente porque, com os detalhes, os arquitetos não mais ficariam totalmente dependentes dos artesãos-construtores, que por sua vez, dominavam a execução dos projetos e, por isso, desprezavam os desenhos. Essa forma de se libertar e ilustrar os projetos com representações minuciosas da futura construção tornou os detalhes verdadeiros documentos narrativos de arquitetura, um enredo de uma obra, um registro de cunho intelectual, por mostrar um domínio do saber-fazer com prévio planejamento executivo.

No entanto, é preciso diferenciar o que realmente é o projeto e o que é apenas um documento gráfico. Nem sempre uma apresentação gráfica detalhada consegue expor as idéias do autor quanto à resolução de questões construtivas e formais. Tais apresentações, muito comuns hoje em dia em trabalhos profissionais e até em acadêmicos, deixam claro onde a tecnologia pode ser eficaz na criação de diversas imagens fotorrealísticas, assim como pode tornar explícita a falta de um conhecimento construtivo mais apurado, tanto técnico quanto material. O projeto se torna, muitas vezes, um conjunto de linhas traçadas sem qualquer conexão com a realidade e, como afirma Piñón (2006):

Quando o resultado satisfaz plenamente as expectativas do desenhista, passa-se a ‘resolver a construção’, o que implica a elaboração de complexas pranchas de detalhe, cujo objetivo é demonstrar – e demonstrar a si próprio – que, apesar das dificuldades e absurdos do projeto, é possível construí-lo, embora com esforço e desperdício de meios e dinheiro. (PIÑÓN, 2006, p.128).

Dessa forma, o projeto serve mais a uma satisfação visual do que a uma mobilização e intuito ao ato de construir. Falta-lhe ser o meio estruturante do construtivo.

A atitude de antecipar um pensamento e uma solução construtiva é, ao nosso ver, um ato tectônico, visto que para isso é preciso ter discernimento sobre o que é essencial à construção e o que é redutível a um mero ato cenográfico. Quando falamos em “essencial à construção”, referimo-nos, em outras palavras, à busca de uma estrutura básica da forma arquitetônica.

Segundo Frampton:

A palavra “tectônica”, desde que começou a ser usada em meados do século XIX, nos escritos de Karl Böticher e Gottfried Semper, indica não só a proeminência material e estrutural de uma obra, mas também uma poética do construir subjacente à prática da arquitetura e das artes finais. (FRAMPTON *in* NESBITT, 2006, p.560)

Apesar dessa preocupação com a exposição da estrutura e de uma verdade material dos elementos compositivos de uma obra, a tectônica não é nem um estilo nem se submete a filosofia de um outro, como *a priori* poder-se-ia imaginar, o construtivismo ou o desconstrutivismo.

À parte essa conceituação estilística,

Semper dividiu a forma construída em dois procedimentos materiais separados: a *tectônica* da estrutura, em que elementos de comprimentos variados são combinados para abarcar um campo espacial, e a *estereotômica* da massa comprimida que, embora possa incluir o espaço, é construída pelo empilhamento de unidades idênticas. O termo *estereotômica* vem da palavra grega que significa sólido, *stereotós*, e corte, *tomés*. No primeiro caso, **o material normalmente usado ao longo da história é a madeira** ou seus equivalentes como o bambu, o vime e a cestaria. No segundo caso, um dos materiais mais comuns é o tijolo ou os equivalentes do tijolo aptos à compressão, como a rocha, a pedra ou a terra batida e, mais tarde, o concreto armado. (FRAMPTON *in* NESBITT, 2006, p.561). (grifo nosso).

As análises que fazemos das obras selecionadas neste trabalho têm por fio condutor uma ótica tectônica, onde o principal alvo é a arquitetura em madeira. Assim, a concepção

estrutural como expressão plástica é, basicamente, o diálogo entre estrutura e forma, onde a primeira define a segunda e ambas têm como menor unidade compositiva a madeira.

## CONCEPÇÃO ESTRUTURAL NO PROCESSO DE PROJETO

Matéria sempre revisitada nos estudos sobre projeto de arquitetura, o processo projetual envolve um número diverso de condicionantes que precisam ser articulados durante o desenvolvimento e concepção do produto final, o artefato arquitetônico. Longe de se mostrarem precisas e bem delimitadas, as relações metodológicas entre os inúmeros fatos e fatores que concorrem para elaboração do projeto arquitetônico resultam em uma atividade complexa que demanda a integração de conhecimentos técnicos, científicos, artísticos, sociais, ambientais e repertoriais.

Dentre os diversos caminhos trilhados na elaboração da metodologia projetual, desperta particular interesse a esta pesquisa o entendimento de como, e até que medida, os condicionantes estruturais, definidores e norteadores do projeto, cruzam-se nessa metodologia chegando a um denominador comum: a forma. Para tanto, são apresentados conceitos sobre processo projetual e discutidas abordagens metodológicas na elaboração do projeto arquitetônico, sob ponto focal da concepção.

O processo de aproximações, escolhas e eliminações entre as variáveis arquitetônicas se processa de maneira autônoma e indiferente a qualquer regra ou modelo metodológico, visto que o contrário suporia a eliminação completa da subjetividade do arquiteto. Merlin (2007) ratifica essa informação dizendo que

É impossível controlar esse processo [a elaboração do projeto arquitetônico] por inteiro, em razão da peculiaridade de a arquitetura compartilhar ciência, técnica e arte, e materializar objetos, objetivos e procedimentos. Buscar formas revela contornos imprecisos, agregando diversos saberes, frutos da informação, do conhecimento e do desempenho do autor [subjetividade], gerados na sinergia do fazer arquitetônico. (MERLIN, 2007, p.354)

O processo projetual, para Maciel (2003), exige do arquiteto a tomada de sucessivas decisões, cada uma dessas “um ato racional operado a partir do conhecimento específico do problema, relativizado pela experiência vivida do arquiteto e pelo momento em que se realiza o projeto”. Desse processo resulta a elaboração do projeto arquitetônico que, segundo Boutinet (2002), é um modelo que integra o máximo de conhecimentos teóricos e práticos, um inventário que deve conduzir a um trabalho de re-significação do espaço. Para Martinez (2000), “a representação do projeto de arquitetura mostra as propriedades do objeto imagi-

nado como tal: suas formas, dimensões e materiais. Não inclui o que seu projetista imaginou como forma de uso, como ações das pessoas a que se destina”.

O projeto de arquitetura apresenta premissas próprias que o particularizam: um programa a ser atendido, um lugar para implantação do edifício e a escolha do modo de construir. A conjunção desse conjunto de premissas é elaborada graficamente em um desenho, mediador entre a idéia do projeto e sua materialização. Na base dessa articulação há a idéia de um conceito, elemento indutor da concepção projetual, que dá relevância ao projeto e articula todos os condicionantes em uma forma significativa.

A forma significativa é o que Mahfuz (2004) propõe como *forma pertinente*, vista pelo autor como fator resultante, ou objetivo último, da interrelação de quatro pontos fundamentais da metodologia do projeto arquitetônico. O “quaterno” seriam, então, compostos por três condicionantes internos ao problema do projeto (lugar, programa e construção) e uma condição externa, o repertório de estruturas formais que fornece os meios se sintetizar no conjunto da expressão formal os pontos anteriores.

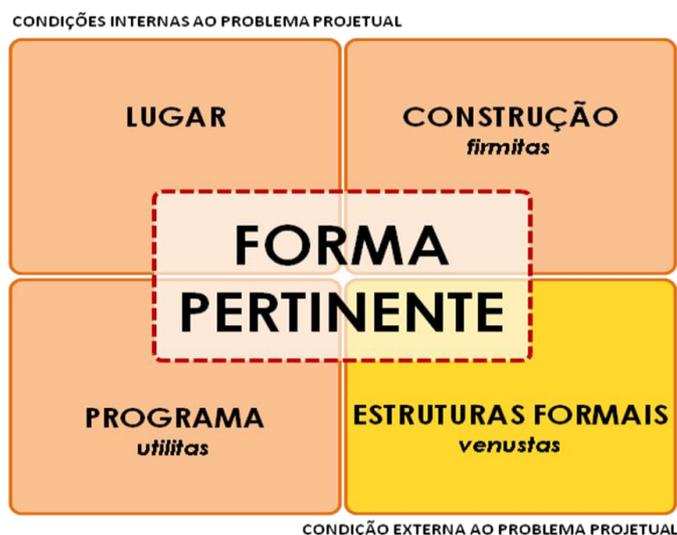


FIGURA 2: O quaterno contemporâneo. (Fonte: MAHFUZ, 2003)

Pelo exposto, o processo de concepção passa por dois momentos particulares, cuja nomenclatura varia entre os diversos autores. O primeiro deles marca o início do processo de concepção, que acontece por escolhas, intenções, tomada de decisões a depender das idéias projetuais do arquiteto. Esse conjunto de medidas antecede à representação. Em um segundo momento, os direcionamentos passam a ser tomados tendo por base o conceito, ou ainda, o partido adotado. Dessa forma, para Mahfuz (2002), a metodologia de projeto

inicia com a elaboração de um conceito, uma imagem que se transforma num todo conceitual definido por ele como:

[...] uma idéia forte, um fio condutor em volta do qual a realidade do edifício tomará forma. Esse todo conceitual é mais do que a soma das partes conceituais já que elas são qualificadas e focalizadas pela intencionalidade da operação sintetizadora. (MAHFUZ, 1995, p.25)

O aprofundamento das questões conceituais conduz, então, a elaboração do todo conceitual, que para o autor se configura no partido arquitetônico, ponto de apoio ao conteúdo.

O partido fixa a concepção básica de um projeto, a sua essência, em termos de organização planimétrica e volumétrica [forma], assim como suas possibilidades estruturais e de relação com o contexto. Sendo uma ‘tomada de posição’ (marcas do autor), o partido possui forte componente subjetivo.

[...] No partido estão presentes os imperativos de projeto, interpretados e hierarquizados pelo arquiteto, assim como o repertório arquitetônico, representando o conceito de tradição, e a imagem criativa, representando o conceito de invenção. (MAHFUZ, 2002, p.20).

Da mesma forma que Mahfuz afirma que ainda na fase de concepção básica de um projeto, já se deve pensar nas possibilidades estruturais e suas organizações de partes para formar o todo conceitual, para Lopes, Bogéa e Rebello (2006):

Conceber uma obra significa necessariamente pensar uma intenção de estrutura. Toda construção pressupõe uma estrutura, um material e uma técnica que a caracteriza. Assim, estrutura e arquitetura nascem juntas no momento do projeto. Embora óbvio, trata-se de um aspecto nem sempre consciente de quem projeta, como se a estrutura pudesse vir a posteriore. (LOPES, BOGÉA, REBELLO, 2006, p.35)

Os métodos de projeção expostos, bem como a hierarquização de seus condicionantes, norteiam o processo de análise proposto nesta pesquisa, que explora parte ainda das idéias expostas por Frampton sobre a noção de tectônica (ver item 1.1), direcionando o olhar para a estrutura física como articuladora da estrutura formal sem, no entanto, prescindir dos elementos “estimulantes da forma”.

A técnica, vista como habilidade de executar algo seguindo regras práticas, esteve ligada à arquitetura desde os tempos mais remotos quando o homem precisou construir suas primeiras moradias. O conhecimento da prática projetual aprendido inicialmente na base da tentativa e erro, onde se testavam à exaustão os limites dos materiais aplicados à constru-

ção, atravessou séculos difundindo técnicas bem sucedidas que serviram de modelo para futuras construções.

No entanto, a ênfase na difusão do conhecimento arquitetônico, de repente, viu-se diante de um momento histórico que foi um divisor de conhecimentos e modos de agir na sociedade: a Revolução Industrial<sup>2</sup>. Antes tida exclusivamente como uma área tanto artística quanto técnica, a arquitetura, nesse período, sentiu o impacto das exigências de mercado de se desenvolver uma área técnica mais específica às novas construções que surgiram e souberam aproveitar as vantagens, por exemplo, do uso do aço para grandes construções, como pontes e galpões. Segundo Benévolo,

A diferenciação entre projeto e execução começa na Renascença, quando o projetista evoca para si todas as decisões, deixando aos outros apenas a realização material do edifício [...] o arquiteto reserva-se à parte artística e deixa para os outros a parte de construção e técnica. Assim, nasce o dualismo de competências que ainda hoje é expresso pelas duas figuras do arquiteto e do engenheiro. (BENÉVOLO *in* NAKANISHI, 2007, p.16).

Ainda hoje, é notória essa diferença de atitude e difusão de conhecimento que ocorre, por exemplo, em universidades brasileiras. Em algumas, o curso de arquitetura está na área de Humanas, desenvolvendo nos alunos um perfil mais social; em outras, na de Exatas, com um perfil mais tecnológico.

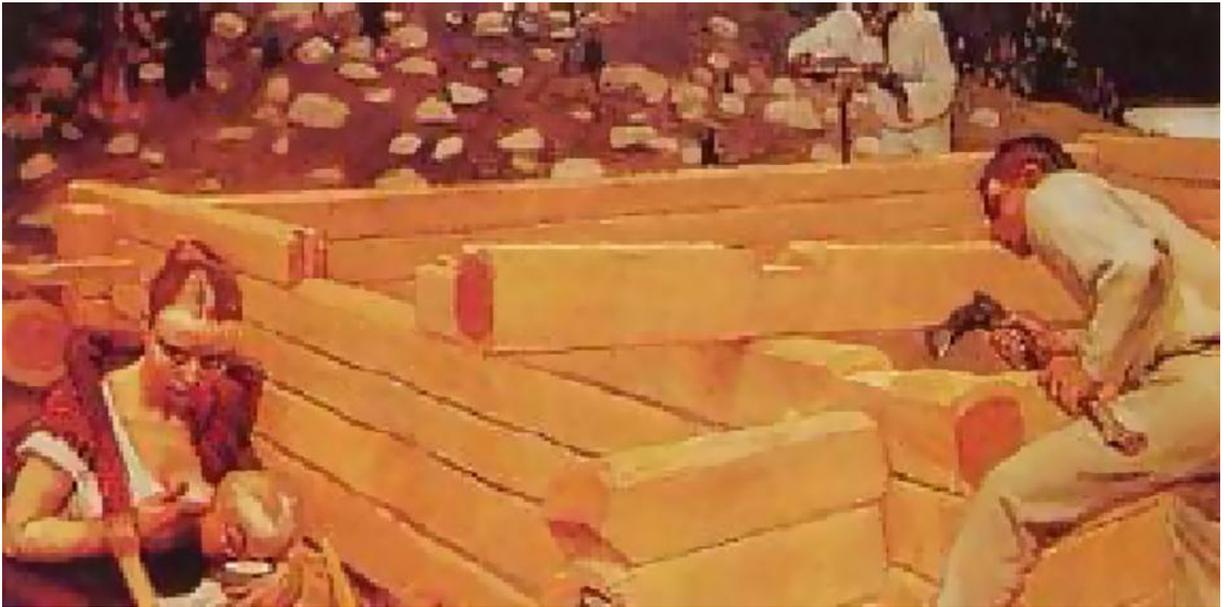
## USO DA MADEIRA EM ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO

Seguindo o viés da análise tectônica, a escolha do material construtivo é um dos fatores – ao lado dos fatores topográficos e climáticos, essenciais para a definição de como a “arte construtiva” desenvolver-se-á na materialização de determinado artefato arquitetônico. Assim, o material construtivo eleito, à medida que implica em um conjunto de medidas técnicas de estruturação (características e propriedades físicas do material: resistência, suporte de cargas e transmissão de esforços) e execução, apresenta-se como gérmen articulador e gerador da identidade plástica da obra construída. No presente estudo, como já mencionado, o elemento construtivo norteador das análises é a madeira, cujas particularidades de uso resultam em formas plásticas características singulares, embora não exclusivas.

---

<sup>2</sup> Iniciada na Inglaterra em meados do século XVIII, a Revolução Industrial foi, basicamente, um conjunto de mudanças em diversas áreas, com profundo impacto no processo produtivo em nível econômico e social.

A madeira, juntamente com a argila e a pedra, foi largamente utilizada no desenvolvimento arquitetônico de civilizações antigas como Grécia, Roma, Egito, países nórdicos (Noruega, Suécia, Dinamarca, Finlândia e Islândia) e Ásia. Ora utilizada apenas como material auxiliar à construção civil (fôrmas, estacas, andaimes, apoios de espera), ora de forma mais definitiva (estruturas de telhado, forros, pilares, vigas, paredes, esquadrias, pisos), a madeira sempre teve seu uso assegurado na arquitetura, mesmo com o advento tecnológico do concreto, do aço e de materiais sintéticos nos mais diferentes tipos de projetos.



**FIGURA 3: Quadro do pintor Gallen-Kallela ilustrando uma construção tradicional finlandesa com troncos de madeira.** (Fonte: TECTÔNICA, 1995, nº11)

Mesmo com essa presença marcante ao longo da história, houve momentos de breve esquecimento do seu protagonismo na construção. É o caso de:

La Gran Exposición Universal de París, con su simbólica torre Eiffel, marcó un hito en la decadencia de la madera, al mostrar las ventajas estructurales del hierro. Pero para construir la famosa torre hubo que recurrir a la habilidad y al oficio de los carpinteros. [...]. Los 300 metros de altura de la torre eran demasiado atractivos para no pensar en utilizar aquel nuevo material que permitía a cualquier arquitecto soñar con cualquier obra imposible. (ARQUITECTURA VIVA, 1996, p.16.)

No entanto, ao longo da história da arquitetura, sempre houve o registro de arquitetos de prestígio que voltassem sua atenção às qualidades técnicas e plásticas inerentes à madeira. Com a crescente industrialização dos canteiros de obras, a pré-fabricação em madeira ganhou defensores de renome, em maior ou menor escala, tais como: Frank Lloyd Wright, Rudolf Schindler, Alvar Aalto e Frei Otto.



**FIGURA 4: Casa Summerfield, Berlim, 1921. Paredes portantes de madeira. Arq. Walter Gropius e Meyer.** (Fonte: TECTÔNICA, 1995, nº11)

Em 1906, Otto Wetzler realizou pesquisas em torno da madeira laminada<sup>3</sup>, que atualmente, aliado aos avanços da química na confecção de colas bastante resistentes, é um material capaz de vencer grandes vãos.

A prática da construção civil brasileira desenvolve-se sob a construção e afirmação da arquitetura moderna brasileira, e a prática dicotômica entre projeto e execução, que marcou a o ensino e a regulamentação da profissão de arquitetos e engenheiros, repercutindo sobremaneira no resultado tectônico da arquitetura produzida nesse período. As obras de Farah (1996) e Ficher (2005) relatam bem esse quadro, bem como as implicações técnicas sobre a construção (para a primeira autora) e os fatores conjugados na formação de arquitetos e engenheiros atuantes nesse período (para a segunda autora).

<sup>3</sup> A madeira laminada colada é uma "peça de madeira estrutural fabricada através da laminação de madeira em grau de solicitação com um adesivo sob condições controladas, normalmente com os veios de todas as camadas paralelos. A vantagem da tábuas laminadas e coladas sobre as vigas são as tensões unitárias admissíveis geralmente superiores, o aspecto melhor e a disponibilidade de várias formas de seção. As tábuas laminadas e cortadas podem ser unidas nas extremidades com sambladuras chanfradas ou juntas de dedo, em qualquer comprimento desejado, ou coladas nas extremidades com vistas a uma maior largura ou profundidade." (CHING, 2003, p.185).

A indústria da construção civil brasileira até meados do século XX, quando comparada ao contexto internacional essencialmente ligado ao discurso modernista corbusieriano, pode parecer atrasada, porém, como demonstra Farah (1996), o contexto brasileiro é simplesmente diverso daquele europeu, portanto é nulo falar em atrasos. O que importa, de fato, é a produção fruto do quadro nacional e de uma indústria que preservou ao longo de quase todo o século XX – e sob certa medida ainda preserva – traços artesanais de execução.



**FIGURA 5: The Globe of Science and Innovation, Suíça. Arq. Thomas Büchi e Hervé Dessimoz. Várias etapas do processo construtivo. Diâmetro da esfera 40m. (Fonte: [http://estruturasdemadeira.blogspot.com/2007\\_03\\_04\\_archive.html](http://estruturasdemadeira.blogspot.com/2007_03_04_archive.html))**

Dessa forma, são feitas adaptações nacionais, às propostas internacionais, as quais vão da forma de execução à escolha do material construtivo. Dentre duas escolhas o uso da madeira para confecção de janelas, portas e estruturação de cobertas, subjuga seu potencial estrutural, enquanto o concreto foi rapidamente utilizado como técnica principal dentro da construção (AMARAL e CHUPIN, 2007).

Decerto, no contexto da indústria da construção civil brasileira, desde sua origem, a madeira apresenta-se subutilizada, apesar de sua utilização nas precárias construções em favelas e casas de palafita ou como símbolo de distinção nas construções para elite, especialmente nas residências individuais (AMARAL e CHUPIN, 2007).

A partir de meados da década de 1970, um novo debate sobre arquitetura brasileira que culminaria na discussão do pós-moderno ao longo dos anos de 1980 e 1990. Nesse período não apenas surgem novas investigações formais, mas a experimentação e o aprofundamento do conhecimento técnico de novos materiais de construção como a madeira e o

aço. É particularmente sobre o primeiro que recai o presente estudo, analisando obras dos arquitetos Marcos Acayaba e Severiano Porto, que se propuseram a explorar o potencial técnico e plástico desse material, ainda que por caminhos diversos. Como qualquer material de construção, a madeira tem suas vantagens e desvantagens. Como lembra o engenheiro Hélio Olga Jr.:

Ela não é a solução para qualquer uso ou problema. Ela tem área de aplicação muito definida. Para nós, ela é muito clara, em termos de custo, durabilidade, prazo e pertinência. Por exemplo, prédios com, no máximo, quatro andares, acima disso é complicado; jamais criar situações de contato com o solo; sempre usar beirais grandes. (*In MELENDEZ, 2006*)

Quanto às vantagens no processo construtivo, a madeira é o material que menos energia consome na sua manipulação<sup>4</sup> e o único renovável. Aliado, ainda, a um beleza natural intrínseca, que talvez seja o melhor de seus atributos, pela especificidade de sua linguagem plástica.

La madera es un material noble, duradero y siempre gratificante, injustamente olvidado frente a otros materiales novedosos que no siempre son capaces de aportar las mismas ventajas económicas, tecnológicas y ecológicas. (*ARQUITECTURA VIVA, 1996, p.18*)

O Brasil possui, reconhecidamente por alguns órgãos oficiais<sup>5</sup>, uma das maiores áreas de madeira nativa e reflorestada do mundo. No entanto, o uso dessa matéria-prima para a construção civil, ainda hoje em algumas regiões, é feito de forma predatória, pouco importando as conseqüências ambientais a longo prazo. Com o intuito de controlar e direcionar melhor o aproveitamento das florestas nativas e reflorestadas, o IBAMA, através do Projeto de Manejo Florestal, demonstra meios corretos de utilizar o meio ambiente para se ter um desenvolvimento sustentável mais adequado à utilização e recomposição da floresta de uma determinada área, viabilizando-a ambiental, social e economicamente.

Segundo pesquisas realizadas em 2001 acerca do consumo de madeira serrada amazônica na construção civil em São Paulo:

<sup>4</sup> “1 tonelada de madeira consome  $2,4 \times 10^3$  kcal de energia. 1 tonelada de concreto consome  $780 \times 10^3$  kcal de energia. 1 tonelada de aço consome  $3.000 \times 10^3$  kcal de energia.” (*GESUALDO, 2003, p.2*).

<sup>5</sup> IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, criado em 1989. FSC – Forest Stewardship Council (Conselho de Administração Florestal), criado em 1993 em Toronto, Canadá, por representantes de organizações ambientalistas, indígenas, indústrias madeireiras, comerciantes de produtos florestais e outros grupos (relacionados, direta ou indiretamente, ao setor) pertencentes a 25 países.

