

P R O P A R | UFRGS

A linguagem da estrutura  
na obra de Vilanova Artigas

R a q u e l W e b e r

Porto Alegre | 2005

R a q u e l W e b e r

A linguagem da estrutura  
na obra de Vilanova Artigas

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Mestre. Programa de  
Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.  
Orientador: Prof. Dr. Benamy Turkienicz

P o r t o A l e g r e | 2005

## Agradecimentos

### Agradeço

ao meu orientador Benamy Turkienicz pelo  
atencioso acompanhamento no  
desenvolvimento deste trabalho;

à arquiteta Rosirene Mayer pela  
disponibilidade em me receber para trocar  
idéias e fornecer material para pesquisa;

à arquiteta Monika Stumpp e ao arquiteto  
Sergio Wischral pela amizade e incentivo;

aos bolsistas do SIMMLAB;

e aos meus pais e irmãs pelo apoio  
incondicional.

## Sumário

---

|   |           |
|---|-----------|
| A g r a d e c i m e n t o s   | i         |
| S u m á r i o   | iii       |
| F o n t e d a s f i g u r a s   | v         |
| R e s u m o   | ix        |
| <b>A b s t r a c t</b>  | <b>xi</b> |
| I n t r o d u ç ã o   | 1         |
| C a p í t u l o I   | 7         |
| 1. Descrição da arquitetura vinculada à influência do contexto (1.1)<br>e de precedentes arquitetônicos (1.2) | 07        |
| 1.1. Influência do contexto   | 07        |
| 1.1.1. Contexto sócio-político  | 07        |
| 1.1.2. Contexto econômico e tecnológico   | 10        |
| 1.2. Influência de precedentes arquitetônicos   | 15        |
| 1.2.1. Primeira fase - Influência de Frank Lloyd Wright   | 15        |
| 1.2.2. Segunda fase - Influência de Le Corbusier  | 17        |
| 1.2.3. Terceira fase - Influência do Brutalismo   | 21        |
| 2. Descrição da arquitetura da terceira fase vinculada a razões<br>compositivas e geométricas                 | 32        |
| Resumo  | 37        |
| C a p í t u l o II  | 39        |
| 1. Analogia Linguística   | 39        |
| 1.1. Gramática arquitetônica  | 40        |
| 2. Gramática de formas  | 46        |
| 2.1. Definições   | 47        |
| 2.1.1. Forma  | 47        |
| 2.1.2. Relações Espaciais   | 50        |

|              |  |
|--------------|--|
| 50           | 2.2. Componentes da Gramática de Forma (S)                 |
| 51           | 2.2.1. Conjunto finito de formas (Vt)                      |
| 51           | 2.2.2. Conjunto finito de símbolos (VM)                    |
| 52           | 2.2.3. Regras(R)   |
| 52           | 2.2.4. Forma inicial(I)                                    |
| 53           | 2.3. Aplicações da gramática de formas                     |
| 54           | 2.3.1. Gramática analítica                                 |
| 56           | 2.3.2. Variações da gramática de formas                    |
| 57           | Resumo   |
| <br>         |  |
| <b>5 9</b>   | <b>C a p í t u l o I I I</b>                               |
|              | <b>Material e método</b>                                   |
| 59           | 1. Material  |
| 68           | 2. Método  |
| 68           | Etapa 01   |
| 68           | 2.1. Identificação da volumetria simplificada e dos blocos |
| 69           | 2.2. Descrição dos processos geracionais                   |
| 69           | Etapa 02   |
| 69           | 2.3. Análise comparativa                                   |
| <br>         |  |
| <b>7 1</b>   | <b>C a p í t u l o I V</b>                                 |
|              | <b>Análise</b>   |
| 71           | Etapa 01   |
| 71           | 1 Identificação da volumetria simplificada e dos blocos    |
| 77           | 2. Descrição dos processos geracionais                     |
| 77           | 2.1. Descrição dos Blocos                                  |
| 77           | 2.1.1. Vocabulário dos blocos                              |
| 78           | 2.1.2. Regras dos blocos                                   |
| 79           | 2.1.3. Processo de geração dos blocos                      |
| 88           | 2.2. Descrição da volumetria simplificada                  |
| 88           | 2.2.1. Vocabulário da volumetria simplificada              |
| 88           | 2.2.2. Regras da volumetria simplificada                   |
| 90           | 2.2.3. Processo de geração da volumetria simplificada      |
| 102          |  |
| 102          | <i>Etapa 02</i>  |
| 108          | 3. Análise comparativa                                     |
|              | Resultado  |
| <br>         |  |
| <b>1 1 5</b> | <b>C a p í t u l o V I</b>                                 |
|              | <b>Conclusão</b>   |
| <br>         |  |
| <b>1 1 9</b> | <b>Referências bibliográficas</b>                          |

## Fontes das figuras

---

### Capítulo I

- BRUAND, Yves. (1998). **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva; p.272. Figura 01
- Vilanova Artigas, Arquitecto: A cidade é uma casa. A casa é uma cidade**. Catálogo exposição. Portugal: Almada: Casa da Cerca (2001); p.57. Figura 02
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardí, Fundação Vilanova Artigas; p.62. Figura 03
- Vilanova Artigas**. (2003) Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p. 140. Figura 04
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardí, Fundação Vilanova Artigas; p.62. Figura 05
- VÁSQUEZ, Cláudio (2001). **La casa Errázuriz de Le Corbusier, Cronologia Del proyecto**. Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/arq/n49/art33.pdf> Figura 06
- FRAMPTON, Kenneth.(2000). **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes; p.184. Figura 07
- MITCHELL, William J..(1992) **The Logic of architecture- design, computation and cognition**. London: The MIT Press; p. 228. Figura 08
- BRUAND, Yves. (1998). **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva; p.111. Figura 09
- BRUAND, Yves. (1998). **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva; p.111. Figura 10
- [www.GreatBuildings.com](http://www.GreatBuildings.com) Figuras 11 - 12
- KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas**. São Paulo: Cosac & Naify; p.28. Figura 13
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardí, Fundação Vilanova Artigas; p.90. Figura 14
- CELANI, Gabriela (2003). **Cad Criativo**. Rio de Janeiro: Campus. Figura 15
- IRIGOYEN, Adriana (2002). **Wright e Artigas : duas viagens**. São Paulo: Ateliê Editorial; p.169. Figura 16
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardí, Fundação Vilanova Artigas; p.87. Figura 17
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardí, Fundação Vilanova Artigas; p.32. Figura 18
- Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. **Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico)**. 4 CD-ROM. Figuras 19 - 20
- KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas**. São Paulo: Cosac & Naify. Figura 21
- KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas**. São Paulo: Cosac & Naify. Figura 22
- Albuquerque, Roberto Portugal (cord) (1998). **Caderno dos riscos originais : projeto do edifício da FAUUSP na Cidade Universitária / João Batista Vilanova Artigas**. São Paulo : Fau-Usp, p.10. Figura 23

## Capítulo II

- Figura 01 Terragni: la casa del fascio. **Architecture D'Aujourd´Hui**, Paris, n°298 abr./1995, p.72.
- Figura 02 KNIGHT, Terry w. (1994) **Transformations in design : A formal approach to stylistic change and innovation in the visual arts**. Cambridge: Cambridge University Press; p.46.
- Figura 03 MARCH, L.; STINY, G. (1984). **Spatial Systems in architecture and design: some history and logic**. Environment and Planning B: Planning and Design volume 12; p.42.
- Figura 04 KNIGHT, Terry w. (1994) **Transformations in design : A formal approach to stylistic change and innovation in the visual arts**. Cambridge: Cambridge University Press; p.56.
- Figura05 KNIGHT, Terry w. (1994) **Transformations in design : A formal approach to stylistic change and innovation in the visual arts**. Cambridge: Cambridge University Press; p.60.
- Figura 06 STINY, G. (1976). **Two exercises in Formal Composition**. Environment and Planning B,V.3; p.208.
- Figura 07 KONING, H; EIZENBERG,J (1981). The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie house. In: **Environment and Planning B: Planning and Design**, V.8, p.301.
- Figura 08 HERNANDEZ, Carlos Roberto Barrios. (2004). **Parametric Gaudi**. In: Anais do VIII Congresso Ibero-Americano de Gráfica Digital – O Sentido e o universo digital; p. 214.