**QUADRO 2: Consumo de madeira serrada amazônica na construção civil em São Paulo, 2001.**

USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	CONSUMO	
	1.000 m <sup>3</sup>	%
Estruturas de cobertura	891,7	50
Andaimos e fôrmas para concreto	594,4	33
Forros, pisos e esquadrias	233,5	13
Casas pré-fabricadas	63,7	04
<b>Total</b>	<b>1.783,3</b>	<b>100</b>

Fonte: Sobral *et al* (2002) in IPT, p.12

Como podemos observar, metade do uso da madeira serrada na construção civil concentra-se no uso de estruturas de cobertura (vigas, caibros, pranchas e tábuas) e destina-se principalmente à construção horizontal, ou seja, casas e pequenas edificações. Já o segundo item, andaimes e fôrmas, tem como principal demandante a construção verticalizada. Forros pisos e esquadrias, apesar de aparentemente no mercado parecer ter um uso significativo na construção, comparado aos outros itens vemos que esse dado não procede. Por fim, casas pré-fabricadas representam quase nada neste cenário.

Mesmo com o baixo índice que as casas pré-fabricadas possuem no cenário nacional, nota-se que em muitas propagandas de vendas desse tipo de imóvel há uma associação do material construtivo - a madeira - com o imaginário de um “lugar tranquilo e de beleza natural”, independente de qualquer julgamento estético que façamos sobre a construção em si. Na figura 7 podemos destacar alguns trechos referentes ao ideário de lugar perfeito para morar que empresas de construção de casas pré-fabricadas fazem nos seus anúncios: “Nossa casa de madeira é muito mais que uma simples casa: é um Porto Seguro.”, “A [fabricante] projeta sua casa (...) com a opção de escolha de um dos nossos modelos para colocação em qualquer lugar do país ou do mundo.”

Diferente da simples construção sem autoria para qualquer tipo de cliente, lugar ou época, alguns projetos bem conceituados de arquitetos nacionais e internacionais, do ponto de vista formal e construtivo, destacam-se na crítica contemporânea e merecem um breve repasse no nosso trabalho sobre o uso da madeira nestes tipos de construções.

## Por que casa de madeira?



Imagine-se voltando para casa e sentindo como se retornasse para um lugar que é um prolongamento da natureza, onde uma vez passada a porta de entrada, você esquece imediatamente o stress do dia. Tudo em torno de você e a beleza natural da madeira insinuando um sentimento de calma.

**Nossa casa de madeira é muito mais que uma simples casa: é um Porto Seguro.**

Com uma casa **Holzhaus** você terá o prazer de chegar, e uma vez dentro dela, não desejará sair.

Pense nestes pontos chaves:

- Seus desejos e necessidades
- Um terreno rodeado pela natureza
- Suas disponibilidades econômicas

Nós o ajudaremos a conciliá-los, realizando assim o seu sonho de possuir uma casa de madeira, que transformará em prazer a sua volta para casa todos os dias.

A **Vizoni Casa de Madeira** projeta sua casa com a melhor tecnologia de fabricação, utilizando madeira maciça, acabamentos de primeira linha, proporcionando aos seus clientes praticidade, rapidez, economia, com a opção de escolha de um de nossos modelos para colocação em qualquer lugar do país ou do mundo.



Chalé com 246,60 m<sup>2</sup>

Boncasa & Vizoni  
Casa de Madeira



## Modelo SILVRETA

191 m<sup>2</sup>

2 dormitórios, 1 suite, WC, cozinha, área de serviço, sala de estar/jantar, mesaninho.



**FIGURAS 6, 7 E 8: Propagandas de casas pré-fabricadas em madeira.** (Fonte: Montagem do autor sobre imagens de sites de empresas de construção).

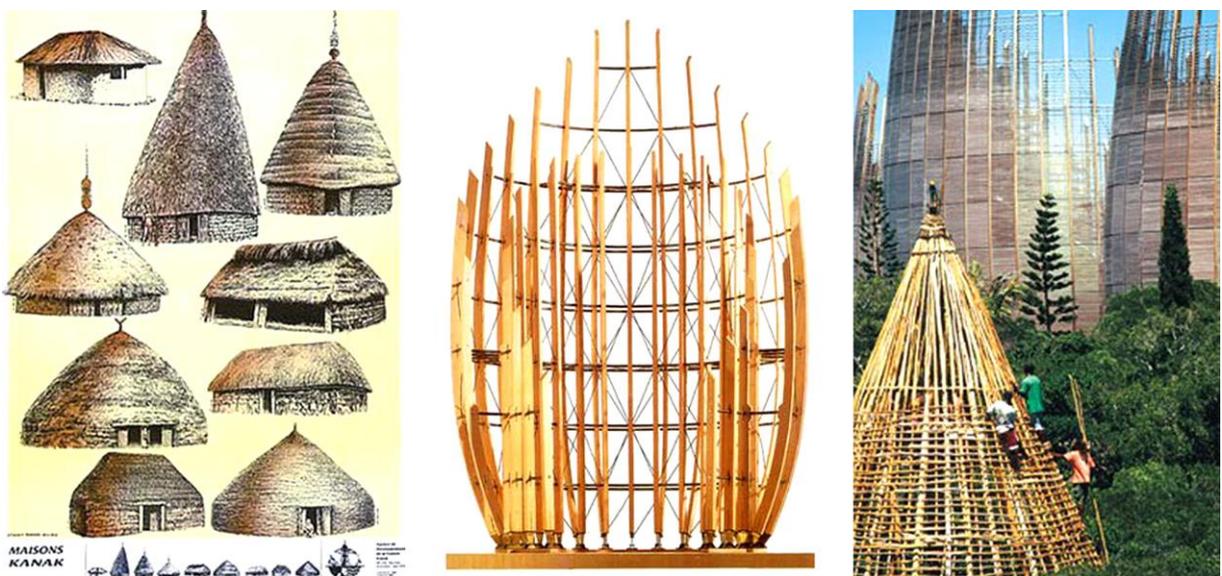
Projeto bastante discutido em artigos de arquitetura mundo afora, o **Centro Cultural Jean Marie Tjibaou**, em Nouméa (Nova Caledônia, 1991-1998), de Renzo Piano, é uma obra que soube expressar bem no programa a essência simbólica da civilização *kanak*. Segundo Oliveira (2005):

Durante a realização do projeto, trabalhou-se com base nas premissas que as construções da tradição *kanak* nascem da estreita relação com a natureza e são efêmeras como alguns de seus materiais. Sua continuidade no tempo não é baseada na duração do edifício isolado, mas na preservação de uma topologia e de um padrão construtivo. Outra vertente da cultura local é a concepção da paisagem como elemento indissociável da arquitetura. (OLIVEIRA, 2005, p.1)

Piano utiliza as potencialidades que a alta tecnologia pode oferecer no uso da madeira industrializada e, reinterpretando as cabanas *kanak*, concebe um edifício marcado por uma estrutura que é, ao mesmo tempo, imponente e similar ao sistema primitivo dos modelos de construções locais.



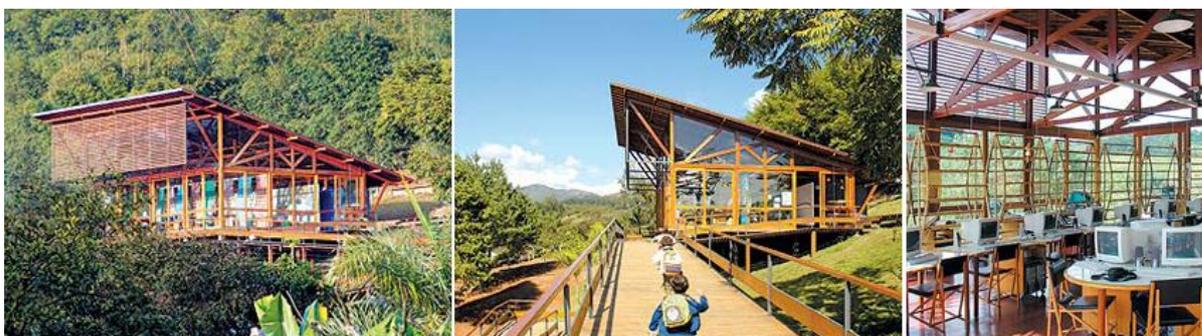
**FIGURA 10: Vista aérea. Centro Cultural Jean Marie Tjibaou, Nouméa - Nova Caledônia, 1991-1998, Arq. Renzo Piano.** (Fonte: [www.rpbw.com](http://www.rpbw.com))



**FIGURA 11: Montagem do autor a partir de imagens sobre 1) Modelos de cabanas *kanak*; 2) Maquete do edifício principal em estrutura de madeira; 3) Foto sobre a similaridade com a construção local - tradição x modernidade. Centro Cultural Jean Marie Tjibaou, Nouméa - Nova Caledônia, 1991-1998, Arq. Renzo Piano.** (Fontes: Oliveira (2005) e [www.rpbw.com](http://www.rpbw.com))

Referenciada na morfologia das construções locais (sem que o estabelecimento desse referencial permita concessões às analogias simplistas ou à reprodução mimética), a concepção da forma lança mão, em si, de recursos para melhor acomodação dos esforços – particularmente, os que resultam da ação dos ventos – e à apropriação dos materiais como elemento de diálogo com o entorno e cultura locais. (LOPES, BOGÉA e REBELLO, 2006, p.67)

De proporções bem menores que o projeto de Piano, mas abordando um programa para atividades semelhantes, em nível nacional, no **Centro Cultural e Educacional Kaffehuset Friele**, em Poços de Caldas – MG, o arquiteto Alfredo Barbosa Jr. utiliza técnicas construtivas simples para o uso da madeira e concebe uma obra que deixa transparecer toda a estrutura tornando-a clara do ponto de vista formal e visual. Tecnicamente, a obra não recorre a nenhum malabarismo estrutural para ganhar evidência, e mesmo assim, evidencia-se na paisagem pelo plano de cobertura de uma água que cobre toda a edificação.



**FIGURA 12: Montagem do autor a partir de imagens do Centro Cultural e Educacional Kaffehuset Friele, Arq. Alfredo Barbosa Jr.** (Fonte: [www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura615.asp](http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura615.asp))

Outro exemplo onde as coberturas são um destaque, a **Casa de Veraneio**, em Itu – SP, projeto premiado como melhor edifício residencial unifamiliar pela AsBEA em 2003, e de autoria do arquiteto Mauro Munhoz, caracteriza-se pela concepção estrutural de dois blocos bem definidos interligados por uma passarela. De maneira a minimizar o impacto no solo e os custos necessários ao nivelamento do terreno, a residência está implantada em diversos platôs, criando cinco níveis diferentes de pisos. Um dos pontos fortes da casa é a horizontalidade definida pelos planos de cobertura que se prolongam em grandes beirais. A madeira industrializada está presente na estrutura, nos painéis de esquadrias, no fechamento de planos verticais, em mobiliários como bancos que se incorporam aos peitoris das circulações externas e em pisos.

Com essa cabana contemporânea, Munhoz se aproxima da maturidade, criando obra própria, que mescla influências de Wright, Artigas e a experiência paulista com estrutura de madeira, difundida por Hélio Olga e Marcos Aca-yaba. (SERAPIÃO, 2003, p.3)



**FIGURA 13: Montagem do autor a partir de imagens da Casa de Veraneio, Arq. Mauro Munhoz.** (Fonte: Serapião, 2003)

Seria exaustivo e desnecessário listarmos diversas obras que poderiam fazer parte do nosso trabalho. Assim, escolhemos apenas seis, sendo 3 de Severiano Porto e 3 de Marcos Acayaba, que acreditamos serem representativas e, de certa maneira, são tidas como exemplares a tantas outras posteriores no cenário nacional.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O caminho pelo qual os materiais terrestres estabelecem seu convívio para melhor resistir às forças do ambiente é o que determina a estrutura. Em contrapartida, a estrutura é o mais imediato determinante da forma.

**Christopher Williams**  
(*Origins of Form, 1981*)

### O RECORTE TEMÁTICO

O processo de estruturação do recorte temático da presente pesquisa passou por algumas fases de ajuste até a definição dos temas a serem explorados em nossas análises. Após a escolha de analisar sob um prisma tectônico, ou seja, aprofundar a leitura estrutural de uma obra e seu conseqüente resultado plástico, surgiu a imediata delimitação quanto ao material construtivo utilizado que, neste caso, é a madeira. Assim, o estudo se desenvolve sob dois eixos temáticos complementares quando da análise formal das obras selecionadas.

A estrutura, tema principal, foi escolhida como elemento de análise por sua contribuição plástica e não por seu desempenho físico. O olhar tectônico aqui explorado, portanto, busca nas obras objeto de estudo a racionalização e a lógica estrutural, deixando para um universo de análise, diverso deste aqui proposto, as discussões de caráter puramente calculista sobre aspectos da estrutura e da madeira. Dessa forma, não nos interessa, por exemplo, discussões sobre resistência, durabilidade, análises comportamentais, módulo de elasticidade, dimensionamento de peças, enfim, palavras-chave presentes na grande maioria de trabalhos acadêmicos pesquisados. Da mesma forma, decidimos que assuntos relacionados ao meio ambiente (desmatamento, reflorestamento, programas de governo, fauna brasileira) não seriam tratados extensamente na pesquisa, visto que nada acrescentariam ao tipo de

análise que faríamos, mais conceitual e menos estatística. Também não faz parte do escopo de nossas análises obras que utilizam a madeira como revestimento da estrutura, tentando conferir-lhe aparência e características que não lhe são próprias, forjando composições plásticas e permitindo leituras equivocadas de seu conjunto estrutural. Um exemplo comum em muitas obras é a aparência falsa de colunas de madeira que, na verdade, são de alvenaria, concreto ou qualquer outro material, menos a madeira em si. Revestir uma coluna com peças de madeira é um tipo de prática projetual que não consideramos como um ato tectônico, visto que as propriedades físicas de tal coluna não são determinadas pela madeira que, neste caso, atua apenas como um elemento visual.

Já o tema secundário, arquitetura em madeira, surgiu a partir de duas vertentes: uma pessoal, por curiosidade em estudar este tipo de arquitetura; outra acadêmica, visto que, em pesquisas feitas em diversos bancos de dados de dissertações, teses, artigos e livros, observou-se que a grande maioria dos trabalhos nesse assunto não tinham o olhar que queríamos ter às obras escolhidas

Esse olhar, que vai desde a concepção estrutural à forma final, foi uma decisão que se mostrou como prioridade e, conseqüentemente, fator seletivo. Prioridade porque desde o início mantivemos a linha de pensamento sobre arquitetura em madeira e fomos ajustando o foco de acordo com o desenvolvimento do trabalho; fator seletivo porque a partir dessa decisão sobre estrutura como expressão plástica e arquitetura em madeira, muitas obras que, a priori, fariam parte da pesquisa, foram descartadas. Tais obras, por exemplo, dizem respeito àquelas onde a madeira é utilizada apenas como um elemento figurativo na composição, um revestimento, um detalhe a mais na fachada; ou seja, qualquer uso em que a autenticidade estrutural não se expressa em todos os usos do material construtivo na obra.

Decidido o recorte temático, a maneira como o trataríamos se tornou, então, o ponto-chave de como conduziríamos a pesquisa sem esbarrarmos em questões que não favoreceriam o desenvolvimento do trabalho. Tal maneira, em muitos momentos, foi questionada ora a favor, ora contra as nossas argumentações. A escolha tão abrangente de um tema como este sobre estrutura e madeira facilmente poderia nos levar a estudos direcionados mais à engenharia civil e menos à arquitetura. A interrelação que há entre essas duas áreas é indiscutível, visto que o conhecimento de uma complementa diretamente o da outra.

Sempre que falamos em concepção estrutural neste trabalho, referimo-nos ao próprio sentido da palavra “concepção”, ou seja, às idéias iniciais, o conceito por trás da obra e qual a significação disso na forma final. Tais “idéias iniciais” não seguem a linha de raciocí-

nio de Boudon *et al* (2000), onde a Arquiteturologia estuda “a concepção arquitetural” com ênfase no pensar de forma progressiva o espaço arquitetônico sob uma sucessão de idéias que ajudam a entender mais o projeto do que a obra construída.

O uso da madeira como elemento estrutural expressivo é peça-chave nos critérios de tectonicidade que adotamos. Ficaram aparte do nosso estudo obras que apresentam a madeira de forma inverossímil de sua característica estruturante no projeto.

Aqui vale ressaltar a diferença etimológica de *estruturante* e *estrutural* que é utilizado ao longo deste trabalho. Quando nos referimos ao primeiro, *estruturante*, discorremos sobre aspectos construtivos formais onde, por exemplo, o emprego da madeira ajuda a conferir um significado à obra; quando empregamos o termo *estrutural* referimo-nos aos seus atributos físicos, ao seu caráter portante no corpo de uma obra.

Enfim, o recorte temático que abrange o universo de nossa pesquisa diz respeito, basicamente, a leitura conceitual que fazemos da estrutura enquanto elemento de composição arquitetônica em madeira.

## AS OBRAS SELECIONADAS

Não é intenção de nosso trabalho fazer um levantamento quantitativo de inúmeras obras em madeira. Assim, em busca de arquitetos que tenham um repertório significativo de obras construídas em madeira, não apenas aqueles em cuja obra tal prática projetual seja isolada em seus trabalhos, optou-se pela escolha de dois arquitetos, Severiano Porto e Marcos Acayaba, cada um com três obras construídas selecionadas para um estudo mais aprofundado. Em cada uma dessas obras, há um conhecimento aplicado do uso da madeira em diferentes situações e épocas, além da importância que cada detalhe construtivo tem para suas obras.

Ao selecionar trabalhos dos arquitetos Marcos Acayaba e Severiano Porto, procuramos confrontar obras que apesar se terem o mesmo material construtivo – ou seja, cuja concepção estrutural baseia-se no uso da madeira e, por isso, responde às mesmas questões de ordem técnica e de solicitação de esforços e cargas – demonstra posturas de utilização distintas do mesmo material, o que conduz a resultados plásticos diversos.

A madeira inserida na obra do arquiteto paulista Marcos Acayaba é uma postura de oposição, ou melhor dizendo, de busca por novos caminhos dentro da cultura de concreto que marca a “escola paulista” nas décadas de 1960 e 1970. Acayaba usa esse material sob

a mesma lógica de racionalização construtiva que conduz seus métodos projetuais. Nesse sentido, a madeira trabalhada industrialmente adquire novas formas de expressão plástica e se afasta, da sua imagem rústica.

Com a adoção da madeira industrializada, a partir da Residência Hélio Olga, a obra de Acayaba encontra novas possibilidades expressivas. Pode-se dizer que esse material permitiu ao arquiteto realizar plenamente o ideal de leveza perseguido por sua arquitetura, desafiando a gravidade mediante grandes tableiros e em balanço. (WISNIK *in* ACAYABA, 2007, p.9)

Assim, a madeira ocupa um papel marcante na produção de Acayaba, cujo conjunto da obra e cuja postura profissional estão atrelados à maneira como o arquiteto trabalha este material. Assim, o elemento construtivo faz parte da obra não por uma escolha casual, mas por uma proposta projetual e particular intencionalidade plástica. Essa realidade, atrelada à definição de uma metodologia de projeto assente na concepção estrutural, justificam a seleção de algumas de suas obras como parte de nosso objeto de análise.

A ação projetual de Acayaba funde o raciocínio da montagem de componentes (a articulação de peças pré-fabricadas) com o princípio unitário do partido estrutural e da forma plástica. (WISNIK *in* ACAYABA, 2007, p.10)

Por razões semelhantes, selecionamos também algumas das obras de Severiano Mário Porto. Semelhantes porque, neste caso, a madeira apesar de ocupar posição definidora na obra arquiteto, os motivadores aqui são de outra ordem de valores. A primeira distinção vem da forma como a madeira é utilizada, agora longe da racionalização industrial. A segunda, embora igualmente ligada à metodologia do projeto, justifica o uso da madeira como elemento gerador da construção a partir de uma perspectiva que podemos identificar como “regionalista”.

O termo regionalismo vem de empréstimo ao que Frampton definiu como regionalismo crítico<sup>6</sup>. Porto adota a madeira como material construtivo, cujas peças trabalhadas longe da indústria ainda preservam linhas de contorno da madeira nativa. Assim, o uso da madeira natural – sem passar pelo processo industrial de produção das peças estruturais em madeira – imbui a obra deste arquiteto de uma expressão plástica distinta, particular, e em certa dimensão, de forte carga simbólica. Embora o contexto prosaico de sua obra não impeça o

---

<sup>6</sup> Expressão cunhada por Kenneth Frampton (1997), surgiu como oposição à tendência modernista de universalização dos preceitos arquiteturais, defendendo a ênfase aos valores do lugar como os recursos naturais de topografia, ventilação e iluminação, materiais e sistemas construtivos. Em resumo, era uma postura de resistência aos processos de globalização e à internacionalização das referências culturais.

convívio de um nítido despojamento plástico e o indisfarçável desenho de arquitetura (WISNIK, 2003).

Porto, um dos arquitetos brasileiros pioneiros na região da Amazônia, tem sua obra identificada pela integração à paisagem local e pelos requisitos de adequação bioclimática. Adaptando o conhecimento adquirido na escola de arquitetura no Rio de Janeiro, Severiano constrói na região do Amazonas uma arquitetura regional, identificada com as necessidades, a cultura e as limitações técnicas de construção locais.

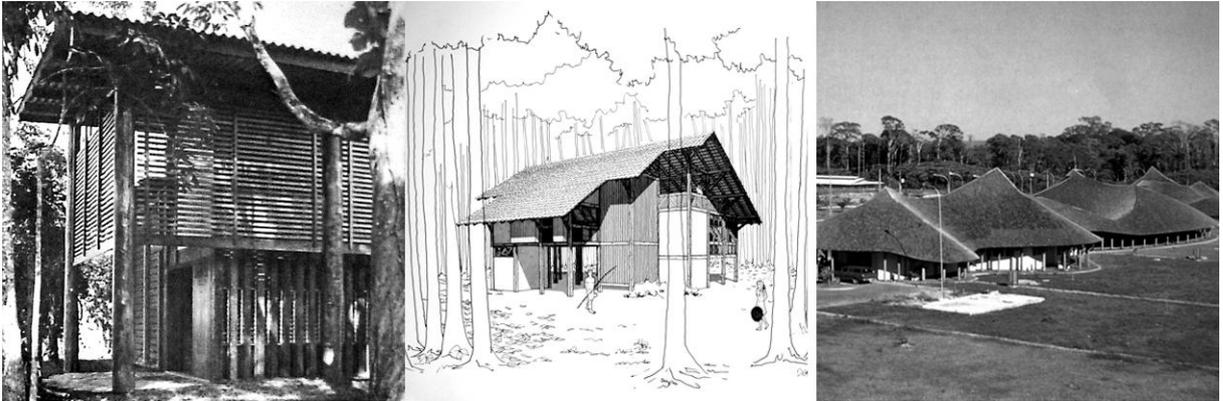
Para fazer uma casa Severiano Mário Porto só precisava de algumas toras de madeira, algumas pranchas e os sarrafos eu sobravam. A luz entrava diluída e o ar corria livremente para espantar o calor tal como faziam as várias gerações de habitantes da Amazônia.

Lá, ele forjava os projetos de acordo com o clima, as técnicas e materiais locais. Do Rio de Janeiro, levou o conhecimento acadêmico e adaptou-o à maneira simples de construir, à memória e sabedoria dos artesãos locais, transmitidas ‘de pai para filho’. (SABBAG, 2003, p.1).

Assim, a obra de ambos os arquitetos estão tão atreladas à utilização da madeira como componente estrutural, portanto, essencial à materialização da construção, que construir um trabalho de análise e reflexão sobre esse tema conduz, inevitavelmente, ao estudo dessa produção – ou, ao menos, parte dela.

Dessa forma, foram escolhidas três obras de cada um dos arquitetos citados, compondo um conjunto de seis obras a serem analisadas. Desse total, cinco são projetos residenciais e um institucional. A aparente estranheza quanto ao desequilíbrio programático da amostra pode ser entendida pelo contexto de época que marca a atuação desses profissionais e pelas possibilidades de experimentação a partir do trato com um cliente particular.

Esses arquitetos fazem parte de uma geração que tinha como oportunidade de trabalho os poucos concursos de projeto dos anos 1970 (o período das grandes encomendas públicas e privadas já havia passado). Assim, Wisnik (*in* Acayaba, 2007, p.16) destaca que “os arquitetos que conseguiram desenvolver um trabalho próprio, autoral, tiveram as casas como ofício do dia-a-dia e matéria-prima para exercícios formais e construtivos”. Com relação à flexibilidade e possibilidade de especulações intelectuais, o programa residencial traz, ao longo da história da arquitetura, as renovações propostas pelos grandes arquitetos do século XX, como a Villa Savoye (1928-29), de Le Corbusier, a Villa Mairea (1938-39), de Alvar Aalto, a Residência Farnsworth (1951), de Mies van der Rohe, e a Casa da Cascata (1935-39), de Frank Lloyd Wright, por exemplo.



**FIGURA 14:** Obras seleccionadas de Severiano Porto para nossa análise: Residência do Arquiteto, Residência Robert Schuster e Centro de Proteção Ambiental de Balbina. (Fonte: Montagem do autor.)



**FIGURA 15:** Obras seleccionadas de Marcos Acayaba para nossa análise: Residência Hélio Olga, Residência Baeta e Residência Acayaba. (Fonte: Montagem do autor.)

## O PROCESSO DE ANÁLISE

Antes de discorrer sobre o processo de análise adotado, faz-se necessário expor o conceito de arquitetura entendido nesta dissertação. Comumente o conceito de arquitetura passa pela noção da construção bela:

[...] de um certo modo, as pessoas procuram achar um vínculo entre a arquitetura e a beleza e para quase todos, então, a arquitetura seria a providência de uma construção bela. (LEMOS, 1980, *in* AMARAL, 2004, p.21).

Dizer, como é hábito, que a arquitetura é a edificação 'bela' e a não arquitetura a edificação 'feia' não tem qualquer sentido esclarecedor, porque o belo e o feio são relativos e porque de qualquer maneira seria necessário dar antes uma definição analítica da edificação. (ZEVI, 1978, p.24)

Assim, mais que o simples denominador comum, a noção de belo nasce de uma intenção projetual que, em realidade, é o resultado da articulação consensual pelo arquiteto de fatores diversos como concepção estrutural, lógica construtiva, material construtivo, e um conjunto de decisões em resposta a uma solicitação anterior de programa e lugar.

Dentro do escopo deste trabalho, reconhecemos a importância das questões estéticas quanto à noção de arquitetura e a analisamos sob o prisma analítico da concepção e composição estrutural em obras construídas.

A decisão em lançarmos nosso olhar apenas sobre obras construídas é pessoal. Ainda hoje, há divergências entre tantos críticos contemporâneos sobre análise de arquitetura no que tange ao seu caráter existencial: (1) o projeto não-construído também pode ser entendido como arquitetura?; (2) a arquitetura só existe enquanto verdadeiramente construção?

Respaldados em nosso objetivo analítico, cujos princípios se baseiam na reflexão sobre a tectônica e seu conseqüente resultado visual, o entendimento de arquitetura presente em nossas análises está focado em obras construídas. Essa escolha não exclui a importância do projeto de arquitetura, mas o vê enquanto representação gráfica, elo entre as intenções conceptivas e o artefato arquitetônico. Dessa forma, é-nos pertinente o que afirma Leupen (1999):

Un camino para comprender al fondo el proceso de proyecto es el de analizar la obra resultante. Designaremos esos análisis con la expresión ‘análisis de proyecto’. (LEUPEN *in* AMARAL, 2004, p.28)

Apesar de não revelar diretamente, Leupen (1999) entende a arquitetura enquanto construção e, como tal, “não propõe a análise do projeto como prefiguração da obra, uma vez que aborda apenas os projetos construídos” (AMARAL, 2004, p.28). O autor deixa claro, ainda, que a análise do projeto de arquitetura define um processo bem mais complexo que a simples recriação do objeto inicial, compreende o entendimento das relações de componentes essenciais à análise: composição; a relação entre desenho e contexto e a relação entre desenho, construção e utilidade.

No obstante, conviene tener en cuenta que al realizar un análisis, nuestra tarea no es la de reproducir fielmente el objeto en estudio, sino más bien examinar aquellos componentes del mismo que sean cruciales para el análisis, como su composición, la relación entre diseño y contexto, y la relación entre diseño, construcción y utilidad. (LEUPEN *in* AMARAL, 2004, p.29)

Por outro lado, Chupin (2003) entende que a construção de um pensamento crítico sobre processo projetual pode se basear no entendimento de um projeto não-construído. Nesse sentido o autor propõe o conceito de “arquitetura em potencial” – o mesmo que Perez-Gomez entende como a noção de “arquitetura de papel” (NESBITT, 2006, p.19).

Antes que uma aparente contradição, a distinta postura de análise entre os autores talvez venha ao encontro de seus respectivos objetivos analíticos. Assim, enquanto Leupen procura aprofundar a compreensão da profissão, e seu trabalho se propõe a auxiliar o processo de projeção, Chupin analisa teoricamente a arquitetura por um prisma diferente.

O projeto de arquitetura, enquanto representação gráfica da idéia conceptiva, é aqui entendido como um instrumento analítico, um meio para a melhor compreensão da obra construída e de seu processo projetual.

[...] após a elaboração do desenho, o autor propõe as etapas de estilização (simplificação, eliminação das informações que não sejam primordiais), adição introdução de informações visuais ou textuais) e desmontagem (desenho do objeto como se estivesse desmontado, a fim de destacar as relações entre suas partes ou seus principais aspectos). (AMARAL, 2004, p.29)

A análise projetual em arquitetura que aqui se faz presente se baseia em dois aspectos necessários ao entendimento dos objetos de estudo: **síntese** e **decomposição**. A primeira está relacionada às concepções estruturais que fazemos de cada obra; a segunda, à faculdade de compreender as obras através dos seus elementos construtivos.

As fundamentações metodológicas eleitas para elaboração deste trabalho foram os estudos sobre composição arquitetônica de Mahfuz (1995) juntamente com os métodos de análises gráficas para temas de composição de Clark e Pause (1997). De Mahfuz enfatizamos nossos estudos nas relações de Partes e Todo construído, identificando em que direção os arquitetos conceberam suas obras. De Clark e Pause analisamos os projetos identificando nas imagens que elementos se destacam na composição sobre determinadas categorias.

Escolhida a metodologia e as obras que seriam analisadas, procuramos adotar algumas categorias onde pudéssemos tornar mais claro o entendimento que fazíamos das obras. Cada uma delas se restringe às obras de um mesmo arquiteto.

#### 1. **O Projeto:** descrevemos o programa e as condicionantes do lugar;

2. **As Partes e o Todo:** mostramos em detalhes que elementos compõem a obra e são característicos simbolicamente no entendimento das Partes e analisamos o Todo a partir das relações com as Partes;
3. **Princípios Geométricos de Organização:** está subdividido em dois: 1) Estrutura, onde destacamos qual o tipo de estrutura adotado com a madeira e que relação a mesma tem com o conjunto; 2) Planos e Volumes, onde decompomos a forma sob análises planimétricas e, posteriormente, tridimensionais.

## ANÁLISE DAS OBRAS

A linguagem geométrica é tão importante quanto a estrutural. As duas são inspiração para mim, junto com as propriedades dos materiais e o mundo da natureza.

Santiago Calatrava

### SEVERIANO PORTO

Severiano Mário Vieira de Magalhães Porto nasceu em 1930 em Uberlândia – MG. Aos cinco anos de idade, mudou-se para o Rio de Janeiro, onde cursou a Faculdade Nacional de Arquitetura da Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro) de 1950 a 1954. Com o colega Mário Emílio Ribeiro, trabalhou em escritório próprio nos 11 anos seguintes, transferindo-se para Manaus/AM em 1965, a convite do colega Arthur Reis (na época Governador do Amazonas).

Conhecido nacional e internacionalmente, Porto sempre foi atento nas suas obras a questões bioclimáticas, desenvolvendo projetos que tinham incorporado tanto o conhecimento acadêmico quanto o do caboclo da região. Fora os projetos que analisamos em detalhes neste trabalho, dois merecem destaque como citação.



**FIGURA 16: Banco da Amazônia. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves)

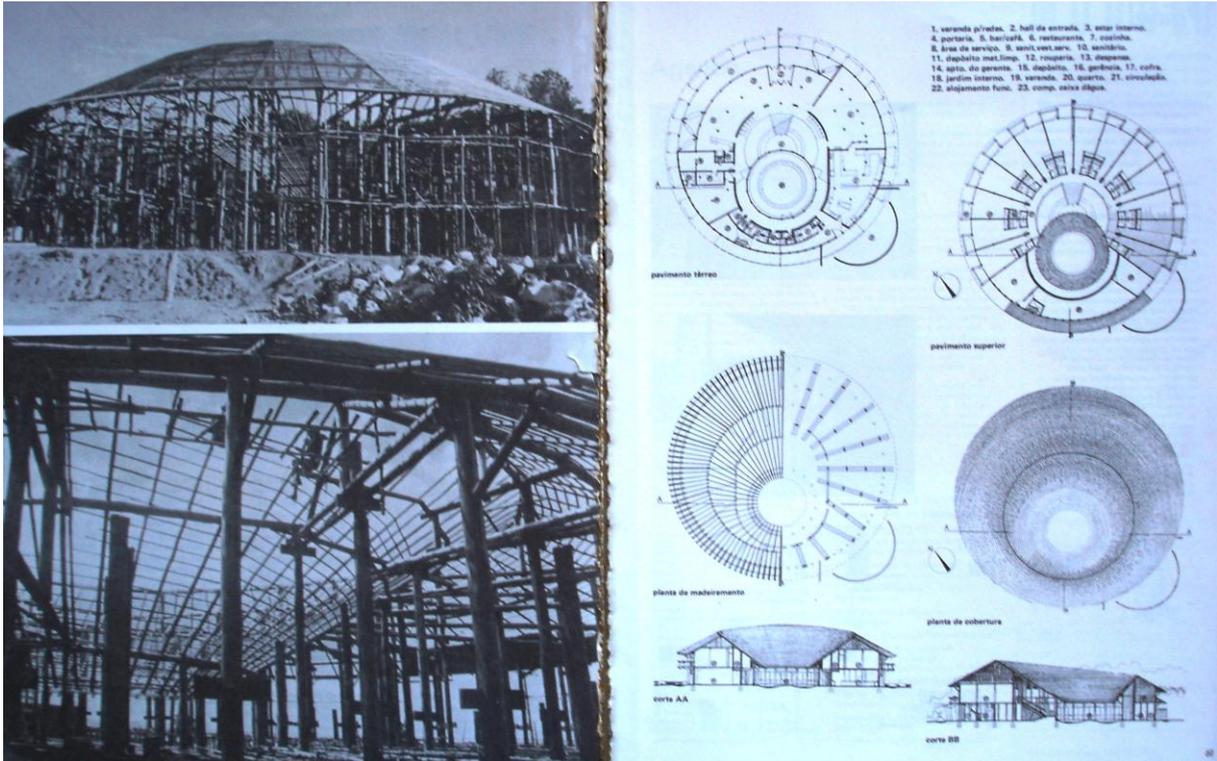


FIGURA 17: Restaurante Chapéu de Palha. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

A seguir, analisaremos as três obras que são nosso objeto de estudo.

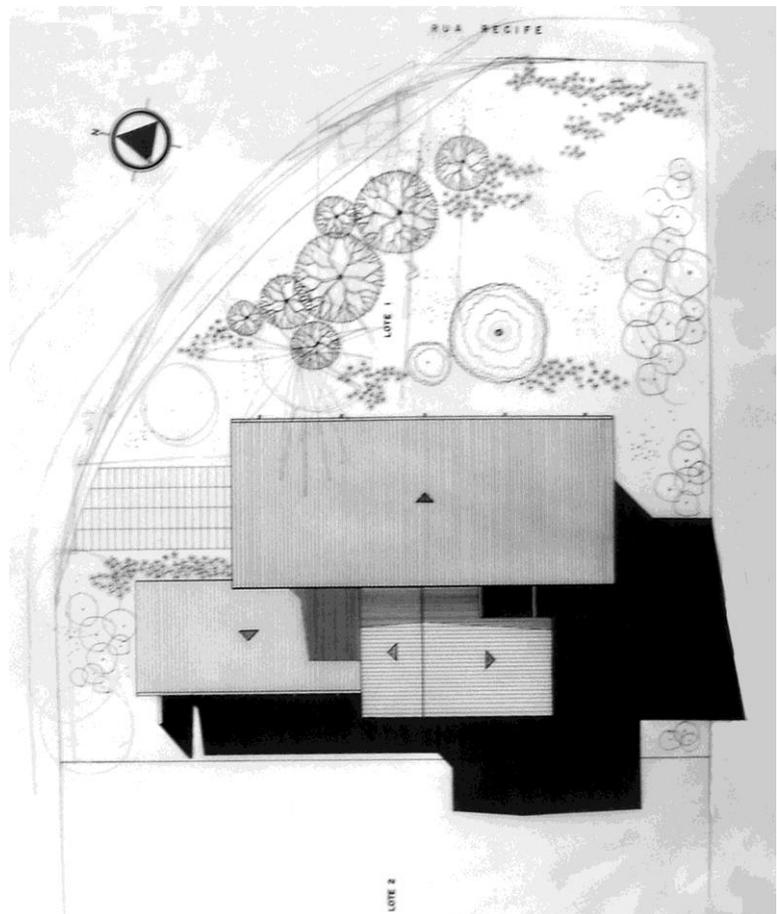
## RESIDÊNCIA DO ARQUITETO, MANAUS, AM, 1971

### O Projeto

Ao projetar a própria residência, Severiano Porto procurou atender a algumas diretrizes básicas importantes no processo projetual:

- Custo: a obra precisaria ter um orçamento baixo e, dessa forma, a madeira se mostrou bastante viável para o local;
- Tempo: todo o planejamento foi feito para que a execução pudesse ser cumprida dentro do prazo de seis meses;
- Condicionantes ambientais: integração com o entorno de maneira que não causasse grande impacto na paisagem e aproveitasse bem a ventilação.

Implantada num terreno amplo, a construção está localizada na parte oeste e distribui-se paralelamente a um dos limites do terreno. A residência está organizada em dois níveis, sendo o superior interligado visualmente por um átrio de pé-direito duplo no principal volume da obra.



**FIGURA 18: Implantação. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.**  
(Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves)

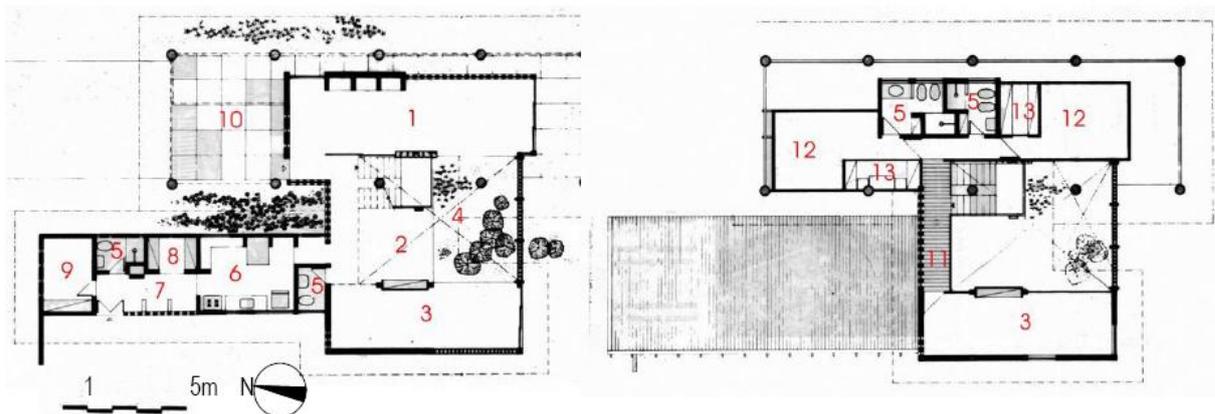
## Segundo Porto,

Toda trabalhada em madeira, as lajes e as paredes são pranchas de Sucupira de 3 polegadas e as colunas são de madeira dura, como Itaúba e Maçaranduba, lajes de concreto só nos banheiros do segundo pavimento. Fizemos inclusive experiências com alvenaria em cima de madeira. Foi feito um jardim interno onde a chuva cai e os espaços se desenvolvem em torno dele, o que significa que a casa está eternamente aberta, o vento circula por ela dia e noite. As janelas são pequenas, tipo jalousie, com basculantes e vidro amarelo para reduzir a luminosidade, o que faz com que a casa seja alguns graus mais fresca do que do lado de fora e com menos intensidade luminosa. (PORTO, 1985, p.4)

No térreo, o piso é em lajotas de cerâmica; no pavimento superior, em pranchões de madeira, com exceção da área dos banheiros. Os elementos vazados de concreto foram feitos no próprio local da obra e compõem um painel localizado no átrio, ajudando na troca de calor dos ambientes e interligando visualmente interior e exterior da construção.

O programa distingue claramente as áreas funcionais através da volumetria. Os setores sociais e íntimos estão localizados no volume mais imponente e distribuí-se no sentido vertical, articulados pelo jardim interno e escada, sugerindo um *continuum* espacial. Já o setor de serviços organiza-se linearmente no pavimento térreo, distanciando-se do setor social e com entradas apenas para oeste.

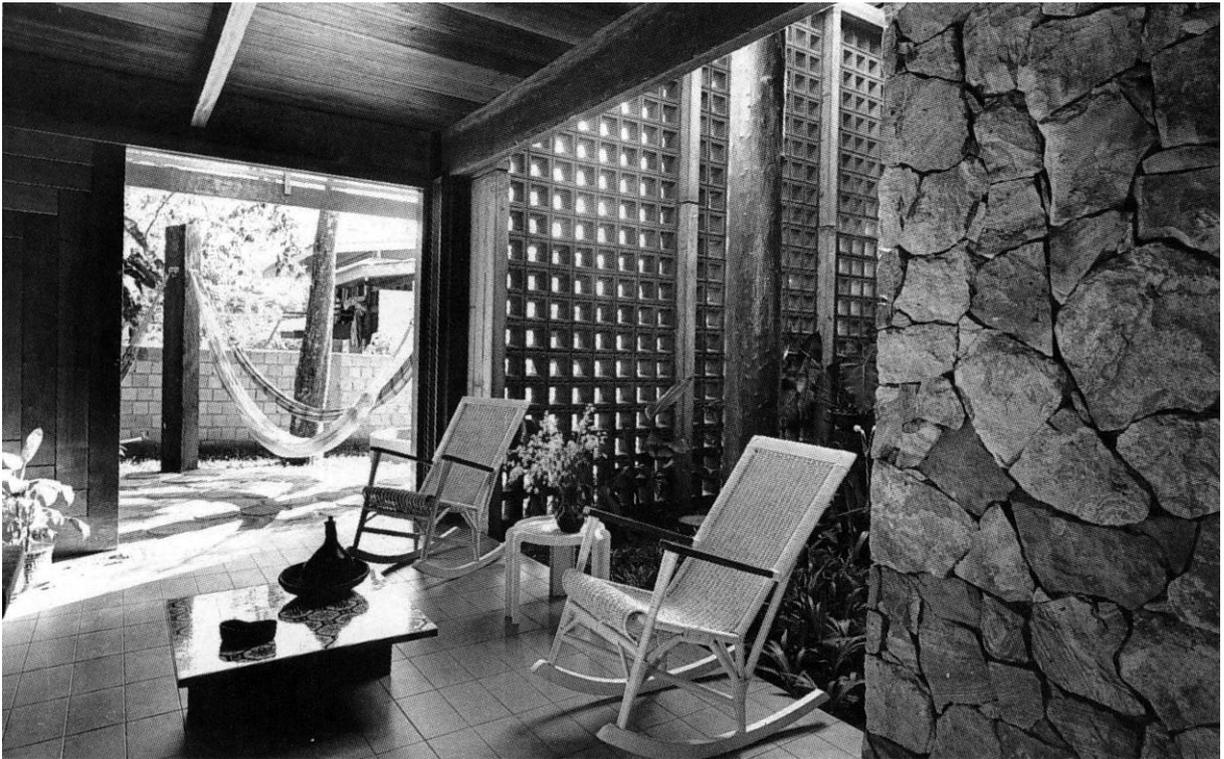
Os ambientes do pavimento térreo, localizados no bloco principal, podem ser vistos de qualquer ângulo devido a amplitude do espaço interno e a falta de bloqueios visuais.



### LEGENDA:

- |                   |                    |                        |            |
|-------------------|--------------------|------------------------|------------|
| 1- sala de estar  | 5- banheiro        | 9- quarto de empregada | 13- closet |
| 2- sala de jantar | 6- cozinha         | 10- garagem            |            |
| 3- varanda        | 7- área de serviço | 11- passagem           |            |
| 4- jardim interno | 8- depósito        | 12- dormitório         |            |

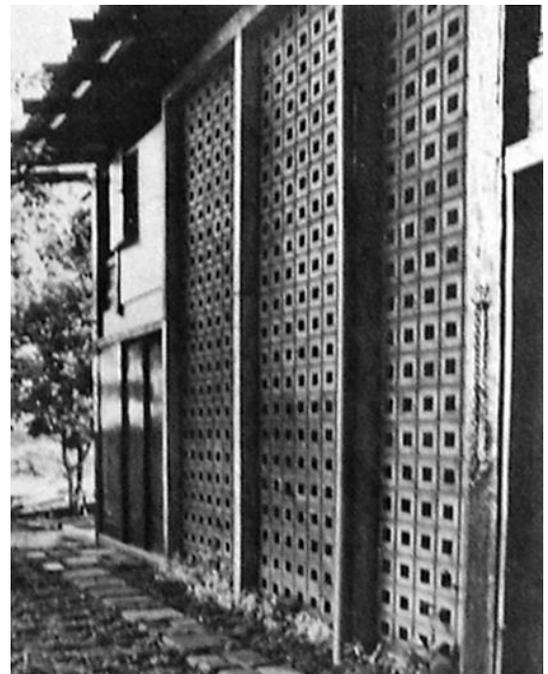
**FIGURA 19: Plantas baixas dos pavimentos térreo e superior. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: É PRECISO in NEVES, 2006)



**FIGURA 20: Sala de estar (pavimento térreo). Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

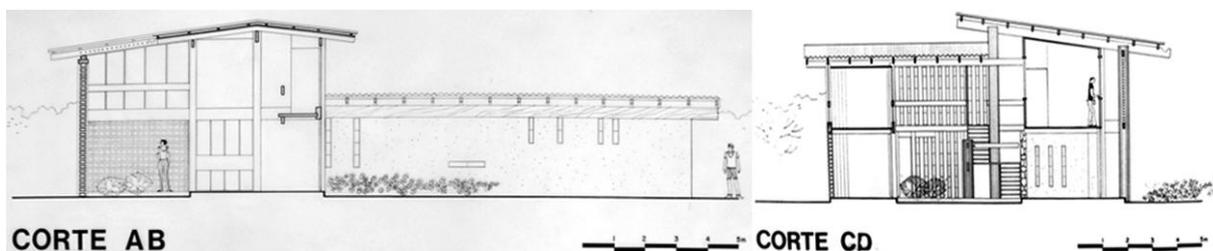


**FIGURA 22: Jardim interno e Sala de jantar (pavimento térreo). Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



**FIGURA 21: Painel de elemento vazado de concreto (fachada sul). Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

Para proteger a residência das intempéries locais, toda a edificação utiliza-se de dispositivos que permitem a ventilação e sombreamentos abundantes e que podem ser observados nas coberturas como grandes beirais e brises horizontais de madeira que circundam todo o volume superior.



**FIGURA 23: Cortes longitudinal e transversal. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



**FIGURA 24: Área externa com jardim. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



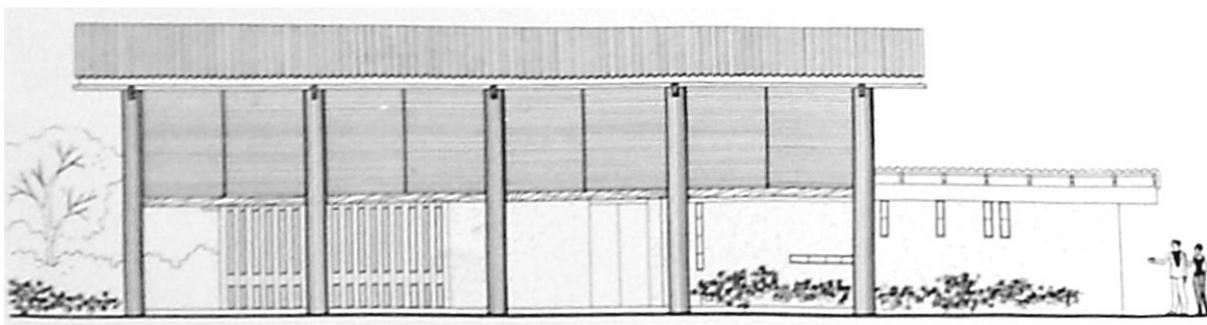
**FIGURA 25: Detalhe de uma fachada mostrando os grande beirais e o ripado de madeira no nível superior. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

## As Partes e o Todo

O processo compositivo plástico-estrutural da Residência do Arquiteto tem um caráter híbrido formado pela racionalidade moderna brasileira e pela sabedoria popular do caboclo da região amazônica.