## Capítulo III

- Figura 01 **Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.83.
- Figura 02 **Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.82.
- Figura 03 **Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas.
- Figuras 04 - 06 Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM.
- Figura 07 **Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.90.
- Figura 08 **Vilanova Artigas**. (2003) Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p.153
- Figuras 09 - 11 Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM.
- Figura 12 **Vilanova Artigas**. (2003) Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p.158.
- Figura 13 **Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.87.
- Figura 14 **Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros**. (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.91.
- Figuras 15 - 17 Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM.
- Figura 18 KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas**. São Paulo: Cosac & Naify.
- Figura 19 **Vilanova Artigas**. (2003) Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p.181.
- Figuras 20 - 21 Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM.
- Figura 22 KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas**. São Paulo: Cosac & Naify.

- Vilanova Artigas.** (2003) Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p.160. Figura 23
- Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM. Figura 24 - 26
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros.** (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.98. Figura 27
- Vilanova Artigas.** (2003) Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p.175. Figura 28
- KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas.** São Paulo: Cosac & Naify. Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM. Figura 29  
Figuras 30 - 32
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros.** (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.101. Figura 33
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros.** (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.109. Figura 34
- KAMITA, João Masao. (2000) **Vilanova Artigas.** São Paulo: Cosac & Naify; p. Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM. Figura 35  
Figuras 36 - 38
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros.** (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.197. Figura 39
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros.** (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.196. Figura 40
- ZEIN, Ruth Verde. (1984) **A obra do Arquiteto.** In: Arquitetura e Urbanismo n°17, ano 4; p 91 Figura 41
- Vilanova Artigas: Arquitetos Brasileiros.** (1997) São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, Fundação Vilanova Artigas; p.197. Figura 42
- Desenho da autora. Figuras 43 - 44

## Capítulo IV

- Desenho da autora Figuras 01 - 13



## Resumo

---

O objetivo deste estudo é demonstrar a unidade formal presente nas obras da chamada terceira fase do arquiteto paulista João Baptista Vilanova Artigas.

A descrição da unidade formal proposta é alternativa às abordagens desenvolvidas até o momento, que vinculam a originalidade da linguagem arquitetônica de Artigas ao contexto histórico e a precedentes arquitetônicos. Utilizando um conjunto de projetos, caracterizados *a priori* pela expressividade estrutural e pelo desenho diferenciado dos pilares, a descrição da arquitetura de Artigas é feita a partir de suas razões compositivas e geométricas. O modelo descritivo da Gramática de Formas (STINY; GIPS; 1972) é empregado para especificação de seus princípios generativos – conjunto de regras, vocabulário e relações geométricas.

O estudo identificou em figuras como triângulos e retângulos as principais formas do vocabulário empregadas pelo arquiteto para gerar suas soluções arquitetônicas. As associações obtidas a partir da relação entre estas formas não só descrevem as soluções de Artigas, mas abrem possibilidades para outras soluções de projeto que, muito embora não tivessem sido empregadas pelo autor, poderiam ser identificadas como soluções de mesma linguagem. Esta descoberta abre o caminho para a formulação de uma gramática própria de Artigas e para a utilização de recursos computacionais na geração de alternativas de projeto que incluam a linguagem de Artigas (regras, vocabulário e relações geométricas) como fator de identidade.

## Abstract

---

This paper aims at describing the formal unity of the work from the so called third phase by the architect João Baptista Vilanova Artigas from São Paulo.

The proposed formal unity description is an alternative to the approaches developed up to now, that links Artigas' architectural language originality to the historical context and to architectural precedents. Using a set of projects featured beforehand by the structural expressivity and by the pillars different design, the description of Artigas' architecture is made through his compositional and geometrical reasons. The Shape Grammar descriptive model (STINY; GIPS; 1972) is applied to the specification of his generative principles- set of rules, vocabulary and geometrical relationships.

The study identified in shapes such as triangles and rectangles the main forms of vocabulary applied by the architect to generate his architectonical solutions. The associations obtained from the relationship between these forms not only describe Artigas' solutions but open a range of possibilities to other project solutions, which even though had not been applied by the author, could have been identified as solutions of the same language. This discovery gives the path to the formulation of Artigas' own grammar and to the use of computational resources in the generation of project alternatives that include Artigas' language (rules, vocabulary and geometrical relationships) as an identity factor.

## Introdução

---

Nas estruturas se sintetizam hoje os achados na memória formal brasileira com os ardentes desejos de independência cultural, de procura de harmonia e beleza tão raras ao nosso povo.

ARTIGAS, 1977.

A caracterização da obra de Vilanova Artigas tem sido objeto de inúmeros trabalhos acadêmicos, eventos, exposições e seminários. Apesar da busca pela melhor caracterização da obra de Artigas, as descrições não chegam a um consenso sobre os aspectos determinantes de sua unidade formal.

Autores convergem, entretanto, na identificação de três períodos distintos em tal obra. Os três períodos, sempre vinculados às influências recebidas por Artigas são: a primeira fase, de 1938 a 1944/46 denominada "Wrightiana" (FICHER e ACAYABA, 1982; ACAYABA, 1985; BRUAND, 1998; IRIGOYEN, 2002; THOMAZ, 1993; KAMITA, 2000); a segunda fase, de 1946 a 1955, denominada "Corbusiana" (SEGAWA, 1998; SANVITTO, 1992; BRUAND, op.cit.; ZEIN, 1984; KAMITA, op.cit.); a terceira fase compreende o período posterior a 1955 denominada "Brutalista" (KATINSKY, 2003; KOURY, 2003; BRUAND, op.cit.; VIEIRA, 1984).

Constataram-se dois enfoques principais na descrição da arquitetura de Artigas dos três períodos.

O primeiro enfoque vincula o contexto histórico, as soluções arquitetônicas e o discurso de Artigas e, também, estabelece ligações entre precedentes arquitetônicos e os projetos de Artigas. O segundo enfoque, aplicado principalmente na análise do terceiro período, descreve a arquitetura de Artigas

sem estabelecer vínculos contextuais e dá importância maior às razões compositivas e geométricas do que aos precedentes arquitetônicos.

Diversos autores destacam a relevância das obras da terceira fase para o entendimento da arquitetura de Artigas e da arquitetura brasileira. A arquitetura da terceira fase é caracterizada como a mais importante (BRUAND, op.cit.), original (VIEIRA, op.cit.; BRUAND, op.cit.), de *estilo* próprio (MILHEIRO, 2001), resultante de um amadurecimento do repertório de experiências anteriores (KAMITA, op.cit; KATINSKY, op.cit.; THOMAZ, op.cit). No entanto o primeiro enfoque não fornece elementos capazes de identificar a unidade formal da arquitetura, desenvolvida neste período, já que prioriza a análise de outros aspectos da obra.

A descrição da obra de Artigas, a partir da influência do contexto histórico, prioriza a análise do discurso e relega, a um segundo plano, a análise do objeto arquitetônico em si <sup>1</sup>. Os conceitos de “identidade nacional” (BUZZAR 1996; FUÃO, 2000; KOURY; op.cit.; THOMAZ, op.cit.) e de “moral tecnológica” (ARANTES, 2002; BO BARDI, 1950; FISHER e ACAYABA, op.cit.) apresentados para descrever a obra de Artigas no plano teórico, são insuficientes para explicar as singularidades formais que diferenciam as três fases da obra construída desse arquiteto.

A descrição da obra de Artigas, a partir de influência de precedentes arquitetônicos, prioriza a identificação de características, teóricas e formais, comuns a Artigas e a outros arquitetos, ou a correntes arquitetônicas. Características, como o uso do concreto armado e da expressividade estrutural, são utilizadas para caracterizar as semelhanças entre arquitetura da

---

<sup>1</sup> Segundo Brandão (2001, p.26), o enfoque histórico ou determinista “enquadra a arquitetura como objeto produzido dentro de uma sociedade e contexto histórico específico, o qual solicita, promove e valoriza a obra ... ela (a arquitetura) é considerada como produto deste contexto e dessa sociedade, como qualquer outro.” A limitação desse tipo de abordagem reside na “não compreensão da especificidade do objeto arquitetônico, e mesmo, seu esquecimento”.

terceira fase da obra de Artigas, ora com a arquitetura brutalista de vertente europeia (BRUAND, op.cit.; KOURY,op.cit; SANVITTO, 1994), ora com a arquitetura da “escola carioca” (SOLOT; op.cit), ora com a arquitetura da “escola paulista” (FRAGELLI, 1977; SEGAWA, op.cit.; SANVITTO, op.cit.; ZEIN, 2002). Classificações tão diversas resultam da abordagem, a partir da análise de características formais genéricas, que podem ser extrapoladas para a produção de outros arquitetos.