Essa racionalidade, presente nos diversos elementos que compõem o todo, é caracterizada pelo uso de brises horizontais de ripas de madeira (garantindo exclusivamente à

obra um aspecto rústico das proteções solares), pé-direito duplo no volume principal da edificação, elementos vazados, jardim interno e uma estrutura modular de colunas soltas da edificação formando uma segunda pele. O conhecimento da cultura regional do caboclo, bem como o estudo das técnicas construtivas e o uso da mão-de-obra local, tem um papel importante na obra de Porto à medida que lhe garante desenvolver uma arquitetura bem inserida no meio ambiente.



**FIGURA 26: Fachada Leste. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

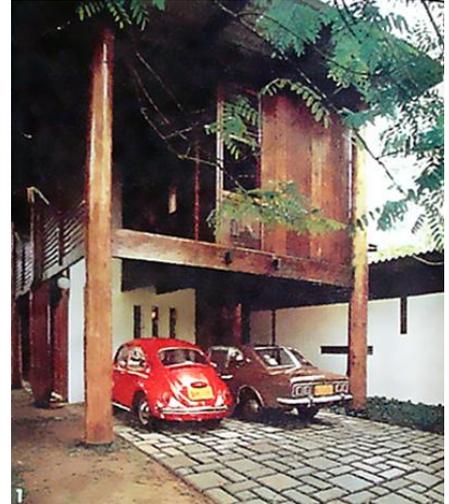
Para nossa análise, as partes aqui destacadas são elementos que, mesmo distintos pelo seu aspecto natural, somam-se a um todo sem perder suas características particulares. As ripas de madeira que envolvem o volume principal, além de sua função técnica (proteger a casa do sol, chuvas e ventos) tem também uma função formal que corresponde a dar maior privacidade às áreas íntimas e transparência à volumetria. Além disso, pela sua disposição regular e proximidade dos elementos entre si que o constituem, os painéis de brises, localizados apenas na segunda metade superior das colunas e entre elas, diminuem o peso visual da edificação e enfatizam a linearidade horizontal de todo o conjunto.

A madeira apresenta-se, basicamente, em dois aspectos: 1) em troncos roliços tratados; e 2) serrada em pranchas de diversos tamanhos e espessuras. Ora vista como elemento estrutural principal na composição, ora como arremates e fechamentos, a madeira é o elemento construtivo mais marcante na edificação. Apesar da obra não ser completamente construída em madeira, para efeito de nossos estudos, a concepção estrutural como expressão plástica neste caso se faz presente como estratégia de conceituação estruturante dos planos e volumes. Os volumes em alvenaria de tijolos são todos eles rebocados e pintados de branco, contrastando tanto com a paisagem circundante quanto com os planos e estruturas em madeira. Se por um lado esse contraste distingue o todo das partes, por ou-

tro, as partes ganham maior destaque em tais volumes através de seteiras dispostas regular e irregularmente, bem como aberturas unidas por diferentes formas retangulares.



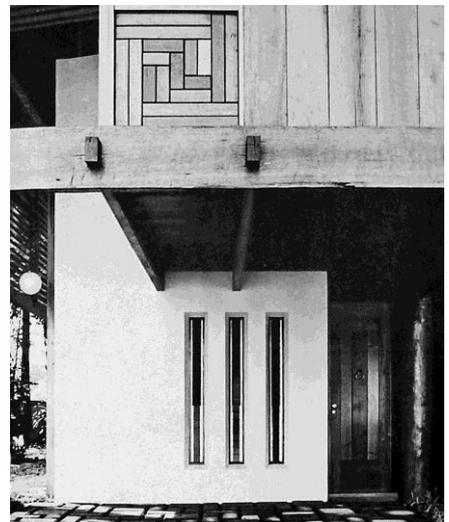
**FIGURA 28:** Perspectiva Noroeste mostrando o jogo de volumes e planos e os diferentes tipos de aberturas. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



**FIGURA 27:** Fachada Norte. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



**FIGURA 30:** Vista interna da Sala de Estar. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



**FIGURA 29:** Detalhe da Fachada Norte. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

Considerando a edificação como um todo, há três cobertas, sendo duas de uma água e uma de duas águas. Cada uma está disposta num nível diferente e a telha é de cimento-amianto, material desfavorável ao clima úmido da região. Apesar do uso de soluções construtivas que permitem uma maior circulação de ar por todo o forro e, consequentemente-

te, ajudam a reduzir a temperatura ambiente, como por exemplo, painéis treliçados tipo Muxarabi localizados na parte mais alta das alvenarias, segundo Neves (2006) tais soluções não se mostram ao longo do tempo muito eficientes do ponto de vista técnico. Como observa a autora em seus estudos sobre “Arquitetura bioclimática na obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural”, no caso do tipo de telha de cimento-amianto,

Esta telha sofre um enegrecimento muito rápido neste clima, devido à elevada umidade, o que reduz sua refletância e faz com que ela aqueça bastante com o sol, piorando o microclima interno da habitação. (NEVES, 2006, p.57).

A autora não nega a importância de soluções construtivas e escolha de materiais desenvolvidos pelo arquiteto. No entanto, a mesma afirma que apesar do uso constante de conceitos regionais e bioclimáticos na produção de Severiano Porto, as estratégias adotadas, por exemplo, para ventilação natural em várias obras suas, com o passar do tempo, podem se tornar ineficazes caso não se ajustem a necessidades da sociedade atual.

As relações das partes com o todo desenvolvidas nesta habitação de Porto são bem definidas no que diz respeito à pouca diversidade de materiais e a agregação de valores formais ao conjunto.

## **Princípios Geométricos de Organização**

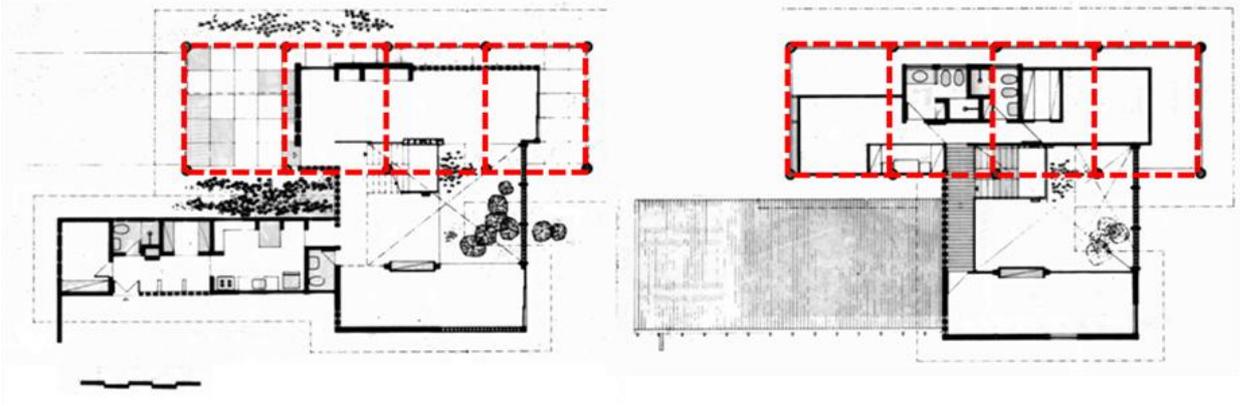
### **Estrutura**

A concepção estrutural da Residência de Porto delinea uma malha independente dos volumes da obra, visto que tais volumes são livres da estrutura principal. A estrutura em destaque é formada por troncos roliços de madeira tratada e engloba parte do pavimento superior. Mesmo não atuando na edificação como um todo, a estrutura representa o principal elemento de composição do ponto de vista formal. Disposta paralelamente ao volume da área de serviços e ao vazio do pé-direito duplo que separa o piso superior em duas áreas distintas, a estrutura sugere ao olhar de quem se dirige pelo acesso principal à residência a importância construtiva que a casa tem.

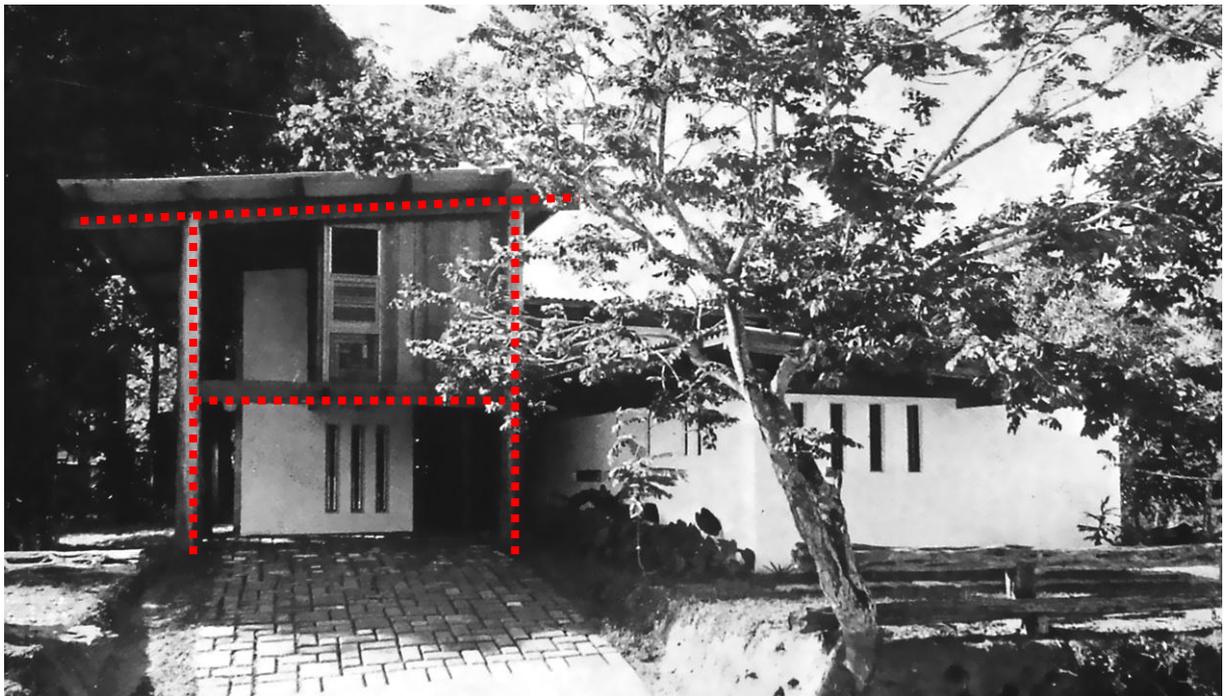
Apesar do aspecto robusto dos elementos constituintes da estrutura principal, do ponto de vista formal, a estrutura pode ser caracterizada como “leve”, visto o fato de não ser parte intrínseca dos volumes brancos de fechamento, as alvenarias em tijolos. Sendo assim,

ela funciona mais como um elemento que agrega valor conceitual do que volumétrico à edificação.

Sendo a maior parte da construção formada por alvenarias em tijolos e considerando que o cerne de nossa discussão é a concepção estrutural como expressão plástica, seria natural que esta residência, *a priori*, não fizesse parte das nossas escolhas de obras a serem analisadas em detalhe. No entanto, achamos pertinente o estudo desta obra devido a sua importância na produção de Severiano Porto e a singularidade estrutural adotada pelo arquiteto, mesmo que presente numa escala menor comparada a toda a área construída.



**FIGURA 31: Plantas baixas dos pavimentos térreo e superior, com destaque para malha da estrutura principal. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves editado pelo autor)

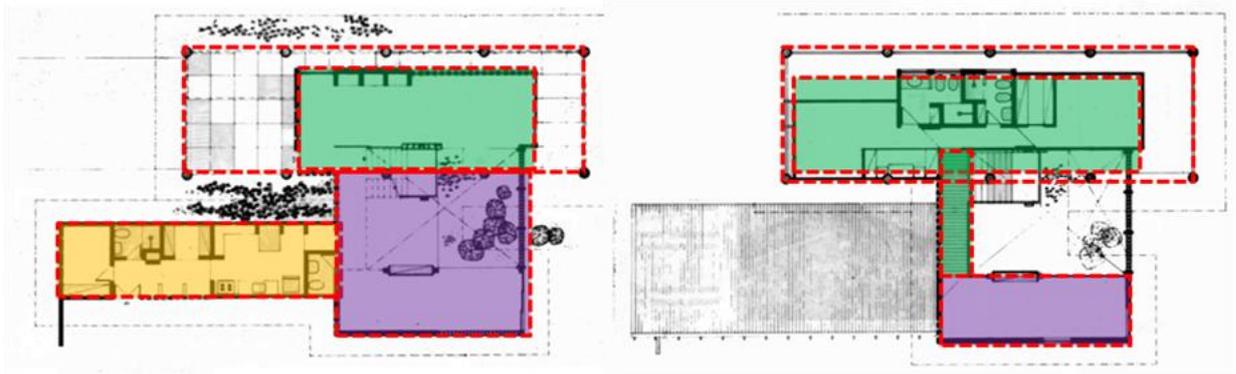


**FIGURA 32: Vista do acesso principal. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves editado pelo autor)

## Planos e Volumes

Em planta baixa, o programa da Residência do Arquiteto distribui-se em duas áreas funcionais (social e de serviços). No espaço, a casa apresenta-se basicamente em três volumes.

A sala de estar no pavimento térreo e os dormitórios no superior (destaques verdes) estão abrigados pela estrutura principal em madeira que atua como uma casca envolvendo todo o volume. As varandas internas (destaques roxos), fechadas para o exterior devido a sua localização a oeste, abrem-se para o interior da residência por meio do jardim interno e do pé-direito duplo. O volume que as abrigam faz a interseção espacial do setores social e de serviços. Por sua vez, o setor de serviços, longilíneo e apenas térreo, projeta-se no terreno ganhando espaço por meio do prolongamento de um dos seus limites e de sua cobertura de grandes beirais.



**FIGURA 33: Plantas baixas (pavimentos térreo e superior) destacando setores da casa. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves editado pelo autor)

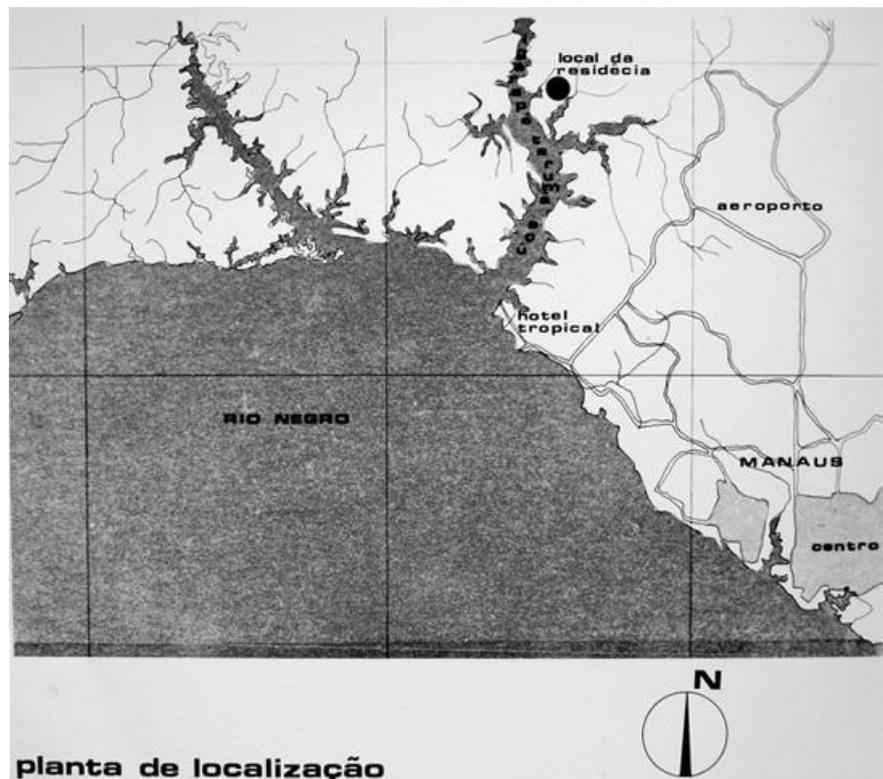


**FIGURA 34: Implantação e perspectiva destacando os volumes principais da casa. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves editado pelo autor)

## RESIDÊNCIA ROBERT SCHUSTER, MANAUS, AM, 1978

### O Projeto

Localizada às margens de um igarapé próximo ao Rio Negro no Amazonas, e num terreno de mata densa e árvores altas, a residência Robert Schuster teve como premissa projetual a escolha de um partido atento às condições climáticas e bem inserido no meio circundante, minimizando, assim, as alterações que fossem necessárias ser feitas na vegetação para implantar a casa.



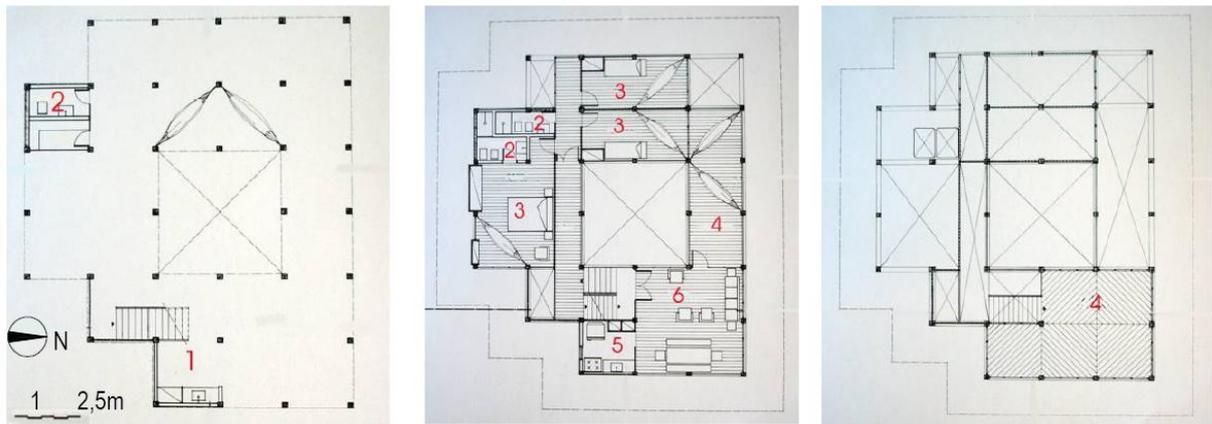
**FIGURA 35: Localização da Residência às margens do Igarapé Tarumã Açú, afluente do Rio Negro.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)



**FIGURA 36: Perspectiva. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

A Concepção Estrutural como Expressão Plástica: um olhar tectônico sobre arquitetura em madeira.

Com o intuito de diminuir o impacto da construção no terreno, a residência está distribuída em três níveis: pavimento térreo – onde estão uma copa, um banheiro, um depósito e a escada; 1º pavimento – onde se encontram praticamente todos os ambientes da casa: quartos, banheiros, varanda, cozinha e salas; e 2º pavimento – onde está apenas uma varanda.



LEGENDA:

- |             |            |                          |
|-------------|------------|--------------------------|
| 1- copa     | 3- quarto  | 5- cozinha               |
| 2- banheiro | 4- varanda | 6- sala de estar/ jantar |

**FIGURA 37: Plantas baixas – Térreo, 1º e 2º Pavimentos. Residência do Arquiteto. Arq. Severiano Porto.**  
(Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves)

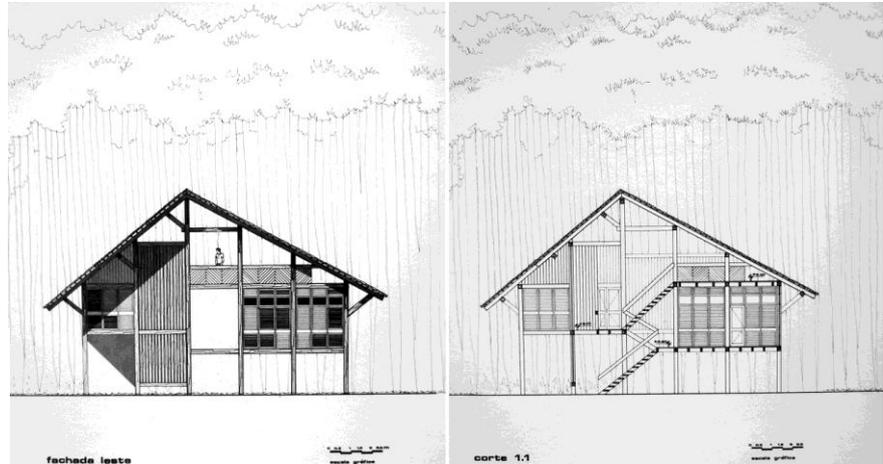
Toda a casa se organiza em torno de um enorme vazio central que interliga os pavimentos. Cada nível cumpre uma função que está intimamente ligada à concepção do partido. O térreo – com seus pouquíssimos cômodos fechados – distribui-se livremente pelo nível mais baixo sem interferir nas visuais à vegetação que circunda a casa; o nível intermediário é o de repouso e das atividades do dia-a-dia; o último piso serve de contemplação privilegiada da área externa.

Segundo Porto, em depoimento pessoal a Neves (2006):

(...) fiz uma área central vazia, aqui era vazio até em cima, do lado tinha a cozinha, do lado de cá ficavam os quartos (...). Só que era tudo aberto. Eu conhecia o Schuster, e foi até uma das coisas bacanas que eu fiz, ali é a escada, ali em cima ficava a caixa d'água, caixa de fibrocimento, e os quartos eram do lado de cá, e ali dentro então tinha um vazio grande, continuação, não tinha parede, nada. Está vendo aquelas janelinhas ali? Ali era a sala de almoço, e naquela parte fechada de alvenaria, em cima da madeira, ali é a cozinha, e embaixo tinha a sala de estar. Essa casa era tudo aberto. O vento

passava pra lá e pra cá, tranqüilo. E o Schuster não quis nem que pusesse fechamento em cima, e eu disse – Schuster, mas tem morcego, caranguejeira – Ah, Severiano, elas sobem, não tem problema. (NEVES, 2006, p.210)

**FIGURA 38: Fachada Leste e Corte 1-1. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves)



**FIGURA 39: Reportagem da Revista Claudia (1989) sobre a Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves)

Vencedora do Prêmio IAB em 1978 na categoria “Projeto de Habitação Unifamiliar”, a Residência Robert Schuster ganhou notoriedade no cenário nacional mostrando um amadurecimento da arquitetura de Porto frente aos conceitos bioclimáticos empregados nesta obra e ao conhecimento adquirido da cultura local.

## **As Partes e o Todo**

A concepção do todo nesta obra se articula pela união de elementos repetitivos agrupados em módulos que se distribuem por toda a obra.

Praticamente toda desenvolvida em madeira lavrada da região, os diversos usos desse material singularizam o artefato construído. Pelas informações gráficas, fotográficas e textuais que servem de base ao nosso trabalho, nenhuma peça de madeira se apresenta em seu estado natural; todas são aparelhadas e tratadas, mostrando-se em diferentes graus de acabamento, desde esquadrias bem arrematadas ou pilares com seção retangular.

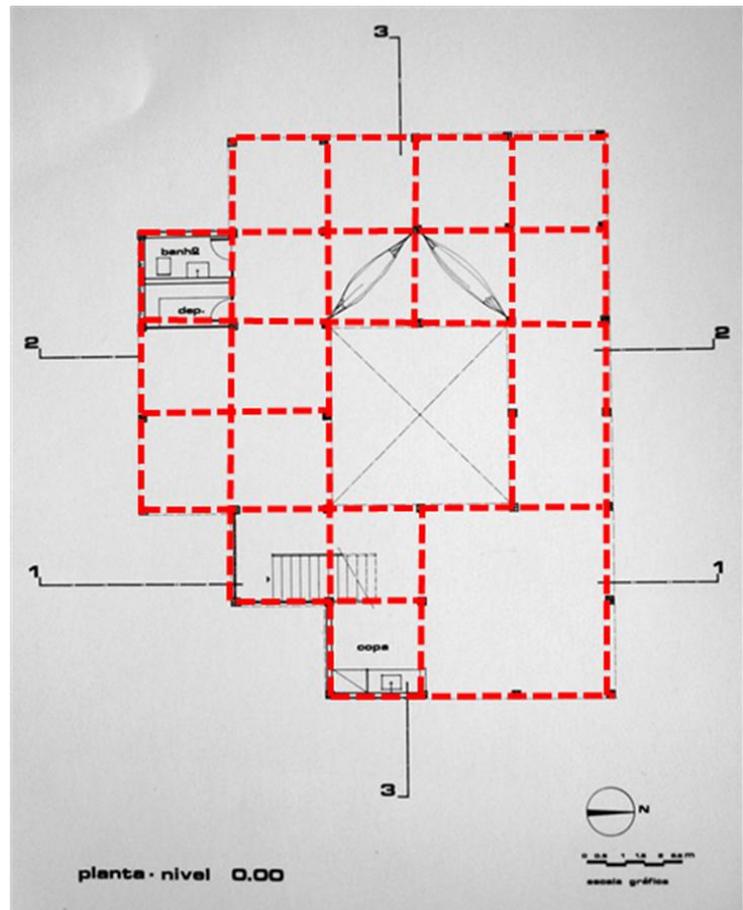
A característica mais marcante das partes é sua agregação em painéis que simbolizam as menores unidades compositivas. Seja pela modulação das esquadrias de madeira em venezianas móveis e fixas, pelo peitoril em ripas de madeira dispostas inclinadamente, ou pelo fechamento de alvenarias em peças verticais, as partes que formam o todo se agrupam em diferentes níveis hierárquicos que por associação, distanciamento e ritmo tornam a obra bem integrada ao local e, ao mesmo, contrasta com a uniformidade orgânica do meio.

## **Princípios Geométricos de Organização**

### **Estrutura**

Muito mais do que uma simples malha que identifica a estrutura nos planos horizontais, na residência Schuster, Porto transfere essa marcação estrutural também para os planos verticais, deixando evidente esse princípio geométrico de organização espacial nas fachadas e cortes.

A estrutura em madeira está disposta numa modulação quadricular que abrange o todo construído e impõe limites aos ambientes, inclusive aos vazios que também compõem a volumetria. Essa regularidade estrutural apóia-se na idéia da obra incorporar-se ao meio circundante tornando-a similar à própria vegetação de troncos altos e copa densa. A estrutura em madeira é concebida exclusivamente como uma associação de barras utilizadas como pilar, vigas e mãos-francesas.



**FIGURA 40: Marcação modular da estrutura. Planta baixa pavimento térreo. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves editado pelo autor)

### Planos e Volumes

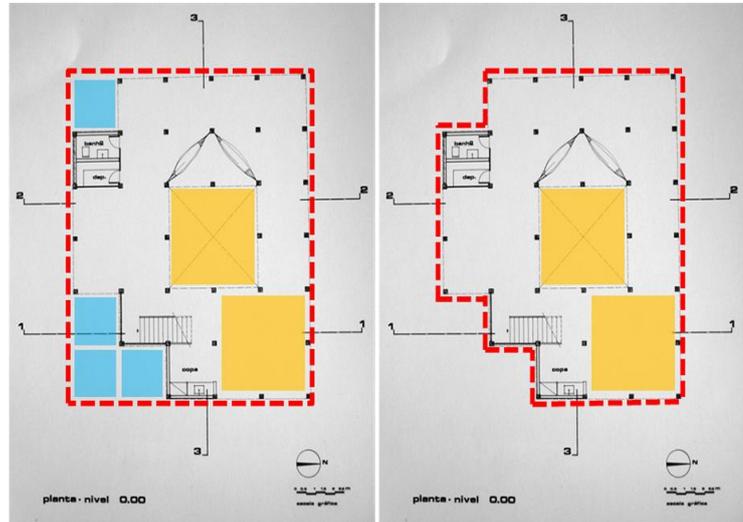
Vista como um todo, a residência Schuster assume a geometria de um bloco único formado por módulos estruturais que organizam o espaço construído.

Como num jogo de montar e desmontar, Porto desenvolve um projeto onde cada módulo estrutural é concebido como um cubo com arestas bem definidas pelo emprego da madeira. Ora preenchido pelos fechamentos que limitam os ambientes, ora completamente vazados, tais módulos mantêm o ritmo construtivo e cumprem sua função conceitual de moldar o espaço.

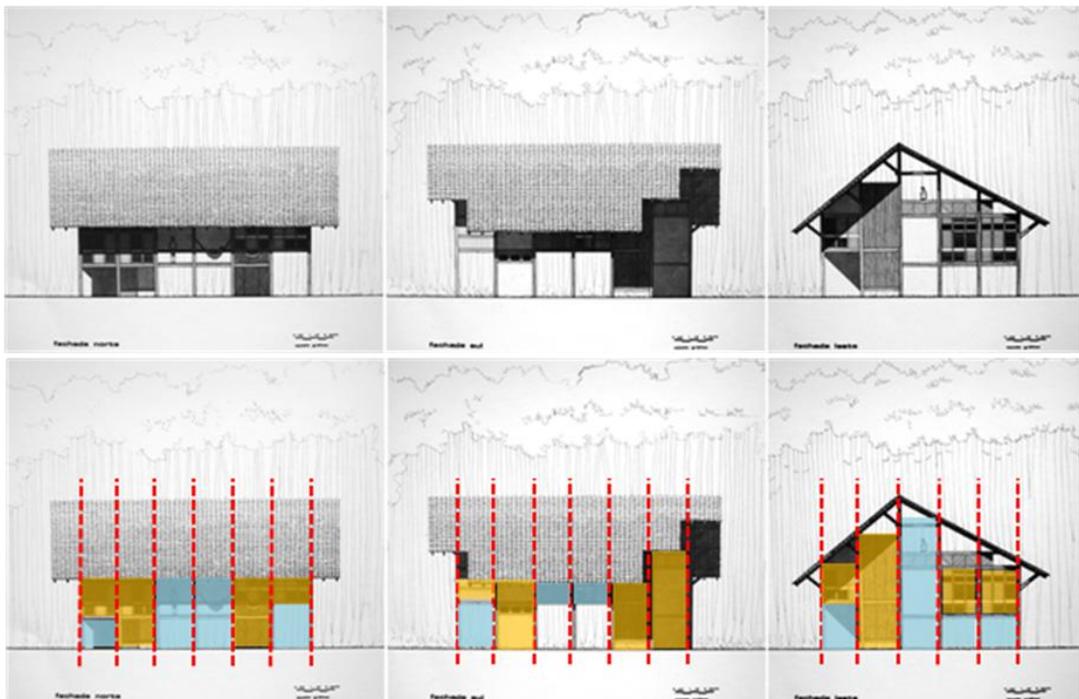
Os vazios no projeto podem ser entendidos como subtrações ou adições volumétricas dependendo do olhar tectônico e de aspectos sensoriais particulares de cada observador. A nosso ver, as subtrações volumétricas se fazem presentes nos limites imaginários da

estrutura, desconstruindo a massa em sua volta; e as adições, no seu interior, incorporando visuais e distinguindo áreas funcionais.

**FIGURA 41:** (À esquerda) Limites da composição indicando áreas azuis que foram subtraídas. (À direita) Novos limites da composição. Planta baixa pavimento térreo. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves editado pelo autor)



Para quebrar a regularidade ortogonal marcante na casa, o plano de cobertura é decomposto em duas águas e apresenta-se com forte declividade. Além disso, há uma relação intrínseca da fachada com a cobertura que a protege. Onde a fachada se mostra mais simétrica, a cobertura responde no plano com o mesmo princípio. Isso pode ser percebido na figura abaixo, onde são destacados a modulação das colunas (linha tracejada vermelha), os vazios (azul) e os cheios (bege).



**FIGURA 42:** Fachadas Norte, Sul e Leste. Residência Robert Schuster. Arq. Severiano Porto. (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves editado pelo autor)

## **CENTRO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE BALBINA, PRESIDENTE FIGUEIREDO, AM, 1983-1988**

### **O Projeto**

Esta obra de Severiano Porto localiza-se no Município Presidente Figueiredo, a 180km de Manaus. O Centro surgiu a partir de uma proposta feita ao arquiteto para realizar um estudo na região sobre o impacto ambiental causado pela construção da Usina Hidrelétrica de Balbina. Em depoimento pessoal a Neves (2006), Porto afirma:

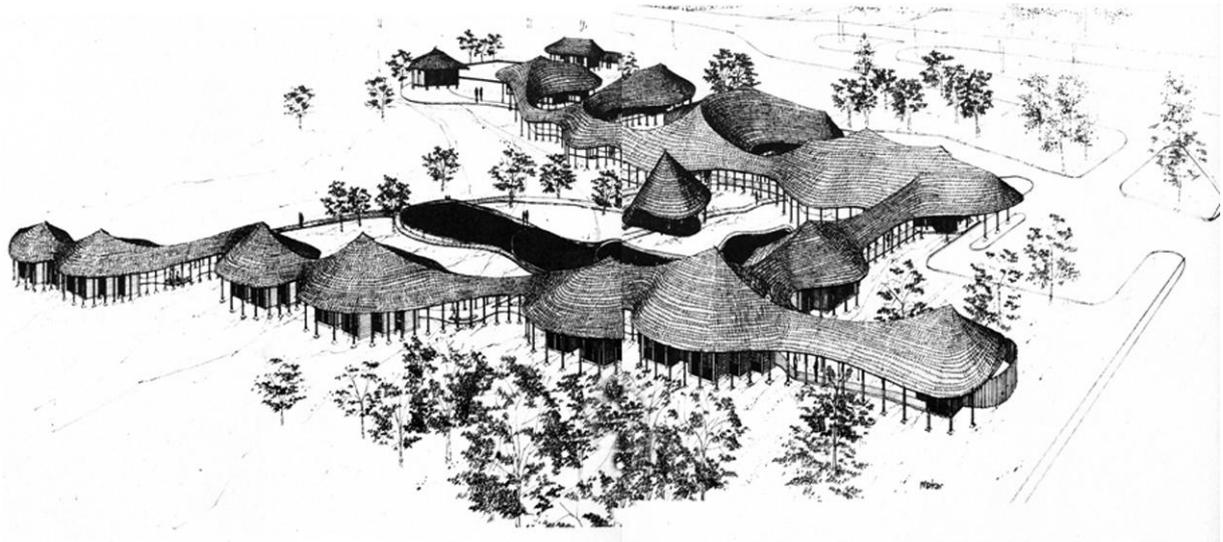
Aquilo foi só para evitar briga. Porque ia inundar um mundo danado numa região que não tem altura. O máximo que podia ter de água era uns 20m aqui, então não tinha água nenhuma. Ela produz um percentual bem pequeno das necessidades, insignificante quase. E o resto é termelétrica. (NEVES, 2006, p.214)

Como o próprio nome do empreendimento sugere, o programa inclui laboratórios de pesquisa, espaços para coleta de dados e alojamento. No entanto, nem tudo foi construído e além dos laboratórios mal funcionarem hoje em dia, o Centro serve ao público mais como um local de turismo do que para o objetivo no qual foi proposto inicialmente.

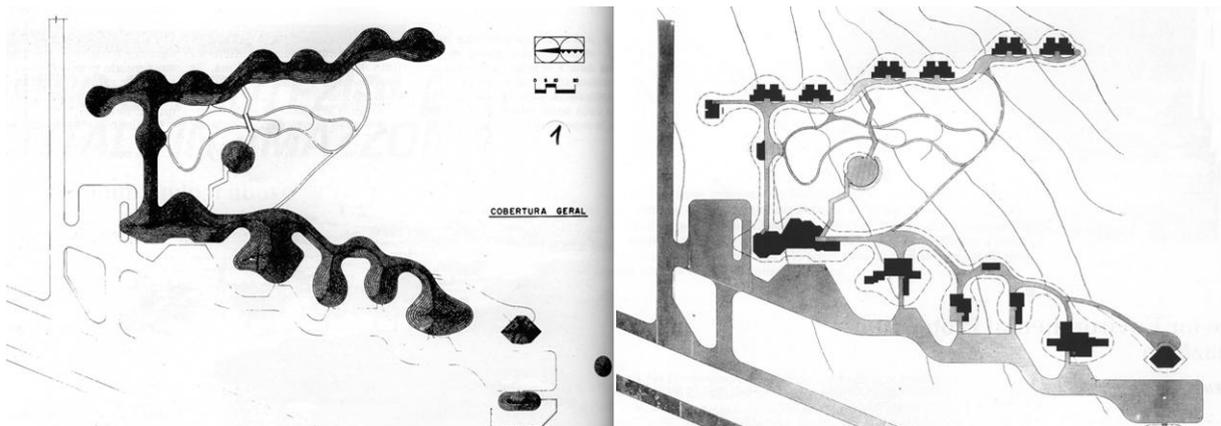
Apesar de está implantado num terreno de 40.000 m<sup>2</sup>, a área coberta é de apenas 6.100 m<sup>2</sup>, entre os quais 2.900 m<sup>2</sup> é realmente de área construída e passarelas. Os edifícios foram dispostos de acordo com a declividade natural do terreno e de maneira tal a aproveitarem os ventos dominantes na região que são de leste a oeste.



**FIGURA 43: Vista aérea de parte do complexo. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto. (Fonte: www.google.com/imagens)**



**FIGURA 44: Perspectiva. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens))

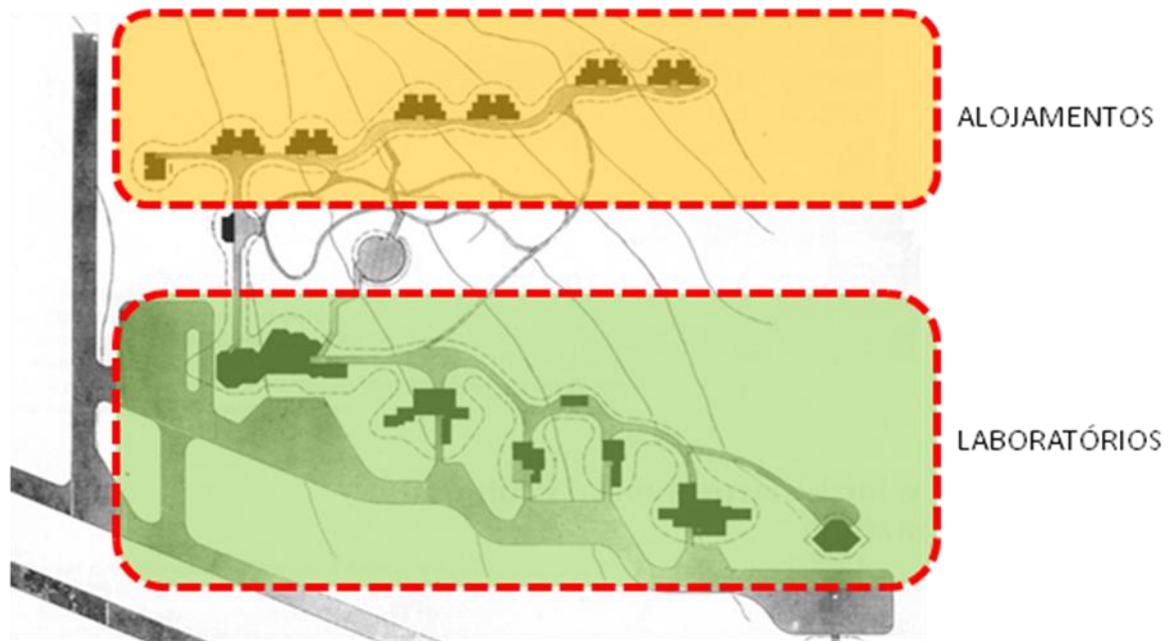


**FIGURA 45: (À esquerda) Implantação coberta. (À direita) Implantação área construída. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

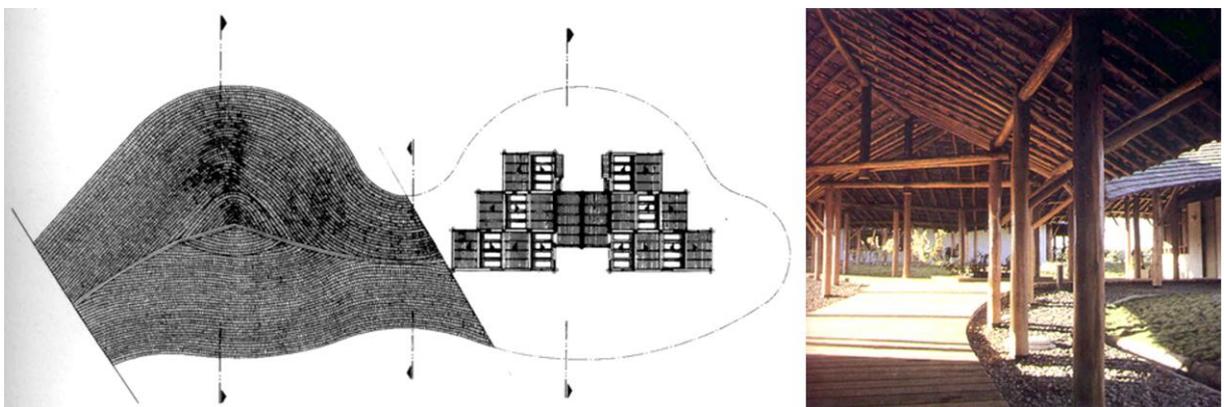
### As Partes e o Todo

Devido à grandeza física do projeto, consideramos como Partes, os blocos que compõem cada grupo de ambiente/atividades. Todos os alojamentos estão agrupados de 2 em 2 suites e possuem a mesma forma. Localizados numa mesma ala, o que os une é a imensa cobertura ondulante toda estruturada em madeira. Os laboratórios, por sua vez, cada um possui uma forma diferente, estratégia utilizada inclusive para distinguir os tipos de atividades desenvolvidas em cada um.

Cada área funcional – laboratórios e alojamentos – está disposta numa ala distinta. A relação espacial das Partes com o Todo tem sua semelhança pela grande cobertura que os interligam, mas cada área se relaciona com sua própria coberta de maneira particular. Enquanto os alojamentos (as Partes) se unem por adição à coberta (o Todo), visto o fato de estarem completamente sob essa estrutura, os laboratórios (as Partes) têm essa relação por proximidade, já que se encontram levemente próximos à coberta da passarela que os interligam.



**FIGURA 46: Setorização da implantação. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves editado pelo autor)



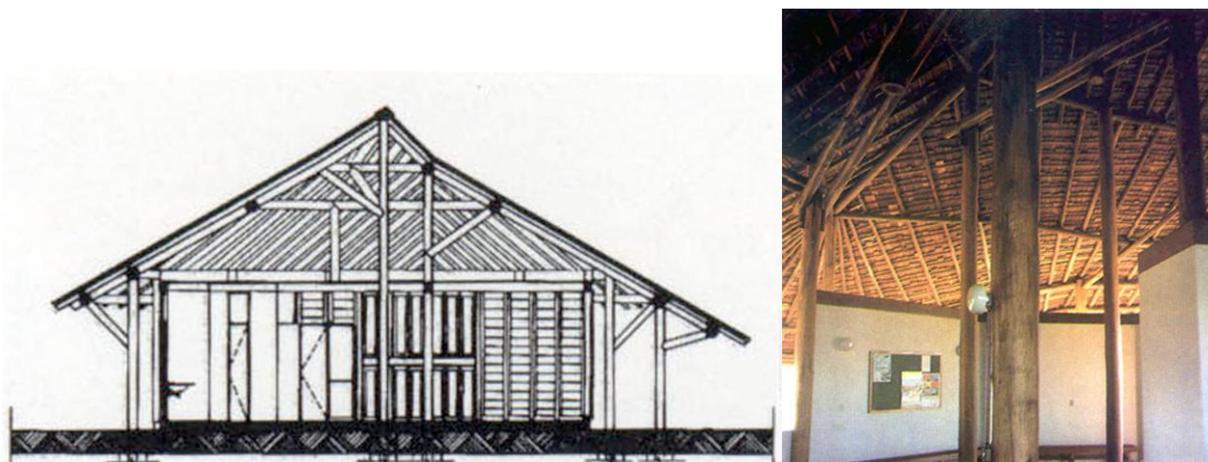
**FIGURA 47: Cobertura dos alojamentos e passarela. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Leticia Neves)

## Princípios Geométricos de Organização

### Estrutura

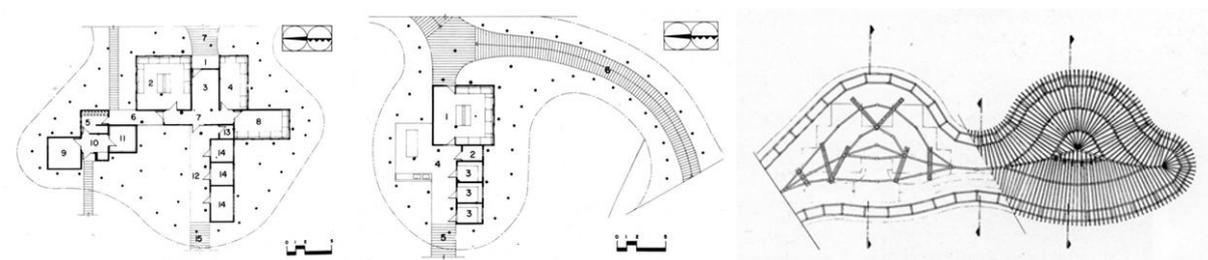
Apesar dos blocos serem em alvenaria, o diferencial nesta obra é sua cobertura toda em estrutura de madeira e que abrange, como um só corpo, todos os blocos. A matéria-prima foi trabalhada de diferentes formas: troncos roliços, vigas e pilares de seção retangular, tábuas e caibros de madeiras beneficiadas.

Para o revestimento da cobertura, após alguns experimentos com outros materiais, Porto decidiu pelo cavaco, que segundo o arquiteto, “dá uma liberdade muito grande, pois pode ser trabalhado da forma que se desejar, fazendo a curva que se quiser, ao contrário da telha plana, que possui uma certa rigidez”. (In Neves, 2006)



**FIGURA 48: Corte e detalhe da estrutura. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.**  
(Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

Essa mesma liberdade formal do telhado é rebatida também na organização da estrutura em planta. Em oposição a geometria cartesiana dos blocos, os pilares se distribuem sem terem aparentemente uma lógica física.



**FIGURA 49: Plantas baixas da estrutura. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.**  
(Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

## Planos e Volumes

Contrastando com a ortogonalidade dos planos dos blocos, a cobertura de geometria livre se apresenta num volume como uma deformação plástica ondulante que incorpora todo o empreendimento. Símbolo da obra, a cobertura se destaca na paisagem discreta e sem qualquer vegetação alta que interfira na sua leitura.

Apesar da simplicidade que a cobertura tem no que diz respeito as suas junções técnicas e estruturais, a complexidade com a qual todo o volume é elaborado e se relaciona com os blocos é o que torna esta obra de Porto um exemplo da união do despojamento arquitetônico com a naturalidade dos caboclos regionais.



**FIGURA 50: Vista externa de parte do empreendimento. Centro de Proteção Ambiental de Balbina. Arq. Severiano Porto.** (Fonte: Arquivo pessoal de Letícia Neves)

## MARCOS ACAYABA

Marcos de Azevedo Acayaba nasceu em 1944 em São Paulo - SP. cursou a graduação na FAU-USP entre 1964 e 1969. Desde 1994 é professor da mesma instituição, tendo desempenhado essa função também no período de 1972 a 1976. Em 2005, tornou-se doutor pela mesma Faculdade.