No segundo enfoque, razões compositivas de Artigas são resumidas na frase de Perret - “É preciso fazer cantar os pontos de apoio” – e exemplificadas pelo desenho de pilares resultantes da agregação e do seccionamento de módulos triangulares (KAMITA, op.cit). A descrição de Kamita introduz um paradigma novo na análise da obra de Artigas: ao invés de identificar os aspectos externos à forma, que levaram Artigas a projetar de um modo ou de outro, como apontados no primeiro enfoque, procura identificar, na forma gerada, suas razões próprias.

A descrição de Kamita é, entretanto, limitada à identificação de um elemento geométrico (triângulo) vinculado a transformações (agregação e seccionamento), sem identificar o processo de geração da forma, a partir dos dados.

Wittkower pondera (1959, p.47) que uma linguagem ou um estilo não é caracterizada por um conjunto de elementos, e sim por uma “sintaxe”<sup>2</sup>, por um “modo específico de manejar a gramática”. Considerando esta afirmação, poderíamos concluir que a superação das generalizações ou das limitações, detectadas na caracterização da arquitetura da terceira fase de Artigas, poderia ser atingida por meio da identificação dos seus princípios generativos ou da sintaxe de seus elementos compositivo, explícitos no processo de geração da forma.

---

<sup>2</sup> Sintaxe (cs ou ss). [Do gr. *Syntaxis*, ação de pôr em ordem, arranjo, ordenação] S.f. Parte da gramática que trata das palavras ordenadas em frases, sob o aspecto da concordância, regência e colocação (CEGALLA, 1999).

A análise do processo de geração, proposta neste trabalho, é tomada como um incremento do paradigma apresentado por Kamita. Por intermédio da análise, propõe-se demonstrar, por exemplo, por que a utilização de somente duas operações (agregação e seccionamento, como sugere Kamita), na geração do desenho dos pilares, é demasiadamente limitada. O acréscimo da descrição da volumetria à descrição da forma dos pilares pode demonstrar também se existe recorrência da utilização de princípios generativos não só no desenho dos pilares, mas também na geração da volumetria das edificações selecionadas.

A identificação do processo de geração da forma arquitetônica, pelos princípios generativos, vem sendo utilizada desde a década de 70, na descrição da singularidade da linguagem de arquitetos como Giuseppe Terragni, Frank Lloyd Wright, Glenn Murcutt, Christopher Wren, Irving Gill<sup>3</sup>. Tais descrições utilizam-se do mecanismo de produção das frases na linguística para a análise da arquitetura, a partir do conceito de Gramática de Formas (*Shape Grammars*).

Gramática de Formas é um modelo para a construção de linguagens de *design*, formulado por Stiny e Gips (1972), baseado na gramática generativa de Noam Avram Chomsky de 1957. De acordo com esse modelo, a linguagem seria definida por meio de um processo mecânico, aplicando recursivamente um conjunto de regras ou relações sobre uma forma inicial; desse modo, gerando um conjunto de novas formas derivadas do processo. Assim como a gramática da língua de Chomsky, utiliza um determinado conjunto de regras e de vocabulário para gerar sentenças em determinada língua, a gramática de formas utiliza regras e um vocabulário de formas para compor formas mais complexas em uma determinada linguagem arquitetônica.

---

<sup>3</sup> Para referência bibliográfica, ver Capítulo II, pág.55.

A Gramática de Formas vem sendo utilizada na geração ou na análise de desenhos, como gramática sintética ou analítica. A gramática sintética explora a derivação de desenhos, a partir de um conjunto de vocabulário e de regras pré-estabelecidas e gera um conjunto de soluções possíveis para um determinado problema. A gramática analítica explora o processo de desenho de duas maneiras: na descrição e na simulação de estratégias possíveis que levem à geração de um conjunto de edifícios existentes e, também, na derivação de exemplares possíveis da mesma linguagem.

Com o objetivo de introduzir um método capaz de identificar as características que conferem uma unidade formal a um conjunto de edificações; capaz ainda de classificá-las como pertencentes à linguagem da terceira fase da obra de Artigas, este trabalho, utilizando a gramática analítica, procura identificar os princípios generativos das edificações.

A descrição, baseada nos princípios generativos, poderia fornecer não só uma especificação gráfica dessa linguagem, mas também a possibilidade de reprodução dela.

A especificação do conjunto de edificações analisado, parte de dois pressupostos, sustentados por características já descritas.

Em face da importância atribuída à exploração plástica da estrutura (KATINSKY, op.cit.; OHTAKE, op.cit.; VIEIRA, op.cit.; KAMITA,op.cit.), o primeiro pressuposto admite que a variedade formal do conjunto de edificações pode ser expressa por uma volumetria, reduzida aos seus elementos de função estrutural<sup>4</sup>, ou seja, se forem retirados de uma edificação todos os elementos de função não estrutural (paredes divisórias,

---

<sup>4</sup> Considera-se, aqui, o papel da estrutura como descrito por Rowe (1986, p.91): "...deve advertir-se que a própria estrutura converteu-se em arquitetura e que a arquitetura contemporânea é quase inconcebível sem ela".

esquadrias, etc.), ainda será possível identificar a edificação como tal.

O segundo pressuposto parte da descrição elaborada por Kamita (op.cit). Este autor afirma que a importância dada à estrutura na expressão formal do edifício é idealizada por Artigas no "cantar dos pontos de apoio" por meio da "exploração da tensão expressiva entre o sistema de apoios e a estrutura de cobertura" e é materializada pelo "desenho de pilares determinados pela agregação e seccionamento de módulos triangulares".

A partir da análise da relação entre estrutura e projeto, este trabalho dirige seu foco para o conjunto de oito edifícios, pertencentes à terceira fase da obra de Artigas, identificados a partir de uma familiaridade aparente em particular: um elemento geométrico comum – o triângulo - presente nos elementos arquitetônicos cuja função estrutural é específica - os pilares.

O resultado do processo de geração da forma descrito neste trabalho, não deve ser confundido com caminho percorrido pelo autor, uma vez que não existem percursos definitivos, mas possíveis para um dado conjunto de elementos e de regras. Os achados são, em vista disso, indicações sobre a natureza do processo mais do que provas de evidência de uma determinada seqüência de decisões adotadas por Artigas.

O estudo da obra da terceira fase de Artigas, proposto nesta dissertação, está dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo revisa os enfoques utilizados na caracterização da arquitetura de Artigas. O segundo revisa o conhecimento existente sobre a analogia lingüística na descrição da arquitetura e descreve os conceitos e os exemplos relacionados à Gramática de Formas. O quarto capítulo expõe a metodologia adotada e o objeto a ser analisado no quinto capítulo. O sexto apresenta as conclusões e as possibilidades de aprofundamento do tema.



## Capítulo I

---

...tratei os "pontos de apoio" das minhas obras de maneira original (...) é como se eu tivesse deixado uma marca na atitude que sempre me moveu, que é colocar a obra na paisagem, com certo respeito pela maneira como ela "senta" no chão; como ela se equilibra, se exprime através da leveza, à marca desta dialética entre o fazer e a dificuldade de realizar.

ARTIGAS, 1984-1

O texto a seguir discorre sobre os enfoques utilizados na caracterização da arquitetura de Artigas. A influência do contexto em Artigas é vinculada ao contexto sócio-político, econômico e tecnológico e, também, ao seu posicionamento ideológico ante tal contexto. A influência dos precedentes arquitetônicos é desagregada nas três fases correspondentes à periodização da obra de Artigas. As características geométricas da obra de Artigas são referidas somente na descrição dos projetos da terceira fase.