Tendo estudado naquela Faculdade num período de intensas transformações (reforma curricular/projeto pedagógico, regime militar), Acayaba teve entre tantos professores Paulo Mendes da Rocha, Jon Maitrejean, Sérgio Ferro, Rodrigo Lefèvre e Vilanova Artigas, sendo este último o grande influenciador de sua formação acadêmica. Como discípulo de Artigas, desenvolveu uma prática profissional caracterizada por duas vertentes investigativas: 1) o “como-fazer”, devido à ênfase em questões técnicas aprendidas ainda na Faculdade; e 2) o uso das potencialidades de diversos materiais em suas formulações arquitetônicas, construindo um repertório de obras variado tanto no uso de materiais (alvenaria estrutural, madeira, aço, concreto pré-fabricado e *in loco*) quanto na resolução de programas de necessidades (residências, conjuntos habitacionais, escritórios, galerias, bibliotecas, museus, escolas, reurbanizações).

Segundo Wisnik,

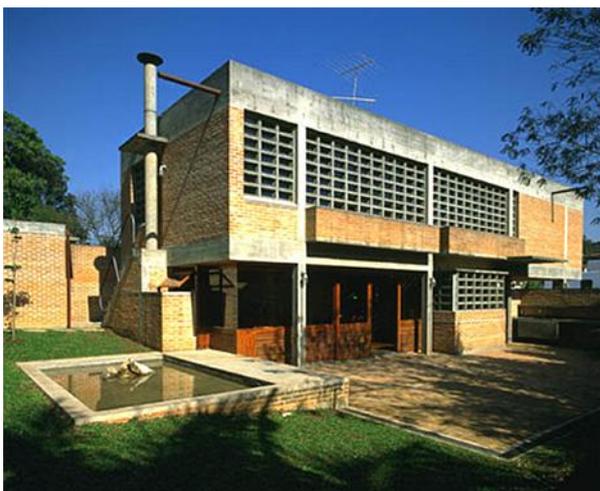
Inicialmente, podemos dizer que um dos principais atributos de sua arquitetura é a diversidade. Qualidade que está intimamente ligada à diversidade, isto é, à capacidade de não se deixar enredar nem por esquemas formais mecânicos e preconcebidos, nem por compromissos rígidos com o uso de determinados materiais e sistemas construtivos, tampouco por vinculações ideológicas extrínsecas e restritivas. (WISNIK *in* ACAYABA, 2007, p.13)



**FIGURA 52: Residência Milan, 1972-1975, SP.**  
(Fonte: arquivo pessoal Marcos Acayaba)



**FIGURA 51: Residência em Alphaville, 1981-1982, SP.**  
(Fonte: arquivo pessoal Marcos Acayaba)



**FIGURA 53: Residência Hugo Kovadloff, 1986-1997, SP.** (Fonte: arquivo pessoal Marcos Acayaba)



**FIGURA 54: Residência Acayaba, 1997, SP.** (Fonte: arquivo pessoal Marcos Acayaba)

Profissionalmente, em cada década de prática projetual, podemos destacar uma tipologia estrutural predominante em suas obras:

- 1970: concreto armado;
- 1980: aço e tijolos aparentes;
- 1990: madeira.

Ao construir um vasto repertório de projetos, o arquiteto expõe em sua tese acadêmica, na qual comenta a própria obra e seu procedimento projetual, quais “mestres” brasileiros e estrangeiros foram e são referências importantes na sua carreira, onde aparecem: Vilanova Artigas, Paulo Mendes da Rocha, Sérgio Ferro, Oscar Niemeyer, Carlos Millan, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Mies van der Rohe, Marcel Breuer, Craig Ellwood e Norman Foster. Sem melindres, essa clareza de expor quais motivos o levou a tomar determinadas decisões de um partido arquitetônico adotado em uma obra, dá-lhe transparência tanto do ponto de vista formal quanto pedagógico.

A atitude de explorar diversos materiais em diferentes tipologias não faz parte exclusivamente de um modismo de época na obra de Acayaba, mas sim de uma filosofia de trabalho bem delineada, como escreve o próprio arquiteto:

Tenho desenvolvido projetos nos quais a preocupação com a construção, seus processos de produção e sua manutenção são determinantes, como também a geografia específica do local da obra. Assim, livre de questões de estilo, as formas das minhas construções, quase sempre novas, resultam de processos de análise rigorosos de condições específicas. E, porque tanto o respeito à natureza do lugar, quanto o emprego correto dos materiais e da energia necessária para a produção, uso e manutenção são determinantes, os projetos resultam ecológicos. Com o mínimo de meios, procuro sempre atingir a

maior eficiência, conforto e, como consequência, a beleza. Onde nada sobra, onde nada falta. (ACAYABA, 2007, p.9)

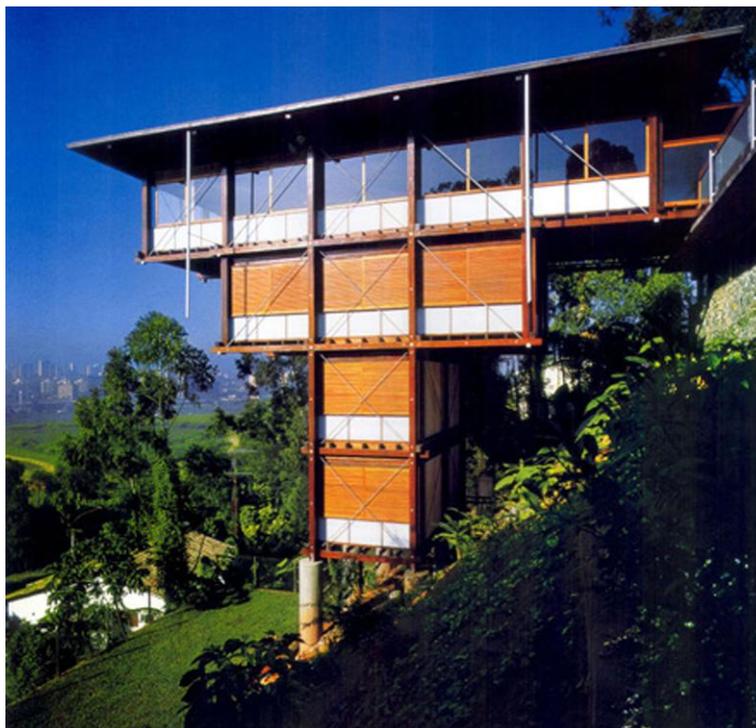
Essa busca incessante de uma lógica estrutural, onde cada elemento existe segundo uma ordem hierárquica dominada por um sentido, está presente em suas obras independente do material dominante no projeto. Seja com o concreto armado e suas potencialidades de construir grandes espaços sem interferências visuais; seja com o aço e suas vantagens de se obter uma estrutura mais delgada e, dependendo das associações de suas peças, também poder vencer grandes vãos; seja com a madeira e sua aparência natural e aconchegante; seja com o tijolo aparente e sua infinidade de combinações de peças para formar um todo; cada material é visto e explorado em sua verdadeira natureza. O concreto, em suas obras, é muitas vezes deixado no seu estado cru ou mesmo pintado, mas sempre apresentando uma textura característica, onde se observa ainda o tamanho das fôrmas que foram utilizadas para delinear suas formas. O tijolo aparente expõe sua cor avermelhada clara e seus rejuntas acinzentados e, muitas vezes, deixa as instalações prediais expostas percorrerem as paredes. A madeira é sempre vista em seu aspecto natural, mas bem aparelhada industrialmente e aplicada em projetos onde o entorno faz sentido.

Particularmente neste trabalho, as obras de Acayaba, objetos de análise, são as que utilizam a madeira como seu principal elemento de composição estrutural. Não obstante tal característica, as três obras analisadas em profundidade e apresentadas cronologicamente são residências que, de alguma maneira, apresentam grandes semelhanças em sua linguagem arquitetônica, mas, como se vê adiante, cada uma tem suas particularidades importantes ao entendimento do conjunto da obra do arquiteto.

## RESIDÊNCIA HÉLIO OLGA, SÃO PAULO, SP, 1987-1990

### O Projeto

Talvez uma das obras mais conhecidas do arquiteto, esta casa, destaque em mais de 50 publicações no Brasil e no exterior, é um marco na arquitetura brasileira como experiência bem-sucedida na industrialização de estrutura em madeira.



**FIGURA 55: Fachada Norte. Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

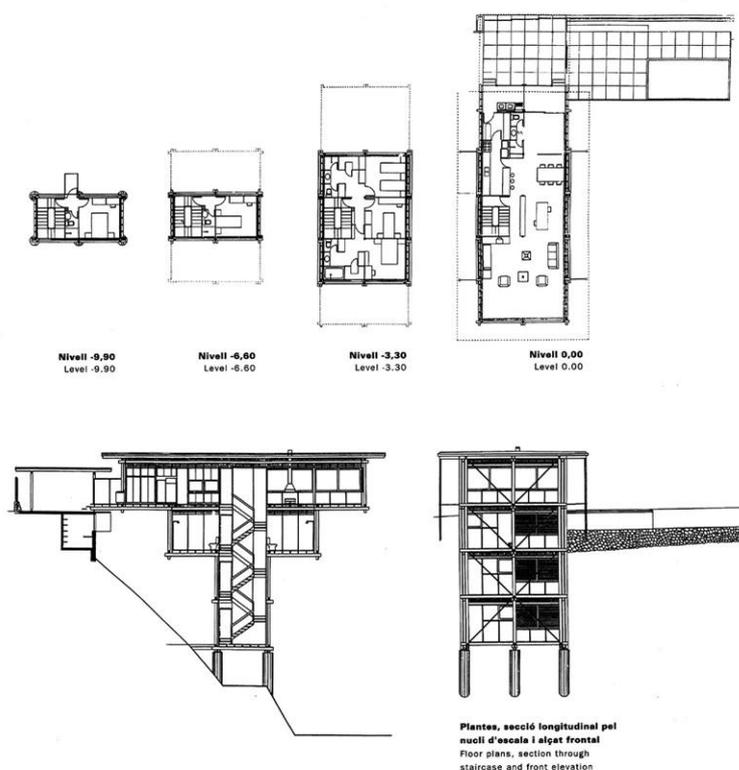
A primeira de uma série de projetos em situações semelhantes (terreno íngreme, entorno com vegetação intensa, pré-fabricação em madeira), e desenvolvida em parceria com o engenheiro Hélio Olga num processo de experimentação técnica e formal com madeira, esta casa apresenta uma “arquitetura da lógica e da beleza, onde nada sobra e nada falta” (SEGAWA, 1996, p.28).

O cliente, engenheiro civil e projetista (inclusive da própria casa), propôs ao arquiteto um programa simples num terreno de 900 m<sup>2</sup> e 100% de inclinação para uma residência de 200 m<sup>2</sup> de área útil: sala de estar, sala de jantar, sala de crianças, lavabo, 3 quartos, 2 banheiros, 1 suíte de hóspede, cozinha, lavanderia, banheiro de empregada, oficina, garagem para 2 carros e piscina. O próprio terreno tornou-se um desafio ímpar ao projeto, visto que sua acentuada declividade impossibilitaria a instalação de um canteiro de obras tradicional e

poderia trazer sério risco de erosões devido a intensa umidade da represa de Guarapiranga, próxima ao local, e o acúmulo de entulhos na encosta.

Inicialmente surpreso com a proposta de Acayaba, Hélio Olga esperava um projeto mais discreto, menos ousado, um volume paralelo às curvas de nível. “De início, pensei: não vou fazer esse projeto, é caro; tem quatro andares, e eu imaginava um pavilhãozinho.” (Arcoweb, Hélio Olga Jr)<sup>7</sup>. Após estudar bem o projeto e perceber que o mesmo tinha grande lógica ao resolver vários problemas de implantação e orientação, além de ser viável tecnicamente, Hélio decidiu construir a casa após um ano e meio entre cálculo e detalhamento da estrutura.

O programa se organiza, basicamente, em duas partes: uma horizontal, onde se tem acesso a casa e estão implantadas a garagem e a piscina; outra vertical, onde se tem acesso às demais dependências internas. Assim, a casa assume uma volumetria em forma de “T”, apoiando-se apenas em 6 (seis) pontos no terreno, que somado ao uso de materiais leves de vedações laterais, pisos e coberta, garante à construção uma menor sobrecarga às fundações.



**FIGURA 56: Plantas baixas, Corte e Fachada Leste. Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

<sup>7</sup> [www.arcoweb.com.br/entrevista/entrevista24.asp](http://www.arcoweb.com.br/entrevista/entrevista24.asp). Acesso em 15 nov. 2007.

## As Partes e o Todo

Neste projeto, a concepção da estrutura pré-fabricada em madeira tem suas raízes em outro projeto de Acayaba desenvolvido 11 anos antes, em 1986, com a Casa Oscar Teiman, no Guarujá – São Paulo. Naquela ocasião, o arquiteto traçou os riscos básicos de como seria a casa que, por insistência do proprietário deveria ser nos moldes da carpintaria tradicional japonesa. O detalhamento ficou a cargo do arquiteto japonês Yoshinori Taguchi. Acayaba utilizou esse aprendizado empírico de algumas soluções formais e técnicas orientais de construção arquitetônica em projetos posteriores, onde em cada oportunidade pôde refinar suas idéias acerca dessa linguagem estrutural.



**FIGURA 57: Residência Oscar Teiman, Arq. Marcos Acayaba. Guarujá-SP, 1986.** (Fonte: SEGAWA, 1996)

A arquitetura japonesa tradicional que, mesmo de longe, serve de referência a projetos de Acayaba desenvolvidos nessa linha de pensamento, é marcante pela presença da simplicidade estrutural, onde elementos de seção esbelta como pilares e vigas de madeira e vedações leves de painéis *shoji* articulam-se harmoniosamente num volume de geometria simples e modular.

Fazendo-se uma analogia mais precisa, o Palácio de Katsura ilustra algumas semelhanças dessa linguagem arquitetônica japonesa com a residência Hélio Olga, no que diz respeito aos fechamentos, tanto do ponto de vista material quanto modular. Os painéis, devido a sua regularidade em módulos que se repetem por todos os fechamentos, são considerados, para efeito de nossa análise, uma das Partes importantes que compõem a obra.



FIGURA 59: Palácio de Katsura, Kioto, Japão, 1620-1662. Arq. Desconhecido. (Fonte: TECTÓNICA, 1995)

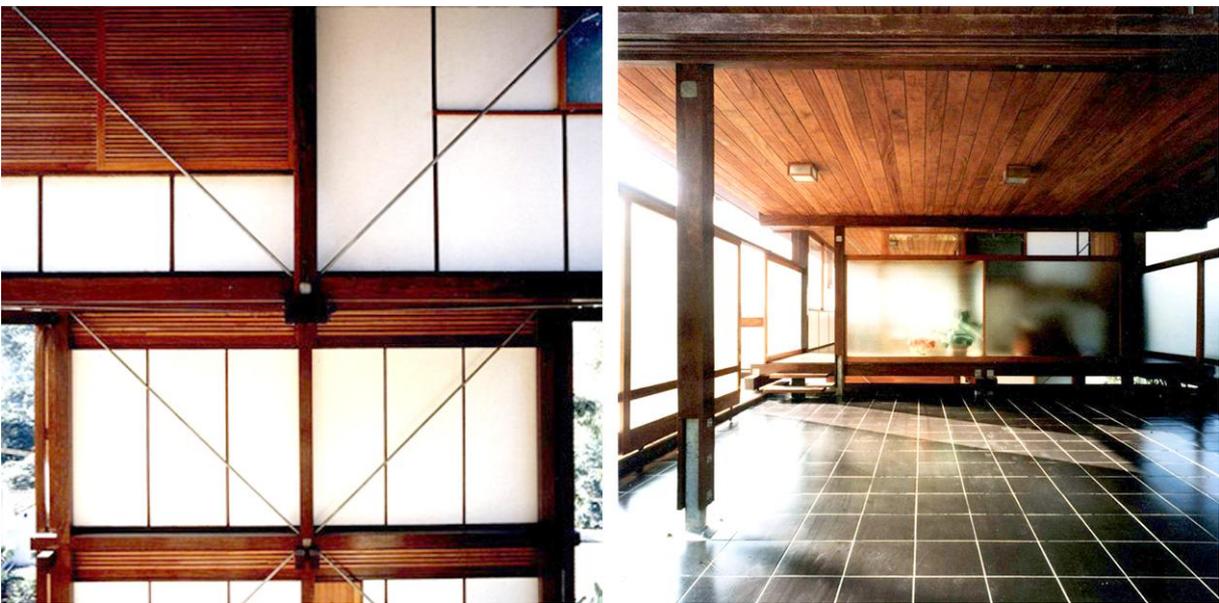


FIGURA 58: Detalhes da fachada e do interior da Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

A concepção estrutural de Acayaba, no nosso entendimento, inicia-se das Partes para o Todo. Isso se torna claro ao verificarmos como o arquiteto analisa a construção da obra a partir de suas menores peças estruturais.

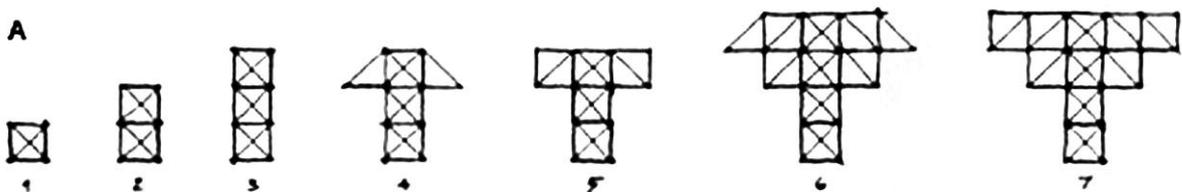
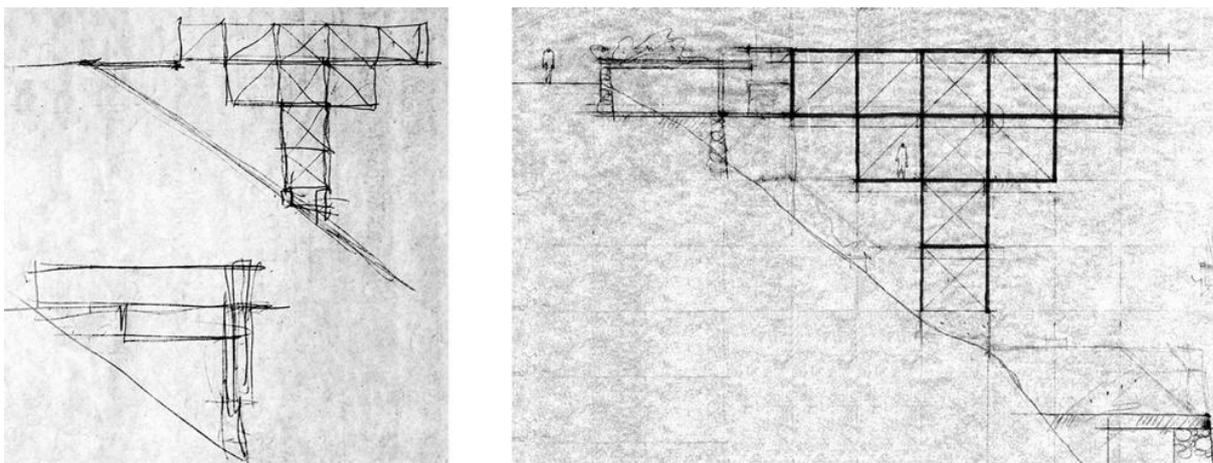


FIGURA 60: Esquema de montagem da estrutura. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba. (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

## Princípios Geométricos de Organização

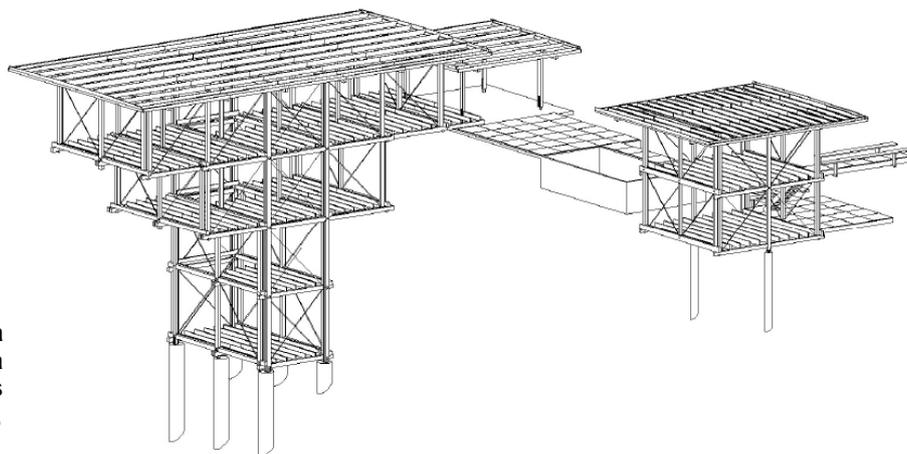
### Estrutura

Toda a residência está concebida a partir de uma modulação estrutural de 3,30 x 3,30 x 3,30 m. No total são 20 módulos distribuídos em 4 pavimentos, que se desenvolvem perpendicularmente à encosta.



**FIGURA 61: Esboço da implantação vertical da estrutura sobre o terreno. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

O cubo estrutural que serve de modulação é subdividido em painéis de vedação de 1,10 x 1,10 m. Esse dimensionamento rigoroso deve-se ao fato de diminuir o desperdício de material na obra evitando os cortes nas peças. Da altura de 3,30 m de cada cubo, 80 cm no teto são destinados exclusivamente a toda parte de instalações, restando livre 2,50 m como pé-direito.

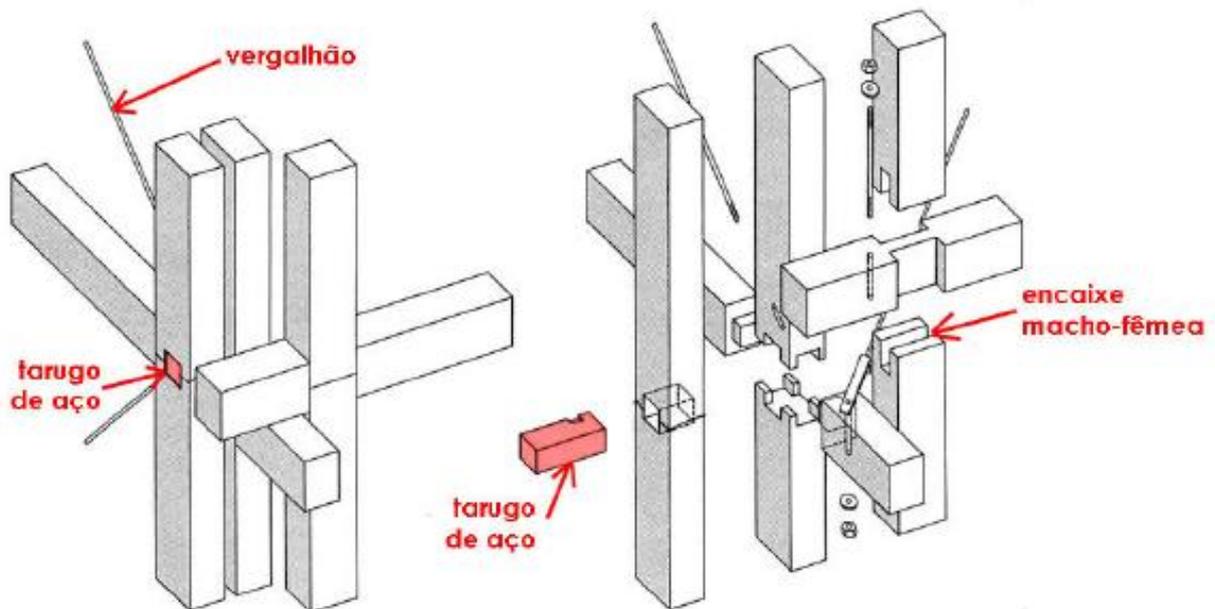


**FIGURA 62: Perspectiva da estrutura. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: AFLALO, 2005)

Para ajudar no contravento de todos os módulos estruturais, cabos de aço travam a estrutura horizontal e verticalmente. No sentido vertical, tais elementos são partes fundamentais da composição, e com isso, também agregam valor ao detalhismo da estrutura como um todo.



**FIGURA 63: Detalhes do contravento vertical e horizontal. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal de NAKANISHI, 2007)



**FIGURA 64: Detalhes do nó estrutural. Residência Hélio Olga, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal de NAKANISHI, 2007)

## Planos e Volumes

Vista como uma associação por adição de vários planos modulares que definem as menores partes da estrutura, a residência Hélio Olga é extremamente regular na volumetria no que diz respeito à multiplicidade de seus elementos.

O menor plano é sempre visto como um elemento que se repete em diferentes níveis e posições. O volume básico é a caixa estrutural vazada por todos os lados e arestada por pilares e vigas de seção retangular bem aparelhados.

Devido a repetição dos poucos elementos que compõem os planos e volumes (madeira, aço e painéis leves de fechamento), a forma final, de certa maneira, não é comprometida pela falta de qualquer grupo de módulos, apenas se apresentaria em maior ou menor escala, mas a leitura de projeto seria, grosso modo, a mesma que a forma original.

## **RESIDÊNCIA BAETA, GUARUJÁ, SP, 1991-1994**

### **O Projeto**

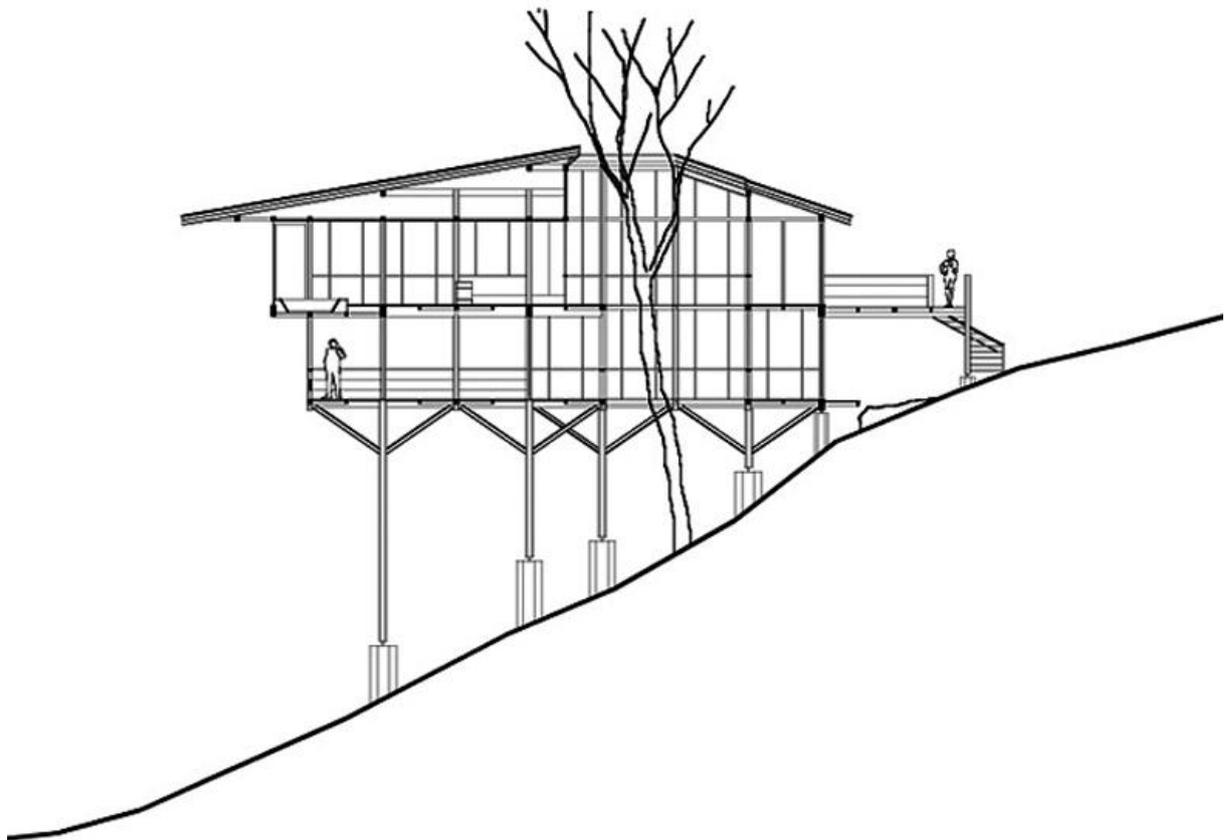
Novamente uma parceria com o engenheiro Hélio Olga, dessa vez não como cliente, nesta residência Acayaba recorre a investigações formais no âmbito ecológico, atitude recorrente a partir da década de 80.



**FIGURA 65: Vista externa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.**  
(Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

Mais uma vez, o terreno é de difícil implantação por ser bastante acidentado e preenchido por uma mata nativa densa. Essa particularidade topográfica é respeitada ao ponto da residência ser desenvolvida a partir de poucos pontos de apoio no solo. Como essas condições do local tornavam inviável a instalação de um canteiro de obras, a casa foi toda pensada para que sua construção demorasse o mínimo possível. Devido a um planejamento feito considerando que as peças deveriam ser feitas em outro local para, posteriormente, serem apenas montadas no terreno, para erguer a construção foi preciso a mão-de-obra de somente três homens e a casa esteve pronta no local transcorridos 40 dias.

Possui apenas dois pavimentos e, cada um, tem praticamente a mesma área. O acesso se dá pelo pavimento superior através de uma pequena escada helicoidal nos fundos da casa.



**FIGURA 66: Corte longitudinal. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

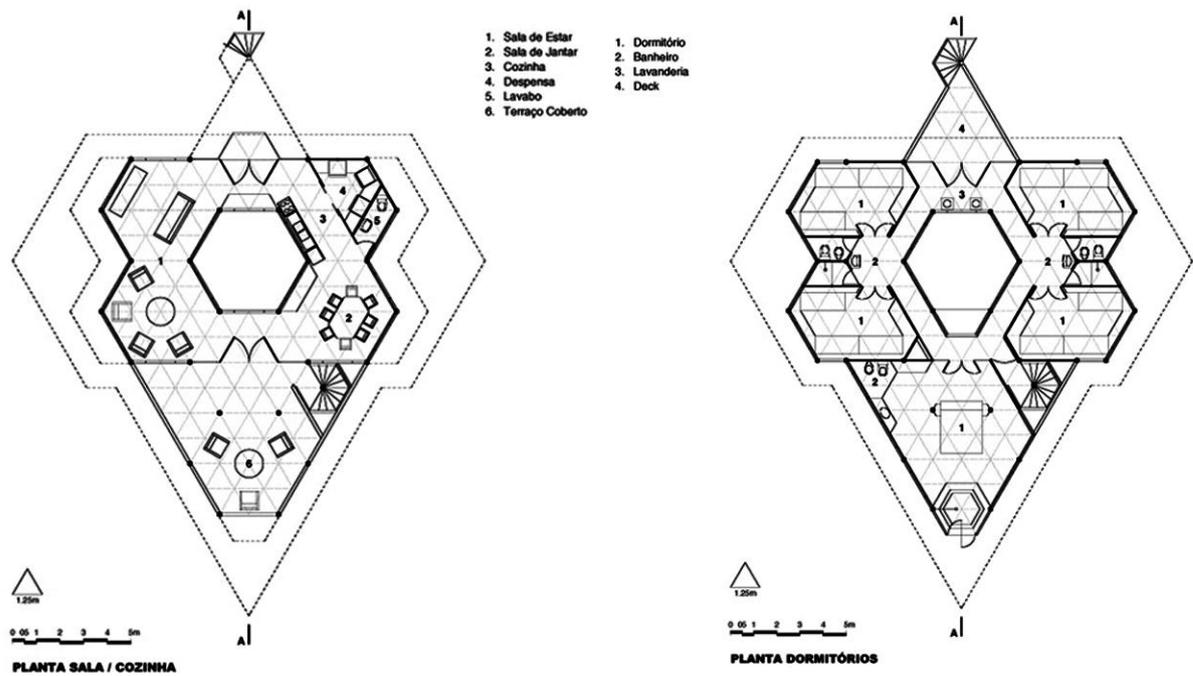


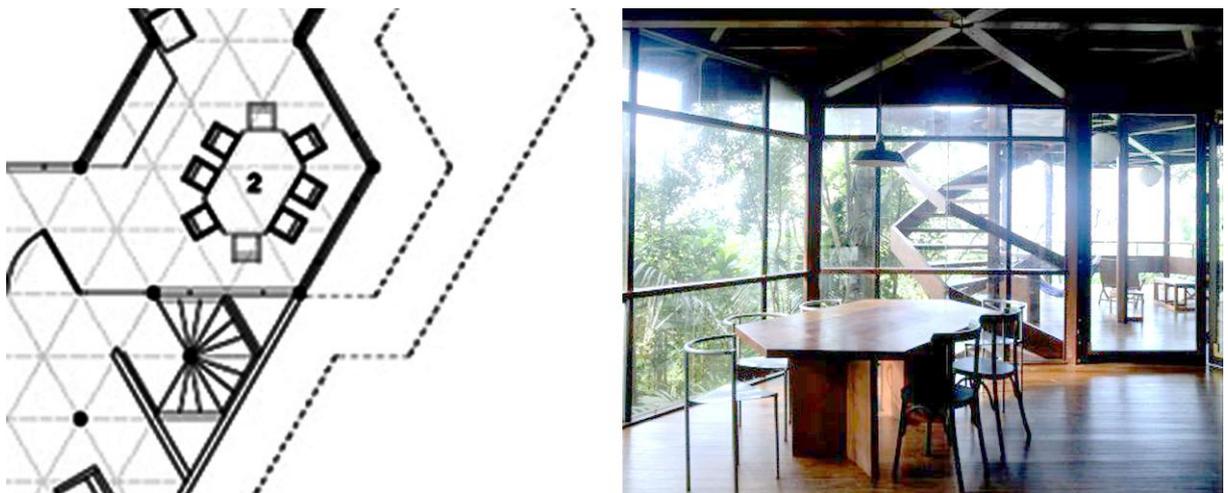
FIGURA 67: Plantas baixas do pavimento inferior (à esquerda) e superior (à direita). Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba. (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)



FIGURA 68: Vista do acesso à casa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba. (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

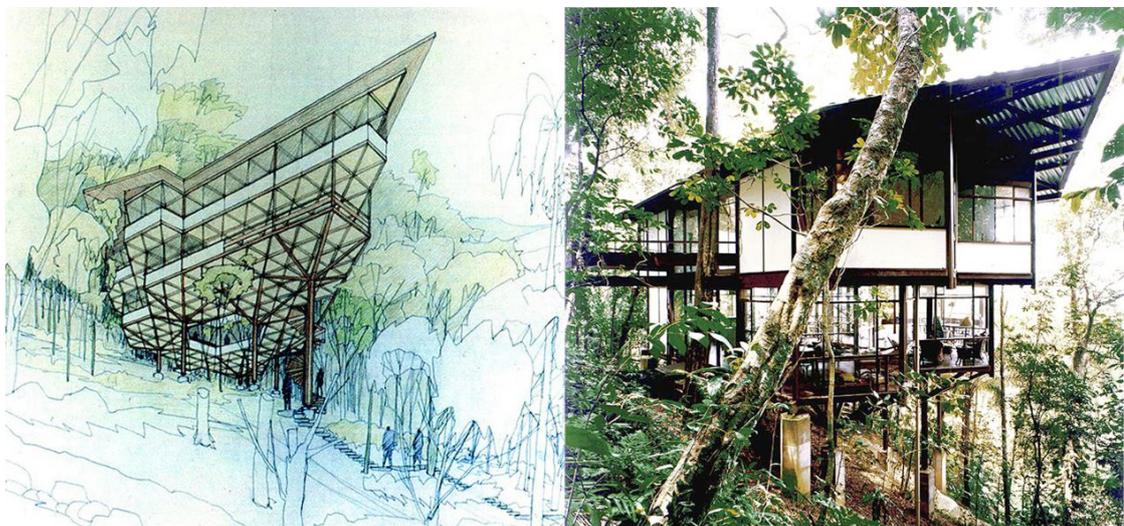
## As Partes e o Todo

Tendo o triângulo como a menor unidade de composição estrutural, Acayaba trabalha este projeto a partir de uma repetição “infinita” dessa geometria básica por todo o conjunto. Completamente modulada pelo tamanho exato dos triângulos que servem de base conceitual, a Parte orienta a composição da forma final, dos pisos, do mobiliário, dos ambientes, do apoio estrutural em “árvore” e do telhado inclinado. Tudo respeita a diagramação da célula estrutural, seja por múltiplos de seu tamanho ou por subdivisões do mesmo.



**FIGURA 70: Detalhe de uma área do pavimento inferior. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Montagem do autor a partir de imagens do arquivo pessoal do arquiteto)

Se por um lado há uma liberdade na concepção do Todo, visto que a forma final é o resultado da expansão exata de suas Partes, por outro, essa liberdade está sempre subordinada a limites geométricos de suas células estruturais.



**FIGURA 69: Perspectiva e Vista externa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Montagem do autor a partir de imagens do arquivo pessoal do arquiteto)

## Princípios Geométricos de Organização

### Estrutura

A estrutura “em árvore” responde a um desafio técnico de interferir o menos possível no terreno. Com apenas seis pilares de apoio, as cargas dos pavimentos são transmitidas aos pilares por meio de mãos-francesas, que por sua vez, permitem aos pisos a sensação de terem um balanço maior do que o usual.

Além dessa solução causar menos impacto no solo devido ao número reduzido de pilares, a modulação triangular é também uma solução técnica aos travamentos necessários da estrutura.



**FIGURA 71: Etapa da construção. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Montagem do autor a partir de imagens do arquivo pessoal do arquiteto)



**FIGURA 72: Vista interna e externa do átrio central. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Montagem do autor a partir de imagens do arquivo pessoal do arquiteto)

A Concepção Estrutural como Expressão Plástica: um olhar tectônico sobre arquitetura em madeira.

Com três direções há mais opções, são mais fáceis os acertos com as árvores existentes e a topografia, do que com as duas direções da trama ortogonal. Além disso, com o desenho resultante em planta, praticamente todos os ambientes da casa oferecem vista para o mar, o que, numa solução ortogonal ficaria restrito ao lado fronteiro. Com uma geometria triangular, em princípio indeformável, a estrutura é naturalmente autotravada nos planos horizontais. Não foi necessário atirantamento abaixo dos pisos como na residência Hélio Olga. (ACAYABA *in* NAKANISHI, 2007, p.128)

### Planos e Volumes

Os planos horizontais são configurados completamente pela exatidão dos módulos estruturais. Os verticais não seguem qualquer padrão referente à estrutura. Como em outras experiências projetuais de Acayaba, aqui ele repete a solução de se trabalhar com painéis retangulares que fazem os fechamentos opacos ou transparentes.

Os volumes se caracterizam pela aglomeração das Partes e o mimetismo com a vegetação circundante. A aglomeração diz respeito ao fato de não haver nenhuma hierarquia das Partes, e sim a simples adição de umas às outras como método de configuração espacial. No que se refere ao mimetismo, este tem sua importância na maneira como a casa se confunde com o meio. Análoga a uma árvore, o volume tem seu cerne no “nascimento” de uma estrutura que se ramifica até seu ponto mais alto, tendo nesse nível uma grande cobertura que a protege.



**FIGURA 73: Detalhe de uma vista externa. Residência Baeta, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

## RESIDÊNCIA ACAYABA, GUARUJÁ, SP, 1996-1997

### O Projeto

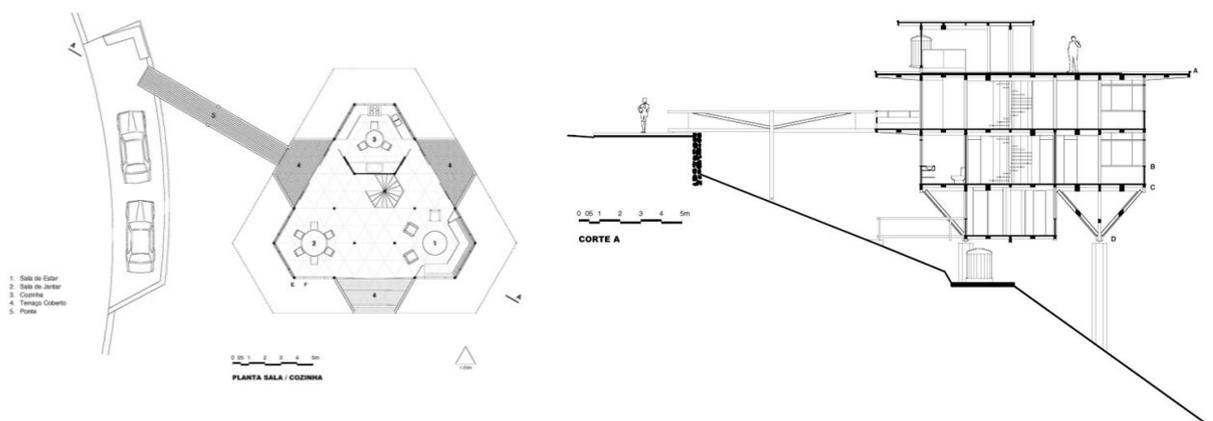
Nesta residência, como o cliente era o próprio arquiteto e sua família (casal e duas filhas, na época, uma de 18 e outra de 23 anos), o programa pôde ser desenvolvido com maior liberdade construtiva e formal, visto que as figuras do arquiteto, cliente e usuário se resumiam em uma única pessoa. Essa liberdade construtiva diz respeito ao controle que o próprio projetista pode ter de sua obra, basicamente, quanto ao planejamento, orçamento e prazo. Quanto aos aspectos formais, tal liberdade pode ser associada à adoção do tipo de estrutura e materiais, a criação dos espaços/ambientes internos e suas relações com o exterior.

Esta casa, localizada na serra do Guararú, Guarujá/SP, localizada a 150 metros da praia Tijucopava e 80 metros de altitude, está implantada num terreno coberto pela Mata Atlântica e com forte declividade. O solo e a cobertura vegetal foram preservados o máximo possível. O clima é quente e úmido, característico das regiões litorâneas brasileiras.



FIGURA 74: Vista externa. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba. (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

Os espaços distribuem-se em quatro pavimentos que se articulam num volume formado por uma sucessão de planos geométricos com modulação triangular. Devido a sua forma hexagonal, a implantação encaixa-se entre as principais árvores existentes, tornando-se naturalmente parte do meio onde está inserida. Uma passarela em madeira, com apoio central e que está ancorada na laje de concreto que serve de base para o estacionamento, dá acesso ao principal pavimento da residência, onde estão as salas de estar e jantar, cozinha e três terraços em balanço. No andar inferior, três suites e um terraço organizam-se em torno de uma escada em caracol com degraus em madeira suspensos por tirantes de aço que interliga todos os pavimentos. A área de serviço (lavanderia) está no primeiro pavimento, suspenso pela estrutura superior mas que tem acesso ao terreno por uma pequena ponte em madeira mais simples que a principal (que dá acesso à residência). O terraço de cobertura é uma área de estar ao ar livre e projeta-se acentuadamente do volume principal para protegê-lo das intempéries.



**FIGURA 75: Planta baixa 3º pavimento e Corte. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)



**FIGURA 76: Passarela de acesso principal. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

## As Partes e o Todo

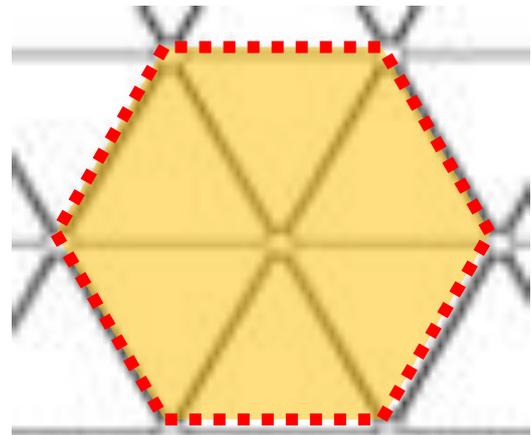
Semelhante à residência Baeta, nesta obra consideramos a Parte como a célula triangular que se repete e molda o Todo. Tal elemento além de ser nitidamente percebido na estrutura inferior dos pisos, no pavimento de cobertura esse módulo estrutural aparece também no desenho das placas em concreto que cobre quase todo esse piso.



**FIGURA 77: Planta baixa da cobertura e Vista interna do mesmo pavimento. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

[As lajes de piso do terraço] ficaram tão boas que depois me arrependi de não as ter usado na casa toda. Os outros pisos feitos sobre barrotes e forro de madeira, com argamassa isolante de vermiculita, mais assoalho, acabaram se tornando a maior fonte de críticas da casa, pelo ruído das pessoas andando. É uma questão de massa. Os pisos em madeira são muito leves, e a estrutura fica flexível, ao contrário das lajes feitas com placas pré-moldadas. (ACAYABA in NAKANISHI, 2007, p.125)

A geometria do Todo é demarcada pelos limites regulares das Partes. A forma final é o agrupamento numa escala maior de seis módulos triangulares.



**FIGURA 78: Destaque para o agrupamento de módulos estruturais que compõem o Todo. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Montagem do autor sobre imagem do arquivo pessoal do arquiteto)

## Princípios Geométricos de Organização

### Estrutura

Em mais uma experiência com esse tipo de estrutura, Acayaba aprimora o sistema triangular e suas investigações formais, como afirma Segawa (1996):

A experiência de modulação triangular do projeto da Casa Baeta ensajou o desenvolvimento de um protótipo sintetizando as virtudes das soluções até então pesquisadas. Analisando as possibilidades que se vislumbravam, Acayaba (com o auxílio de Fábio Valentim) ensaiou no computador um modelo virtual que especula e radicaliza o experimento: uma estrutura básica triangular equilátera com variações de planta triangular plena, planta recortada com cheios e vazios com três pontos no solo (supostamente um plano inclinado), empregando a tecnologia em madeira e aço e pré-fabricação sob os cuidados de Hélio Olga. Modelos reduzidos desses experimentos foram apresentados na 2ª Bienal Internacional de Arquitetura em São Paulo, em 1993. (SEGAWA, 1996, p.38)



**FIGURA 79: Vista inferior da estrutura. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba.** (Fonte: Arquivo pessoal do arquiteto)

Além da modulação triangular, outro aspecto importante na estrutura é o conjunto de mãos-francesas que descarregam as cargas nos pilares de concreto.

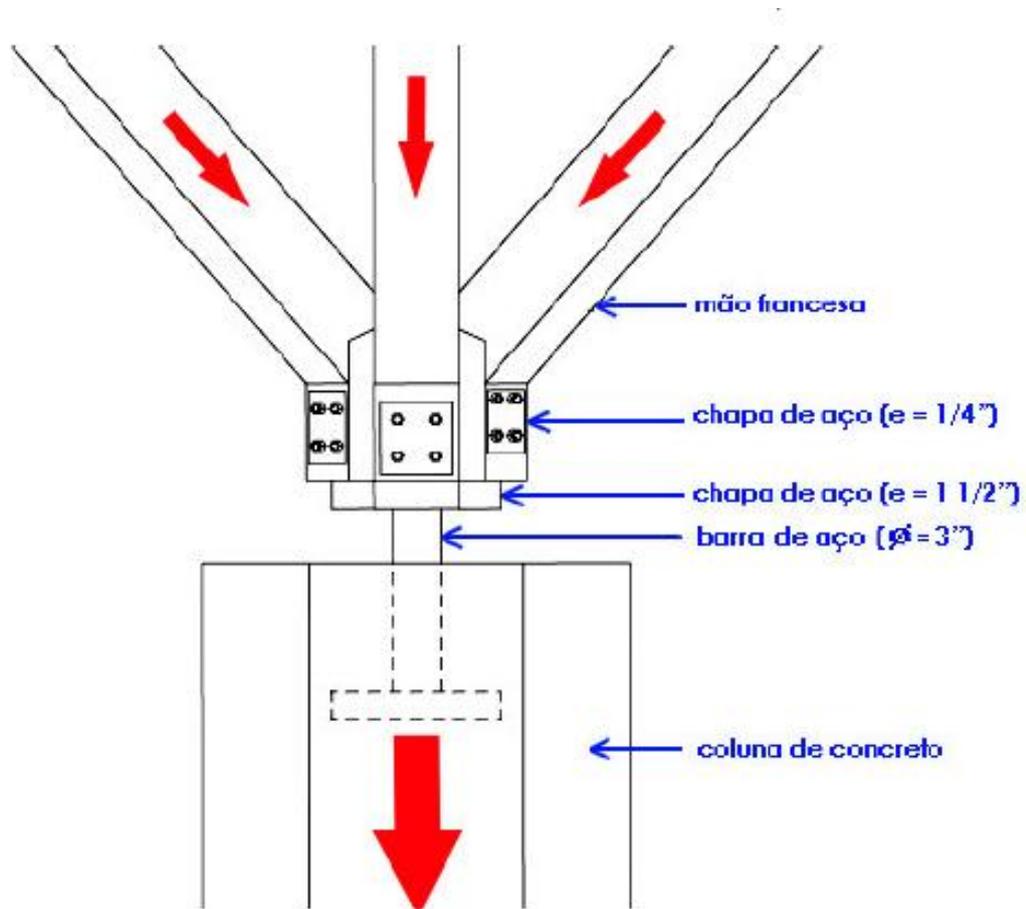


FIGURA 80: Esquema da junção da mão-francesa em barras de madeira com o pilar de concreto. Residência Acayaba, Arq. Marcos Acayaba. (Fonte: NAKANISHI, 2007, p.129)

### Planos e Volumes

Como em todas as obras de Acayaba que analisamos neste trabalho, o que diferencia os planos desta casa do das outras são pequenas variações nas suas medidas, mas todos são do mesmo material e sempre brancos.