### 1. Descrição da arquitetura vinculada à influência do contexto(1.1) e de precedentes arquitetônicos(1.2)

#### 1.1. Influência do contexto

##### 1.1.1. Contexto sócio-político

Segundo Sanvitto (1992-1, p. 19), a arquitetura de Artigas não possui caráter pragmático - as mesmas formas arquitetônicas eram utilizadas em residências, escolas, Bancos e

clubes - mas caráter genérico<sup>5</sup>, que busca, nos fatos da sua época, a inspiração para a geração da forma de suas obras. Artigas expressou sua ideologia política e social por intermédio da arquitetura, e cada fase de sua obra correspondeu “a um pensamento e a uma tendência arquitetônica” (SANVITTO, 1992-2).

A busca de uma “concepção liberal” aproximou Artigas, em sua primeira fase, da linguagem de Wright, tido como representante da arquitetura norte-americana, do paradigma da “democracia” (BRUAND, 1998, p.295) e do “ideal de liberdade” (SANVITTO, op.cit., p.12).

A posterior adoção do repertório de Le Corbusier, na segunda fase da obra de Artigas, é relacionada à influência do contexto do pós-guerra, quando os Estados Unidos passam a assumir uma atitude imperialista e a arquitetura de Wright, como representante norte-americana, não seria condizente com a postura anti-imperialista e o ideal progressista assumido por Artigas (BRUAND, op.cit.; SANVITTO, op.cit., p.12). A aproximação de Artigas a Le Corbusier é influenciada pelo 1º Congresso Brasileiro de Arquitetos em 1951<sup>6</sup> (ARTIGAS, 2003) e pela adesão de Artigas ao PCB – Partido Comunista Brasileiro (BUZZAR,1996).

A influência de Le Corbusier é relacionada com aproximação de Artigas a arquitetura carioca de raiz racionalista. O vínculo entre Artigas e os arquitetos cariocas convergia, naquele momento, para a busca por uma arquitetura de caráter nacional, o que se torna uma preocupação constante nas declarações de Artigas (FUÃO, 2000).

---

<sup>5</sup> Definição de caráter, segundo Julien Guadet, em *Elements et Theorie de l' Architecture* (1904): o caráter pragmático procura revelar a finalidade do edifício e o caráter genérico procura representar a cultura, o lugar, a época.

<sup>6</sup> O Congresso apresentou teses fundamentadas no pensamento moderno e aproximou os arquitetos paulistas dos arquitetos cariocas, que traziam a experiência do contato com o ideário de Le Corbusier.

Para Koury (2003, p.46), Artigas e os arquitetos cariocas têm em comum a noção de identidade nacional, baseada na “criação dos valores de uma cultura autônoma por meio do enfrentamento das especificidades nacionais”. Contudo, na arquitetura carioca, a identidade brasileira é recorrente da “interação entre o passado colonial e a natureza tropical”; já para Artigas, é recorrente do “contexto político-econômico cujo principal desafio era superar o limite dado pelo subdesenvolvimento”.

Outra divergência apontada por Buzzar (op.cit., p.317/318) diz respeito à relação entre identidade nacional e técnica. Enquanto o conceito de identidade da escola carioca gerava uma arquitetura que dissimulava o processo industrial “resolvendo artesanalmente aquilo que se identificava, depois de pronto, como fruto de uma racionalidade construtiva”, o conceito de Artigas convergiu para o lado da exploração “da técnica, da indústria, com a qual tinha uma intimidade pela sua formação politécnica”.

A arquitetura da terceira fase de Artigas é, freqüentemente, analisada a partir do posicionamento crítico de Artigas, contido principalmente nos ensaios *Caminhos da Arquitetura Moderna* (1952) e *Le Corbusier e o Imperialismo* (1951).

Segundo Buzzar (op.cit., p.5), o posicionamento crítico de Artigas, no qual “a arquitetura moderna, um dia revolucionária, foi tida como pura estética funcional burguesa”, redireciona a elaboração de uma arquitetura nacional para uma via distinta da arquitetura moderna racionalista. Segundo Thomaz (1986), da crítica ao racionalismo e ao organicismo, presente em *Caminhos da Arquitetura Moderna*, surgem as bases para a criação dos aspectos nacionais da linguagem da arquitetura brasileira: a apropriação política do conhecimento

técnico e o desenvolvimento de uma tecnologia nacional. Para Thomaz (1997, p.400), naquele momento, a defesa da nacionalidade aparece como um contraponto “à perversidade do domínio imperialista no território nacional”.

Bruand (op.cit.) identifica em *Le Corbusier e o Imperialismo* a repercussão da violência das crises políticas que aconteceram no Brasil entre 1954 e 1955. Esses conflitos existentes na sociedade iam refletir-se, por meio de oposições “francas e pesadas”, nas construções de Artigas. A procura de novas formas que expressassem seu posicionamento extremista corresponde à adesão de Artigas ao Movimento Brutalista (BRUAND, op.cit.; SANVITTO, op.cit.; SOLOT, 2004, p.21).

Para Fuão (op.cit.), Artigas assim como o brutalismo inglês, estava preocupado com aspectos de identidade nacional. No entanto a identidade buscada pelo brutalismo estava “a serviço da cultura e sua forma estava relegada a um terceiro plano”, já a identidade buscada por Artigas estava “vinculada a um projeto de busca frenética de criar através da arquitetura a imagem de uma identidade nacional, e contra um movimento internacional que seria igual no mundo inteiro”.

### 1.1.2. Contexto econômico e tecnológico

A relação de Artigas com a tecnologia é influenciada por sua formação como engenheiro-arquiteto na Politécnica de São Paulo. A origem do curso na engenharia – e não nas Belas Artes, como no Rio de Janeiro conferia-lhe uma maior familiaridade com a arquitetura, enquanto questão tecnológica (SANVITTO, 1994; SEGAWA, 1998). Segundo Koury (op.cit., p.43), as obras dos profissionais formados pela Politécnica possuem “um caráter mais racional e preocupado com aspectos construtivos”, se comparadas as dos arquitetos cariocas.

Para Segawa (op.cit., p.149), o cuidado na elaboração técnica de projetos tanto dos arquitetos egressos da Politécnica quanto dos construtores italianos e alemães constituiu um paradigma para a arquitetura paulista. O crescimento de São Paulo, nos anos 40 e 50, atraiu profissionais europeus, com um alto padrão de qualidade, fator que refletiu favoravelmente nas condições produtivas da arquitetura de São Paulo (THOMAZ, op.cit., p.241).

De acordo com Artigas (1984-2, p.200), “a necessidade de sentir como a técnica contribui e pode ser pensada artisticamente para determinar as formas” foi herdada da sua formação politécnica. Segundo Thomaz (1986, p.14), Artigas utiliza a técnica como um “instrumento que possibilita e amplia as opções de realização da arquitetura enquanto arte”. Buzzar (op.cit., p.318) afirma que, para Artigas, a “estética arquitetônica, nas suas palavras a arte, que deveria dirigir a técnica”.

A relação entre técnica e arte, acima referida, é para muitos autores uma constante na obra e no discurso de Artigas. No discurso, esta relação é permeada por uma ética, que define um conceito de “moral tecnológica”<sup>7</sup> ou “moral construtiva”.

Em entrevista a Sylvia Ficher, Artigas define “moral tecnológica”, exemplificando a aplicação desse conceito em sua obra:

Essa foi uma lição que eu pude transmitir à arquitetura paulista (...) Essa moral tecnológica capaz de fazer com que a arquitetura responda à capacidade de produção das forças de realização técnica dentro da época que estamos vivendo. Agora, então, o que fiz não foi evidentemente esconder os meus telhados para fazer cara de moderno, como Warchavchik

---

<sup>7</sup> Segundo Arantes (2002), a “moral construtiva” de Artigas está relacionada com o conceito de “ornamento e crime” de Adolf Loos e com o manifesto de Gregori Warchavchik. Para Loos (1908), o ornamento é visto como um delito à economia e à racionalidade, que leva em consideração o contingente envolvido em seu processo produtivo. Em seu manifesto, Warchavchik (1925) declara: “Abaixo a decorações absurdas e viva a construção lógica, eis a divisa que deve ser adotada pelo arquiteto moderno”.

e companhia fizeram, mas fiz os telhados com a largura e os beirais.

ARTIGAS apud FICHER, 1982

Bruand (op.cit., p.305) sustenta que a continuidade da arquitetura de Artigas “nitidamente diferenciada no plano do vocabulário arquitetônico e das aspirações espirituais e plásticas” é assegurada pela economia e sobriedade no processo construtivo.