No que se refere aos volumes, apesar de serem “presos” à modulação básica da estrutura, o que os tornam de certa maneira únicos é a busca do arquiteto em diminuir os pontos de apoio no solo. Isso tem um impacto na volumetria pois deixa todo o conjunto mais “leve”.

## CONCLUSÕES

Le construit ne doit pas se resumer en la création de quelque nouvel objet esthétique autonome; n'être presque rien de plus qu'un élément sculptural spectaculaire, écrit en grosses lettres.

**Kenneth Frampton**

Como premissa intelectual, procuramos analisar as obras de Severiano Porto e Marcos Acayaba a partir de um raciocínio aberto no que diz respeito às investigações formais sobre concepção estrutural como expressão plástica.

O olhar tectônico ao qual nos propusemos a ter sobre a arquitetura em madeira diz respeito à autenticidade estrutural como esse material foi utilizado nas obras que ilustram nosso trabalho. Essa verdade construtiva é algo que vai além de uma simples expressão visual da matéria-prima. Nosso olhar teve como fio condutor:

(...) uma transparência que vai além da integração interior e exterior, mas faz também parte de um conceito que orienta as obras, pois apresentam uma estrutura legível, não necessariamente evidente, mas facilmente compreensível, deixando nítido o processo que as realiza. (LOPES, BOGÉA e REBELLO, 2006, p.35)

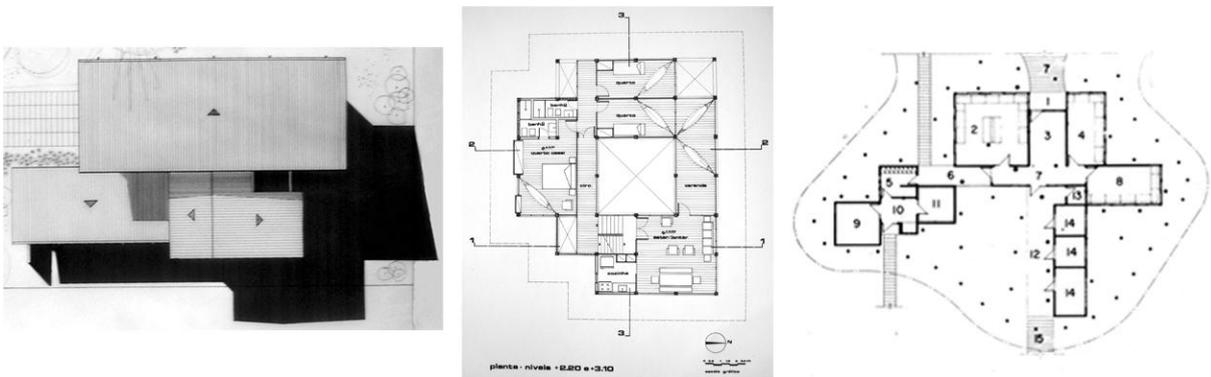
De maneira geral, a arquitetura desenvolvida por Severiano Porto se assemelha a de Marcos Acayaba em vários aspectos discutidos neste trabalho. A partir da escolha em comum de uma mesma matéria-prima – a madeira – utilizada como principal elemento de composição, Porto e Acayaba desenvolveram seus projetos sempre pautados na idéia de que a estrutura é, nos casos estudados, fortemente responsável pela forma final. Ou seja,

para ambos a estrutura não é apenas mais um elemento que faz parte da arquitetura, e sim, ela é a própria arquitetura.

No entanto, apesar de chegarem a um mesmo fim, a nosso ver, o processo projetual de cada um nasce de pontos distintos. Porto elabora seus projetos partindo do Todo para as Partes, enquanto Acayaba traça o caminho inverso. Para Porto, a expressão plástica final parte de uma composição volumétrica que, aos poucos, vai se decompondo em partes, que por sua vez, relacionam-se por meio de princípios topológicos como proximidade, modulação, ritmo, cheios e vazios, adições e subtrações, e, dessa maneira, cumprem seu papel construtivo-formal. Nas obras de Acayaba, esse processo evolui das Partes para o Todo, sempre iniciando da menor unidade compositiva até o conjunto de todas elas. Essa diferenciação no processo projetual não é discriminatória quanto a tais princípios, apenas os utilizam em diferentes momentos da composição.

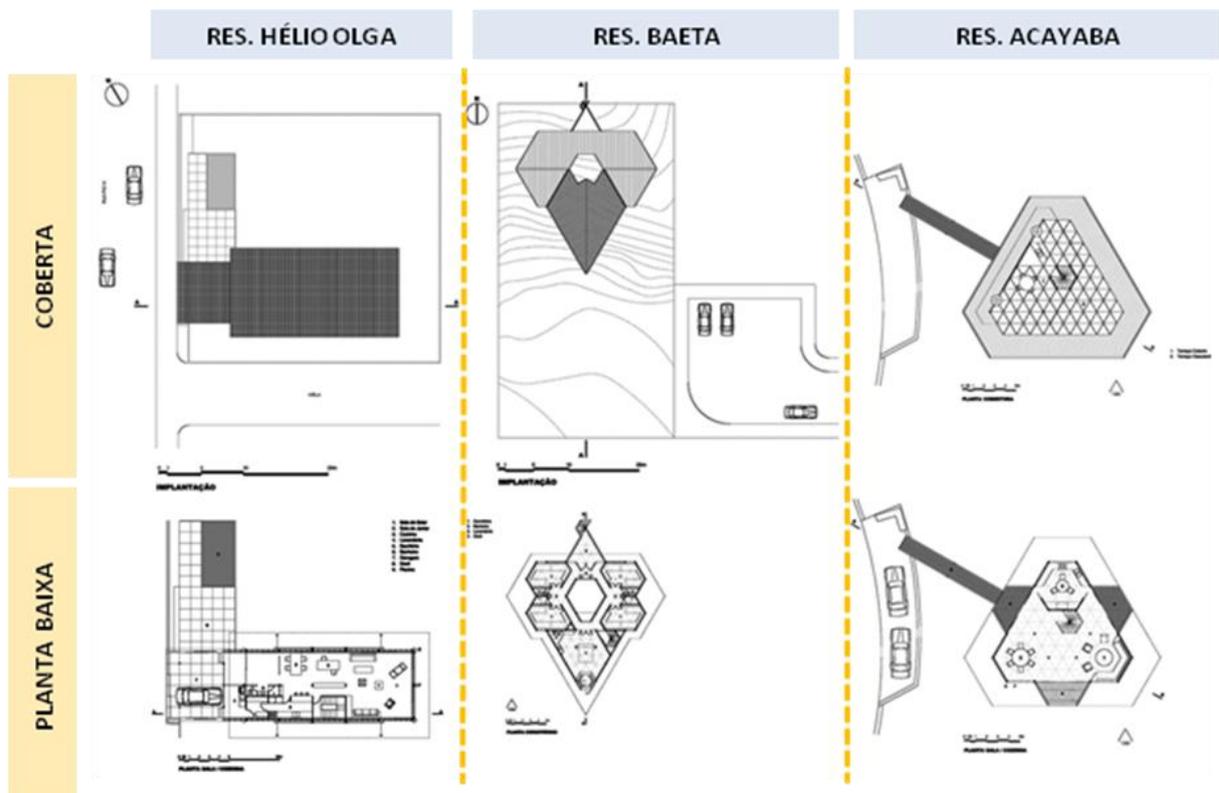
Não obstante o método mencionado acima, as obras de Porto sugerem, grosso modo, formas mais orgânicas do que as de Acayaba. A organicidade aqui discutida não se refere à formas curvilíneas, maneira usual de pensar, e sim ao jogo constante de associação dos volumes das Partes com o Todo.

As três obras de Porto que apresentamos têm em comum, entre tantas outras características menos simbólicas como representações de um Todo construído, a presença de uma grande cobertura que engloba um conjunto de blocos que se encaixam em diferentes níveis de hierarquia. A disposição dos blocos não segue qualquer eixo que os oriente, e sim, essa orientação das massas é feita pela cobertura que, além de sua função estritamente técnica de proteger contra intempéries tais volumes, é sempre representada como um elemento imponente e, por isso, jamais pode ser desconsiderado numa análise.



**FIGURA 81: Projetos analisados de Severiano Porto, da esquerda para direita: 1) Residência do Arquiteto, 2) Residência Schuster, 3) Centro de Proteção Ambiental de Balbina.** (Fonte: Montagem do autor a partir do arquivo pessoal de Letícia Neves)

No que diz respeito às obras de Acayaba e no que tange às suas características mais simbólicas, as menores unidades de composição se repetem por todo o conjunto como um elemento multiplicador da forma final. A expressão plástica é geralmente o resultado dessas Partes numa escala maior. O resultado volumétrico parece ter sido guiado, em muitos momentos, por um eixo vertical central que orienta os fluxos tanto entre os pavimentos quanto no próprio pavimento. Além disso, em análises planimétricas sempre há um eixo de simetria que torna um lado das plantas baixas rebatido como forma, mas não necessariamente como repetição de um mesmo ambiente em lado oposto.



**FIGURA 82: Projetos analisados de Marcos Acayaba.** (Fonte: Montagem do autor a partir do arquivo pessoal do arquiteto)

Em resumo, a concepção estrutural como método de projeção independe de qualquer escolha de material. Nesse nível ainda bastante preliminar do desenvolvimento de um projeto, os arquitetos podem ou não já ter em mente os elementos que constituirão a obra como um todo. Algumas formas sugerem o uso de alguns materiais, como é o caso de, por exemplo, ao falarmos em: 1) “tirantes” – o aço se torna a matéria-prima mais adequada para suportar os esforços de tração que elementos desse tipo suportam; 2) “lâminas”, “cascas” ou “blocos” – o concreto é o que se apresenta mais facilmente moldável para tais usos; 3) “bar-

ras” – a madeira ou perfis de aço, pela criação de malhas estruturais, são materiais fáceis de serem aproveitados como elementos de composição.

O número pequeno de obras analisadas foi determinante para focarmos nossas análises no âmbito da qualidade, não da quantidade.

O olhar que tivemos sobre as obras é apenas uma das muitas abordagens possíveis. Isso abre caminhos para estudos futuros e investigações mais amplas em número de arquitetos.

## REFERÊNCIAS

Escrever é fácil. Começa-se com uma letra maiúscula, termina-se com um ponto; no meio colocam-se as idéias.

Pablo Neruda

### LIVROS

1. ACAYABA, Marcos. **Marcos Acayaba**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
2. AFLALO, Marcelo (org.). **Madeira como estrutura: a história da Ita**. São Paulo: Parallaxe, 2005.
3. BOUDON, Philippe *et al.* **Enseigner la conception architecturale: cours d'architecturologie**. Paris: Editions de la Villette, 2000.
4. CAVALCANTI, Lauro (org.). **Quando o Brasil era Moderno: Guia de Arquitetura 1928-1960**. Rio de Janeiro: Aeroplano, 2001.
5. CAVALCANTI, Lauro; LAGO, André Corrêa do. **Ainda Moderno? Arquitetura Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.
6. CHING, Francis D. K. **Dicionário Visual de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 3 ed., 2003.
7. CHUPIN, Jean-Pierre; SIMONNET, Cyrille (org). **Le projet tectonique**. Gollion: Infolio éditions, Collection Archigraphy, Les Grands Ateliers, 2005
8. CLARK, Roger H.; PAUSE, Michael. **Arquitectura: temas de composición**. 3 ed. México: GG, 1997.
9. FARAH, Marta Ferreira Santos. **Processo de trabalho na construção habitacional. Tradição e mudança**. São Paulo, Coleção Selo Universidade nº 49, Annablume Editora, 1ª ed., 1996.

10. FICHER, Sylvia. **Os Arquitetos da Poli. Ensino e profissão em São Paulo.** Coleção USP 70 anos, São Paulo, Edusp, 1ª ed., 2005.
11. LE CORBUSIER. **Por uma arquitetura.** 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 1977.
12. LOPES, João Marcos; BOGÉA, Marta; REBELLO, Yopanan. **Arquiteturas da engenharia ou Engenharias da arquitetura.** São Paulo: Mandarim, 2006.
13. MAHFUZ, Edson. **Ensaio sobre a razão compositiva: uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica.** Belo Horizonte: UFV/AP Cultural, 1995.
14. MARTINEZ, Alfonso Corona. **Ensaio sobre o projeto.** Brasília: EdUNB, 2000.
15. MERLIN, José Roberto. *Território do Projeto.* In: DUARTE, Cristiane Rose *et al.* (org.). **O Lugar do projeto: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo.** Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2007. p 347-355.
16. MONTEZUMA, Roberto (org.) **Arquitetura Brasil 500 anos: uma invenção recíproca.** Recife, 2002.
17. NESBITT, Kate (org.). **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica 1965-1995.** São Paulo: Cosac Naify, 2006.
18. NEUFERT, Peter; NEFF, Ludwig. **Casa, Apartamento, Jardim: projetar com conhecimento, construir corretamente.** Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1999.
19. PIÑÓN, Helio. **Curso básico de proyecto.** Barcelona: Edicions UPC, 1998.
20. \_\_\_\_\_. **Teoria do projeto.** Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.
21. REBELLO, Yopanan C. P. **A concepção estrutural e a arquitetura.** São Paulo: Zigurate Editora, 2000.
22. SALVADORI, Mario. **Por que os edifícios ficam de pé?** São Paulo: Martins Fontes, 2006.
23. SEGRE, Roberto. **Casas brasileiras (brazilian houses).** Rio de Janeiro: Viana & Mosley, 2006.
24. STUNGO, Naomi. **Wood: new directions in design and architecture.** San Francisco: Chronicle Books, 1998.
25. ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura.** São Paulo: Martins Fontes, 1978.

## ARTIGOS

1. ALVES, Silvana Aparecida; INO, Akemi. *Recomendações de projeto para a casa de madeira construída com painéis sanduíches de chapa de compensado, visando atingir o*

*conforto térmico no clima de São Carlos – SP.* In: **III ENECS (Encontro Nacional sobre Edificação e Comunidades Sustentáveis).**

2. AMARAL, Izabel; CHUPIN, Jean-Pierre. *Architecture contemporaine et projet tectonique au Brésil.* Version française de l'article Contemporary Architecture and the Tectonic Project in Brazil, publié dans le cadre de la conférence **Tectonics 2007: Making Meaning**, à Eindhoven en décembre 2007.
3. BENTANCOR, Luis. *Desflorestamento e arquitetura.* In: **Vitruvius.** Arqutextos, texto especial 313, jun. 2005. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp313.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp313.asp). Acesso em 03 jan. 2006.
4. COSTA LIMA, Hélio. *A estrutura arquitetônica como “entrada” do aprendizado de projeto.* In: **Projetar: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto.** Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, p.85-93, out. 2003.
5. \_\_\_\_\_; ROCHA, Germana. *Por uma abordagem tectônica.* In: **Projetar 2005: II seminário sobre ensino e pesquisa em projeto de arquitetura.** Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, p.85-93, out. 2005.
6. CHUPIN, Jean-Pierre. *As três lógicas analógicas do projeto em arquitetura.* Tradução de Sonia Marques. In: LARA, Fernando; MARQUES, Sonia (Org). **Projetar: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto.** Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2003.
7. FERRARINI, Michelle Faura. *Projeto e construção de passarela em arco de madeira.* In: **Vitruvius.** Arqutextos, texto especial 247, ago. 2004. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp247.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp247.asp). Acesso em 03 jan. 2006.
8. FRAMPTON, Kenneth. *Rappel à l'ordre, argumentos em favor da tectônica.* In: NESBITT, Kate (org.). **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica 1965-1995.** São Paulo: Cosac Naify, 2006.
9. FRASCARI, Marco. *O detalhe narrativo.* In: NESBITT, Kate (org.). **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica 1965-1995.** São Paulo: Cosac Naify, 2006.
10. GARCIA, Cláudia; AMÉRICO, Eliel; TRONCOSO, Márcia. *Projeto de arquitetura, linguagem e expressão: uma metodologia de projeto.* In: **Projetar 2005: II seminário sobre ensino e pesquisa em projeto de arquitetura.** Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, p.85-93, out. 2005.
11. GREGOTTI, Vittorio. *O exercício do detalhe.* In: NESBITT, Kate (org.). **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica 1965-1995.** São Paulo: Cosac Naify, 2006.
12. MAGALHÃES, Fernanda; SALEIRO FILHO, Mário; CASTELLOTTI, Flávio. *Análises gráficas da composição arquitetônica: o caso da residência-ateliê de Eduardo Sued.* In: **Projetar 2005: II seminário sobre ensino e pesquisa em projeto de arquitetura.** Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, out. 2005.

13. MAHFUZ, Edson. *Reflexões sobre a construção da forma pertinente*. In: **Projetar: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto**. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, p.64-80, out. 2003.
14. MELENDEZ, Adilson; SERAPIÃO, Fernando. *Hélio Olga Jr: Entrevista*. In: **Arcoweb**. Disponível em [www.arcoweb.com.br/entrevista/entrevista24.asp](http://www.arcoweb.com.br/entrevista/entrevista24.asp). Acesso em 10 jan. 2008.
15. OLIVEIRA, Ana Rosa de. *Centro Cultural Jean Marie Tjibaou em Nouméa. Renzo Piano e a construção de um símbolo da civilização kanak*. In: **Vitruvius**. Arqtextos 063, agosto 2005. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq063/arq063\\_01.asp](http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq063/arq063_01.asp). Acesso em 10 jun. 2007.
16. PORTO, Severiano Mario Vieira de Magalhães. *Arquitetura e Regionalismo*. In: **Encontro Regional de Tropicologia**, 2, 1985, Recife. Anais... Recife: Massangana, 1989, p.43-54. Disponível em [www.tropicologia.org.br/conferencia/1985arquitetura\\_regionalismo.html](http://www.tropicologia.org.br/conferencia/1985arquitetura_regionalismo.html). Acesso em 13 jun. 2007.
17. ROVO, Mirian Keiko Ito; OLIVEIRA, Beatriz Santos. *Por um regionalismo eco-eficiente: a obra de Severiano Mário Porto no Amazonas*. In: **Vitruvius**. Arqtextos, texto especial 266, abril 2004. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq000/esp226.asp](http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq000/esp226.asp). Acesso em 03 jan. 2006.
18. SABBAG, Haifa Yazigi. *Severiano Porto e a arquitetura regional*. In: **Vitruvius**. Arquitetura e Crítica (A.C), 012, setembro 2003. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/ac/ac012/ac012\\_1.asp](http://www.vitruvius.com.br/ac/ac012/ac012_1.asp). Acesso em 25 out. 2008.
19. SERAPIÃO, Fernando. *Uma cabana contemporânea*. In: **Arcoweb**, 2003. Disponível em: [www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura403.asp](http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura403.asp). Acesso em 03 jul. 2007.
20. TRAPANO, Patrizia di; BASTOS, Leopoldo E. Gonçalves. *Qualidade ambiental e concepção arquitetônica – um estudo de caso: Renzo Piano/Centro Cultural Jean Marie Tjibaou*. In: **Vitruvius**. Arqtextos 082, texto especial 406, março 2007. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq000/esp406.asp](http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq000/esp406.asp). Acesso em 10 jun. 2007.
21. WISNIK, Guilherme. *Material em forma*. In: **Vitruvius**. Arquitetura e Crítica (A.C), 012, setembro 2003. Disponível em: [www.vitruvius.com.br/ac/ac012/ac012\\_2.asp](http://www.vitruvius.com.br/ac/ac012/ac012_2.asp). Acesso em 25 out. 2008.

## DISSERTAÇÕES E TESES

1. AMARAL E SILVA, Izabel Fraga do. **Um olhar sobre a obra de Acácio Gil Borsó: obras e projetos residenciais 1953-1970**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
2. FILHO, Carlos Adalberto Estuqui. **A durabilidade da madeira na arquitetura sob a ação dos fatores naturais: estudo de casos em Brasília**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2006.

3. NAKANISHI, Tatiana Midori. **Arquitetura e domínio técnico: a prática de Marcos Acayaba**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.
4. NASCIMENTO, Maria Fátima do. **Madeira do Agreste para uso em habitação**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1998.
5. NEVES, Leticia de Oliveira. **Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006.
6. PARTEL, Priscila Maria Penalva. **Painéis estruturais utilizando madeira roliça de pequeno diâmetro para habitação social: desenvolvimento do produto**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006.
7. PINTO, Edna Moura. **Proteção contra incêndio para habitações em madeira**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2001.
8. SILVA, Leandro Ferreira. **Durabilidade das armaduras de bambu tratados utilizadas como reforço em pilares de concreto armado**. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.
9. YUBA, Andrea Naguissa. **Análise da pluridimensionalidade da sustentabilidade da cadeia produtiva de componentes construtivos de madeiras de plantios florestais**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

## PERIÓDICOS

1. ARQUITECTURA VIVA. **De madera – tradición e innovación: del entramado a la piel**. Madri, n.48, mai-jun. 1996.
2. QUINALIA, Eliane. *Construções de madeira*. In: **Téchne**. São Paulo: Pini, p.24-29, jan. 2006.
3. SEGAWA, Hugo. *As vertentes da invenção arquitetônica: arquiteturas da lógica, da beleza, onde nada sobra e nada falta*. In: **Projeto-Design**. São Paulo: Arco, n.198, p.28-39, jul. 1996.
4. SEGRE, Roberto. *O eterno vazio – mito e realidade na arquitetura brasileira*. In: **AU (Arquitetura e Urbanismo)**. São Paulo: Pini, p.48-61, ago. 2005.
5. TECTÓNICA. **Madera (I): revestimientos**. Madri, n.11, 1995.
6. \_\_\_\_\_. **Madera (II): estructuras**. Madri, n.13, 1995.

7. VILLARI, Antonio Cesó; VILLAÇA, Lucila Vigneron. *Pré-fabricada de madeira, por que não?* In: **Arquitetura & Construção**. Editora Abril, ano 22, n.1, p.76-81, jan. 2006.

## DIVERSOS

1. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 7190: Projeto de estruturas de madeira**. Rio de Janeiro, 1997.
2. GESUALDO, Francisco A. Romero. **Estruturas de Madeira, notas de aula**. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, maio 2003.
3. IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas); SINDUSCON-SP. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo, 2003.

## INTERNET

1. [www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)
2. [www.grupoprojetar.ufrn.br](http://www.grupoprojetar.ufrn.br)
3. [www.set.eesc.usp.br/public/teses](http://www.set.eesc.usp.br/public/teses)
4. [www.teses.usp.br](http://www.teses.usp.br)
5. [www.vitruvius.com.br](http://www.vitruvius.com.br)
6. [www.arcoweb.com.br](http://www.arcoweb.com.br)
7. [www.revistaau.com.br](http://www.revistaau.com.br)
8. [www.marcosacayaba.arq.br](http://www.marcosacayaba.arq.br)
9. [www.estruturasdemadeira.blogspot.com](http://www.estruturasdemadeira.blogspot.com)
10. [www.arquitecturaenmadera.blogspot.com](http://www.arquitecturaenmadera.blogspot.com)
11. [www.itaconstrutora.com.br](http://www.itaconstrutora.com.br)
12. [www.rpbw.com](http://www.rpbw.com)

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)