Assim, o conceito de “moral tecnológica” é apresentado como uma constante no discurso de Artigas. Contudo, por exigir um compromisso com a verdade tecnológica momentânea do País, ele produziu diferentes respostas formais ao longo de sua produção arquitetônica. A aproximação de Artigas a determinados arquitetos e sua adoção a determinadas tecnologias e características arquitetônicas foram influenciadas pelo conceito de moral tecnológica.

Num primeiro momento, a “moral tecnológica” aproximou Artigas do repertório de Wright, que apresentava uma coerência com a realidade de São Paulo, pois não dependia do concreto armado - técnica onerosa na época - (ARANTES, 2002; BARDI, 1950; FICHER e ACAYABA, 1982) e, também, apresentava “certa mediação formal” (THOMAZ, 1993, p.79), sendo compatível com o estágio de desenvolvimento da indústria brasileira (CORRÊA, 1998, p.85).

Afirma Bruand (op.cit., p.272) que, embora Artigas não rejeitasse a técnica moderna<sup>8</sup> em suas primeiras obras, também não procurava valorizá-la, limitava-a ao mínimo necessário e, em certa medida, “tendia a disfarçá-la para manter uma profunda hegemonia em suas obras”.

---

<sup>8</sup> Artigas teria se recusado a usar o concreto armado no balanço da Casa Paranhos (1941), mas teve que recorrer a finas vigas metálicas repousadas sobre as paredes de tijolos.

Observa Kamita (2000, p.13) que a mesma razão que aproximaram Artigas de Wright o aproximam, na segunda fase, a Le Corbusier: "o compromisso moral entre forma estética e verdade construtiva". A temática Corbusiana, recusada em um primeiro momento, pois era "construtivamente imoral", em consequência dos custos das novas técnicas construtivas (ARANTES, op.cit., p.15), torna-se aceitável com o progresso tecnológico que viabilizou a utilização do concreto armado e do repertório formal moderno, sem qualquer sacrifício para a racionalidade da construção (KAMITA, op.cit., p.13).

Vieira (1984) entende a substituição do repertório de Wright pelo de Le Corbusier e pelo da escola carioca como uma substituição - da honestidade técnica e do comprometimento com as condições de produção do canteiro - por uma opção pelas tecnologias modernas, possibilitada "pelas transformações que passou a construção civil" (VIEIRA, op.cit., 100) e pelo "início da industrialização e o consequente crescimento das cidades" (SANVITTO, op.cit., p.51/52).

Para Solot (op.cit., p.21) um novo crescimento industrial de São Paulo, após a Segunda Guerra Mundial, cria um panorama ideal para a "reviravolta" na produção de Artigas, que, necessitando "associar a arquitetura à realidade socioeconômica do país (...), abandona certos aspectos otimistas da linguagem arquitetônica vigente". Neste contexto, Solot (op.cit., p.21) reconhece na terceira fase de Artigas uma aproximação com o brutalismo, caracterizado por "uma estética que parecia condizente com a nossa realidade".

Segundo Koury (op.cit, 52), a postura que Artigas assume, na terceira fase, está expressa no texto "Uma falsa crise" (1965), no qual ele desenvolve uma crítica ao funcionalismo restrito e evoca uma nova consciência artística, da qual as obras de Le Corbusier e Oscar Niemeyer são os

melhores exemplos. Para Vieira (op.cit., p.100), a crítica ao funcionalismo "tratando a problemática do racional ao nível das formas" também aproximou Artigas de arquitetos de tendências contemporâneas como Kenzo Tange, Jørn Utzon e Eero Saarinen<sup>9</sup>.

No âmbito dos sistemas construtivos, o concreto transforma-se na expressão contemporânea da técnica construtiva brasileira (OHTAKE, 1988; SEGAWA, op.cit.) por sua tradição<sup>10</sup> e ampla disponibilidade no mercado (SEGAWA,op.cit.).

Artigas afirma a importância da tecnologia do concreto armado e de sua possibilidade plástica:

O concreto utilizado não é só uma solução mais econômica, como corresponde à necessidade de se encontrar meios de produção artística, lançando mão da estrutura do edifício, sua parte mais digna. A estrutura, para o arquiteto, não deve desempenhar o papel humilde de esqueleto, mas exprimir a graça com que os novos materiais permitem dominar as formas cósmicas, com a elegância de vãos maiores, de formas leves.

ARTIGAS apud FERRAZ, 1997, p.101

Segundo Sanvitto (1994), a relação entre ética, estética e tecnologia está presente no conceito de expressividade estrutural em concreto armado aparente, muito utilizado por Artigas e seus seguidores. A postura ética está presente na visualização da estrutura de uma forma quase didática (SANVITTO, op.cit., p.71). Ferro (1986) compreende que a ética, embutida nos conceitos de "honestidade estrutural" e de "verdade dos materiais", constitui um diferencial entre Artigas –

---

<sup>9</sup> Embora não citado pelo autor, a similaridade da obra de Artigas com a de Saarinen pode ser vista na utilização de apoios em "V" tridimensionais, como os do War Memorial (1947). Siegel (1966) considera o pilar em "V", ou seja, o pilar com a área da base reduzida em relação ao seu topo, tridimensional ou não, uma das principais realizações da arquitetura moderna em termos de elementos estruturais.

<sup>10</sup> São Paulo conhecia longa tradição com o concreto - desde a pioneira estação de Mairinque do arquiteto Victor Dubugras até uma vasta literatura e ensaios tecnológicos produzidos pela Escola Politécnica, desde a década de 20 (SEGAWA, op.cit., p. 149).



tomado como representante do Brutalismo paulista - e Le Corbusier - tomado como representante do Brutalismo europeu.

Na tendência paulista, o concreto aparente é utilizado de forma a expressar a estrutura, contrapondo as correntes estrangeiras nas quais, muitas vezes, elementos de composição ou de arquitetura escondem os componentes estruturais, como no Convento Sainte Marie de la Tourette (1950-55) de Le Corbusier, em que o sistema estrutural não é claro.

Ferro (op.cit., p.68) recorda que, em suas aulas, Artigas falava da estrutura e afirmava que "se podia e se devia em certos casos exagerar alguns detalhes (...) para tornar ainda mais explícita a estrutura real, o comportamento real dos materiais. Era quase uma mentira didática. Mas nunca como o brutalismo europeu e japonês, em que aquele jogo de massas e de formas freqüentemente escondia uma outra estrutura".

De acordo com Lina Bo Bardi (op.cit.), a "moral arquitetônica" se reflete, na obra de Artigas, por intermédio de "formas extremamente secas, ósseas, completamente independentes da paisagem que as rodeia, sinceramente humanas".

## 1.2. Influência de precedentes arquitetônicos

### 1.2.1. Primeira fase Influência de Frank Lloyd Wright

Diferentes autores entendem que a arquitetura desenvolvida na primeira fase da obra de Artigas (1938 à 1944/46) não só teve como principal influência Frank Lloyd Wright (ACAYABA, 1985; ARTIGAS, 2003, BRUAND, op.cit.;

FICHER e ACAYABA, op.cit.; IRIGOYEN, 2002; KAMITA, op.cit.; PAZZANESE, 1990; THOMAZ, op.cit.), mas também teve uma influência neocolonial e eclética de origens diversas (IRIGOYEN, op.cit.).

A aproximação com a arquitetura de Wright é proporcionada pelo contato com obras publicadas em revistas americanas, como *Pencil Points* e *Architectural Fórum*, (IRIGOYEN,op.cit.; KAMITA, op.cit.), pela viagem de Artigas aos Estados Unidos<sup>11</sup> e, também, pelo ensino politécnico, que provinha de uma linha Wrightiana (MILHEIRO, 2001).

A correlação entre Wright e Artigas é justificada pela identificação de características comuns às suas obras, tais como: utilização de elementos arquitetônicos, estratégias compositivas e, ainda, pela comparação entre edifícios, no que se refere à utilização de tipologias, estas originárias da obra de Wright.

Elementos e estratégias compositivas incorporados por Artigas, a partir da obra de Wright, são: o desenho dos telhados (BARDI, op.cit.; VIEIRA, op.cit.); beirais prolongados (BRUAND, op.cit.; SANVITTO,1992-1; THOMAZ, op.cit.); acentuação das linhas horizontais pela sobreposição de telhados (BRUAND,op.cit.; SANVITTO, op.cit.); janelas em linhas longitudinais sem verga (SANVITTO, op.cit.); o uso de tijolos aparentes (KAMITA, op.cit.; SANVITTO, 1994; THOMAZ, op.cit.); a continuidade interior/ exterior, entre natureza e obra construída (BO BARDI, op.cit.; THOMAZ, op.cit.); certa fuga ao racionalismo e funcionalismo estritos (THOMAZ, op.cit.); identidade com aspectos simples da cultura vernácula (BRUAND,op.cit.; SANVITTO, op.cit.) e a valorização dos aspectos construtivos (SANVITTO,op.cit.).

---

<sup>11</sup> Entre setembro de 1946 e novembro de 1947, Artigas viaja pelos Estados Unidos, com o patrocínio da John Simon Guggenheiem Memorial Foundation, com o pretexto de conhecer o ensino de arquitetura norte-americano ministrado do MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Irigoyen (op. cit.) desenvolve um paralelo entre as obras residenciais de Artigas e três diferentes tipologias residenciais desenvolvidas por Wright: Prairie Houses, Usonia Houses e American System – Built Homes.

O principal exemplo da influência de Wright, na arquitetura de Artigas, é a casa Rio Branco Paranhos (1943) (Fig.01) (BRUAND, op.cit.; IRIGOYEN, op.cit.; KATISNKY, 2003; VIEIRA, op.cit.), que é comparada diretamente com a Casa Robie (1909) (Fig.02) de Wright. Outros exemplos são: as casas Luís Antônio Leite Ribeiro (1943), Rivadávia Mendonça (1944) e Roberto Lacaze (1941) (THOMAZ, 1993).



Figura 01- Casa Rio Branco Paranhos (1943); Vilanova Artigas.



Figura 02- Casa Robie (1909); Frank Lloyd Wright.

### 1.2.2. Segunda fase Influência de Le Corbusier

Do ponto de vista de Vieira (op.cit., p.98), a arquitetura desenvolvida na segunda fase da obra de Artigas (1946 a 1952), representou uma ruptura com a fase anterior, em favor de propostas de vanguarda. Bruand (op.cit., p.297) observa que a permanência parcial da arquitetura anterior é representada pelo tratamento dos materiais e pela conservação de uma linha de absoluta simplicidade, que Artigas havia fixado para si mesmo.

A arquitetura desenvolvida nesta fase tem como principal influência a obra de Le Corbusier (MILHEIRO, op.cit.; PEDREIRA, 1985; ZEIN, 2001), mas também apresenta influência do racionalismo carioca (BRUAND, op.cit.; KAMITA, op.cit.; SANVITTO, 1992-2; ZEIN, 1984).



Figura 03 - Residência Errazuriz (1930); Le Corbusier.



Figura 04 - Residência do arquiteto (1949); Vilanova Artigas.



Figura 05- Residência José Mário Taques Bittencourt 1 (1949); Vilanova Artigas.

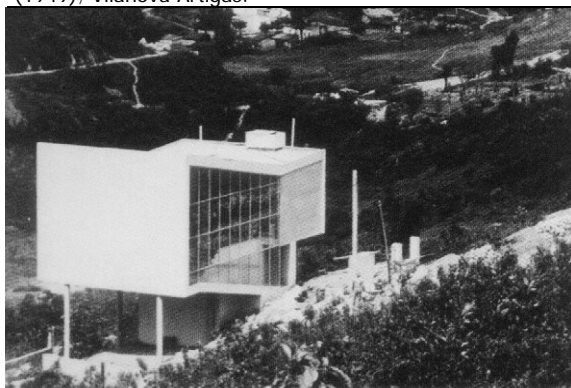


Figura 06 - Residência Juljan Czapski (1949); Vilanova Artigas.

A correlação entre Le Corbusier e Artigas é feita pela identificação de características comuns às suas obras, no que se refere à utilização de elementos arquitetônicos, estratégias compositivas, conceitos e tipologias originárias da obra de Le Corbusier.

Os elementos incorporados por Artigas, a partir da obra e Corbusier, são: o teto jardim (KATINSKY, op.cit.); os pilotis de seção circular; (KAMITA, op.cit.; THOMAZ, op.cit.); paredes e estruturas independentes (THOMAZ, op.cit.); superfícies envidraçadas; o ensaio das rampas inter-relacionando os volumes (MILHEIRO, op.cit.).

Sanvitto (1992-1) identifica, na segunda fase de Artigas, o uso de dois partidos: o primeiro caracterizado por planta retangular e cobertura em duas águas desiguais com caimento longitudinal interno ao volume, conhecido como "asa de borboleta"; o segundo caracterizado por prisma retangular elevado sobre pilares e vedações recuadas.

O tipo "asa de borboleta" é característico da Casa Errazuriz (1930) (Fig.03) de Le Corbusier e está presente na residência do Artigas (1949) (Fig.04); na casa José Mário Taques Bittencourt 1 (1949) (Fig.05); e na casa Juljan Czapski (1949) (Fig.06) (KATINSKY, op.cit).

Segundo Katinsky (op.cit), na segunda fase, Artigas estava mais próximo do conceito de estrutura desenvolvido por Corbusier, que submetia seu espaço às estruturas prévias, do que do de Niemeyer, que preferia submeter as estruturas ao espaço perseguido.

Corrêa (op.cit) relaciona a importância atribuída à estrutura, na obra de Artigas, à influência tanto do sistema Dominó<sup>12</sup> (1914) (Fig.07) quanto do sistema arquitetônico formulado em *Os cinco pontos de uma nova arquitetura* (1926) (Fig.08) (os pilotis, a planta livre, a fachada livre, a janela horizontal e o teto jardim) de Le Corbusier. Nessa direção, Kamita (op.cit, p.31) assegura que a elevação do volume, presente nas obras de Artigas, é a “versão bastante livre” de um princípio corbusiano: os pilotis.

Outros exemplos da incorporação de características Corbusianas são: a Casa da Criança, que se aproxima da arquitetura de Le Corbusier pela utilização do teto jardim (KATINSKY, op.cit., p.47), o Edifício Louveira (1946) (KAMITA, op.cit.; THOMAZ, op.cit), a casa Benedito Levi (1944), o Hospital São Lucas (1945) (KAMITA, op.cit), a casa Heitor de Almeida (1949) e a Estação Rodoviária de Londrina (1950) (MILHEIRO,op.cit).

A Escola Carioca é apontada pela maioria dos autores como outra importante influência, na segunda fase da obra de Artigas, principalmente, pelos arquitetos Oscar Niemeyer e Affonso Reidy.

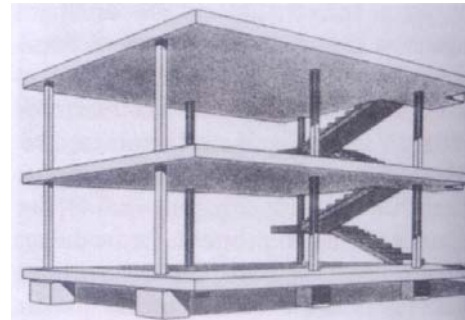


Figura 07 - Sistema Dominó (1914); Le Corbusier.

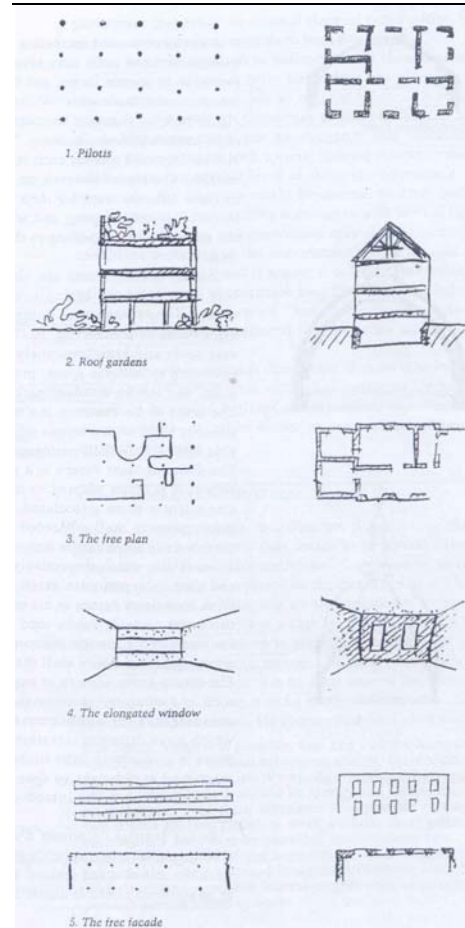


Figura 08- Cinco pontos da arquitetura; Le Corbusier.

<sup>12</sup> Modelo com estrutura de concreto, baseado em lajes planas e pilotis, concebido para construção de casas seriadas.

A vinculação entre a Escola Carioca e Artigas é feita pela através da identificação de características comuns às suas obras, no que se refere à utilização de elementos arquitetônicos, às estratégias compositivas e, também, pela comparação entre edifícios no que se refere à utilização de tipologias originárias da obra da Escola Carioca.

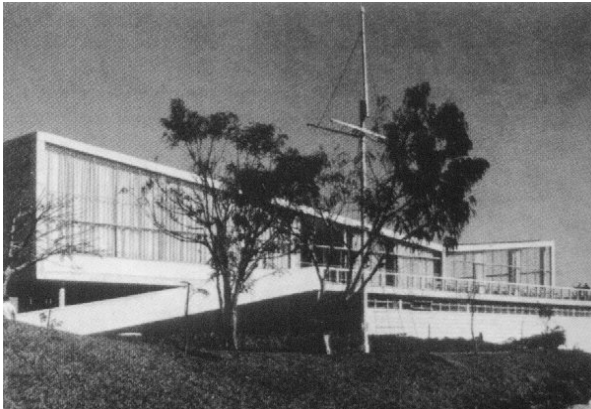


Figura 09 - Iate Clube do conjunto da Pampulha (1942); Oscar Niemeyer.



Figura 10 - Residência Juscelino Kubitschek (1943); Oscar Niemeyer.

Elementos e estratégias compositivas incorporados por Artigas, a partir da obra da Escola Carioca são: utilização de volumes geométricos claros (SANVITTO, 1992-2); estruturas independentes em concreto armado (lajes, vigas e pilares); alvenaria revestidas; níveis desencontrados; platibandas que escondem telhas de fibrocimento (BRUAND, op.cit.; SANVITTO, op.cit.); marquises em forma curva (ZEIN, op.cit.).

O tipo “asa de borboleta”, relacionado à herança de Le Corbusier, também é relacionado a Niemeyer pela comparação entre a residência do arquiteto (1949) (Fig.04), a casa José Mário Taques Bittencourt 1 (1949)

(Fig.05) e a casa Juljan Czapski (1949) (Fig.06) com obras de Niemeyer como: o Iate Clube do conjunto da Pampulha (1942) (Fig.09) e a residência Kubitschek (1943) (Fig.10) (BRUAND, op.cit.; KAMITA, op.cit.).

Outros edifícios com características herdadas de Niemeyer são: o Edifício Louveira (1946), o edifício Autolon (1948) (SEGAWA, op.cit) e a estação rodoviária de Londrina (1950) (KAMITA, op.cit.; SEGAWA op.cit.).

### 1.2.3. Terceira fase Influência do Brutalismo

A importância da arquitetura, desenvolvida na terceira fase da obra de Artigas (período posterior a 1955), é referida ao seu caráter original (BRUAND, op.cit.; VIEIRA, op.cit., p.99,) e maduro (BRUAND, op.cit.; MOREIRA E NEDELYKOV, 2001; VIEIRA, op.cit; ZEIN, op.cit.).

Conforme Bruand (op.cit.), Artigas conservaria, da primeira fase, “a simplicidade do emprego dos materiais”, e da segunda, “uma estética baseada no uso das técnicas contemporâneas”.

Como principal influência desta segunda fase é apontado o Brutalismo (BRUAND, op.cit.), mas Artigas também sofre influências de Niemeyer e Wright, entre outros. A principal referência tomada, nas análises da obra de Artigas, para a definição do termo “brutalismo”, é de Reyner Banham<sup>13</sup>. A procedência histórica da aplicação do termo “brutalismo”, para a descrição da arquitetura desenvolvida por Artigas, é de Bruno Alfieri<sup>14</sup> (ZEIN, 2002, p.42).

Para uma melhor compreensão do Brutalismo brasileiro, Bruand (op.cit., p.295) distinguiu, *a priori*, duas tendências: o Brutalismo de Le Corbusier e o Brutalismo inglês. No plano do vocabulário, não há nenhum ponto em comum entre os dois, “exceto o gosto pelo emprego dos materiais no estado bruto”. O Brutalismo de Corbusier limitava-se ao uso do concreto bruto “conjugado a uma plástica nova”, que rompe com o “funcionalismo estrito”; já no Brutalismo inglês, não havia qualquer “exclusão *a priori* quanto à escolha de materiais e

---

<sup>13</sup> Banhan (1967) garante ampla difusão internacional às idéias defendidas pelos arquitetos Alison e Peter Smithson e estabelece como marco historiográfico do Brutalismo a Unidade de Marselha (1952) de Le Corbusier. Sobre o Brutalismo, ver ainda Francesco Dal Co, *Modern Architecture*, p.331/349; e Kenneth Frampton, *New Brutalism: England 1949-1959*, *Modern Architecture*, p.262/268.

<sup>14</sup> Alfieri (1960) aproxima a obra de Artigas ao Brutalismo inglês dos Smithson, do italiano Viganò e, também, aos mais variados fermentos criativos de todos os desdobramentos da arquitetura européia e americana.



formas”, que era ditada “unicamente por uma questão de convivência adequada a cada caso”. A partir desta definição, Bruand (op.cit., p.302) aproxima Artigas ao Brutalismo de Le Corbusier “no plano formal” e ao Brutalismo britânico no plano das “intenções teóricas e do radicalismo (...) não tendo qualquer vínculo com ele no plano formal”.

São entendidas como influências do Brutalismo de vertente inglesa: uma “inquietação social e ética” (SEGAWA, op.cit.) e “a sensibilidade aguda para com a premência do presente, na ordem das questões do projeto moderno” (KAMITA, op.cit., p.24).

São desatacadas como características formais, herdadas por Artigas do Brutalismo de vertente corbusiana: uso do concreto bruto, (BRUAND, op.cit.; KOURY,op.cit.; SANVITTO, 1994), rejeição da tradicional leveza brasileira para substituí-la por uma impressão de peso (BRUAND, op.cit.); univolumetria de prismas puros (SANVITTO, op.cit.).

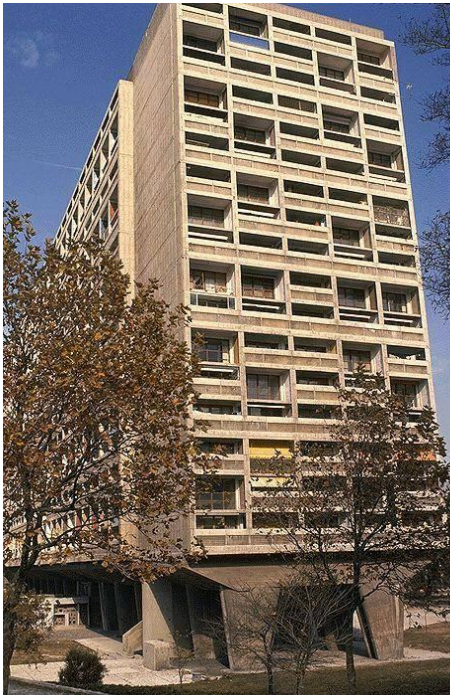


Figura 11- Unidade de Habitação de Marselha (1947/52); Le Corbusier.

A influência de Le Corbusier aparece no Vestiário do São Paulo Futebol Clube, cujos cortes na faixa da empena de concreto são vistos, por Kamita (op.cit.), como uma interpretação do conceito de fachada livre, “conferindo a extensa parede à qualidade de plano plástico”. A solução arquitetônica de Artigas se difere do conceito de Le Corbusier, quando a função estrutural é adicionada à empena do vestiário. Para Telles (1992) uso de empenas estruturais é típico da arquitetura mediterrânea de Corbusier.

As principais obras de Le Corbusier que influenciaram Artigas, no período, foram a Unidade de Habitação de Marselha (1947/52) (Fig.11) e o Convento de La Tourette (1950/55), (Fig.12).



A “recusa da idéia de sistema” – adotada por Le Corbusier no Convento Sainte Marie de la Tourette (1950-55) - aparece nas obras de Artigas no “uso de estruturas independentes no mesmo edifício e na quebra do ritmo dos pilares” (CORRÊA, op.cit., p.245).



Figura 12 - Convento de La Tourette (1950/55); Le Corbusier.

Segundo Koury (op.cit.), um dos primeiros edifícios construídos, no Brasil, sob a influência da unidade de Marselha, foi o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro – MAM - (1954) (Fig.13) de Affonso Eduardo Reidy. O MAM é destacado como importante influência para o desenvolvimento da linguagem de Artigas. Características como “o sistema estrutural de grandes proporções em concreto bruto e inteiramente evidenciado para fora do corpo principal do prédio” (SOLOT, op.cit., p.22) tornam-se dominantes nas construções de Artigas. Kamita (op.cit., p.28) compara a solução estrutural de pórticos seriados e o tratamento da viga como um grande beiral do MAM ao ginásio de Itanhaém (1959) (Fig.14) e a tantas outras obras de Artigas.

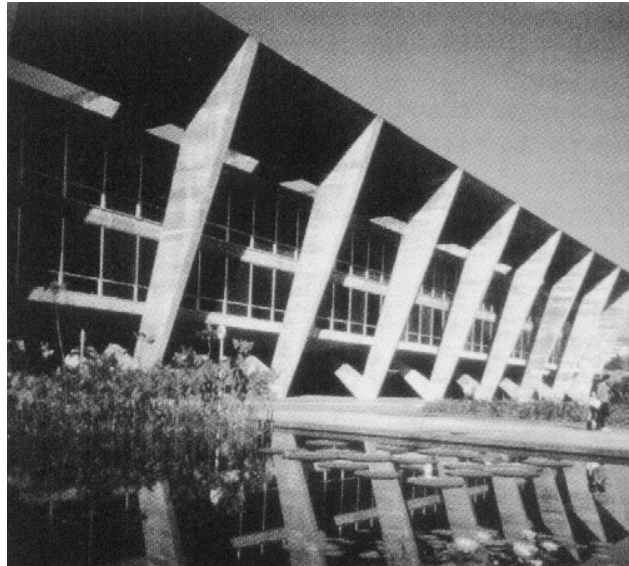


Figura 13 – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro - MAM (1953); Affonso Eduardo Reidy.



Figura 14 – Ginásio Itanhaém (1959); Vilanova Artigas.

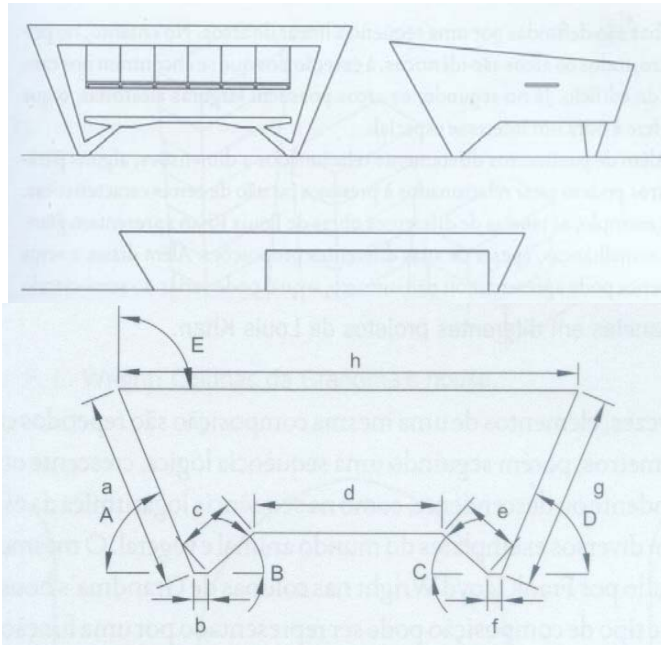


Figura 15- exemplo de edificações (MAM-Rio e escola Brasil-Paraguai de Reidy e ginásio Guarulhos de Artigas) geradas pela parametrização de uma forma comum.

Celani (2003) observa que os perfis laterais do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro e da escola Brasil-Paraguai, ambos de Reidy, e o perfil do Ginásio de Itanhaém de Artigas (Fig.15) podem ser considerados versões paramétricas<sup>15</sup> de uma mesma figura, “onde os ângulos de inclinação das laterais e do telhado, assim como a largura das bases e a distância entre elas receberam diferentes valores”. (CELANI, op.cit., p.23)

Para Solot (op.cit.), Reidy torna-se exemplo para Artigas e para os demais arquitetos paulistas por causa de sua “postura técnico formal mais pragmática” e por sua arquitetura “cuja beleza se traduz em austeridade e economia, onde forma e estrutura trabalham no limite de suas funções (...) voltada para o espírito funcional da técnica como estruturação da forma”. Entende o mesmo autor que a consciência da arquitetura como decorrência imediata da relação entre forma e estrutura é herdada de Reidy<sup>16</sup> e de Niemeyer.

Outra importante característica comum a Artigas e a Niemeyer é a utilização do concreto. Segundo Ohtake (op.cit., p.58), enquanto Niemeyer utiliza o concreto “como uma possibilidade técnica que se amolda a seu desenho”, Artigas utiliza o concreto “como uma expressão contemporânea da

<sup>15</sup> “Na matemática, parâmetros podem ser atribuídos a uma determinada variável, permitindo o cálculo de diferentes funções para um problema.(...) Na arquitetura diferentes parâmetros são utilizados na definição de diferentes formas a partir de um mesmo conceito”. (CELANI, op.cit.,p.22)

<sup>16</sup> Para Caixeta (2002), o precedente mais próximo da idéia da exploração formal da estrutura portante do edifício e de seus elementos construtivos, é o Colégio Experimental Brasil-Paraguai (1952,-1965) de Reidy, sendo essa idéia expressa de forma explícita nos textos que Reidy escreve sobre o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro por volta de 1958.

técnica construtiva brasileira” com “uma linguagem mais construtiva”.

Observa Vieira (op.cit.,p.100) que “a crítica ao funcionalismo, tratando a problemática do racionalismo ao nível das formas”, encontrada no texto *Uma falsa crise*, aproximaria Artigas da autocrítica de Niemeyer<sup>17</sup>. A revisão da autocrítica de Niemeyer exerce um papel fundamental na nova arquitetura desenvolvida por Artigas, na terceira fase (MILHEIRO, op.cit.; SEGAWA,op.cit.). Artigas foi o primeiro a manifestar a importância dessa autocrítica em *Revisão Crítica de Niemeyer*, publicado na revista Acrópole (SEGAWA, op.cit., p.148).

Desenvolvendo essa reflexão Segawa (op.cit.) sustenta que a maior herança da autocrítica de Niemeyer para Artigas é o conceito de “ênfase na estrutura” e de “busca de uma simplicidade e um sentido de lógica e economia das construções”. A ênfase na estrutura, citada por Segawa, está expressa nos seguintes trechos da autocrítica de Niemeyer, copilados, posteriormente, por Artigas no texto *Uma Falsa Crise* de 1965:

(...) passaram a interessá-lo as soluções compactas, simples e geométricas; os problemas de hierarquia e de caráter arquitetônico; as conveniências de unidade e de harmonia entre os edifícios e, ainda, que estes não mais se exprimam por seus elementos secundários, mas pela própria estrutura, devidamente integrada na concepção plástica original (...) E tudo isso procurando não cair em um falso purismo, num formulário monótono de tendência industrial.

(...) procuro orientar meus projetos caracterizando-os sempre que possível pela própria estrutura. Nunca baseado nas imposições radicais do funcionalismo, mas sim na procura de soluções novas e variadas, se possível lógicas dentro do sistema estático. E isso sem temer as contradições de forma

---

<sup>17</sup> Para a autocrítica de Niemeyer ver: NIEMEYER, Oscar. Depoimentos. **Módulo**, Rio de Janeiro, n°9 fev/1958, p.3/6.

com a técnica e a função, certo de que permanecem, unicamente, as soluções belas, inesperadas e harmoniosas. Com esse objetivo, aceito todos os artifícios, todos os compromissos, convicto de que a arquitetura não constitui uma simples questão de engenharia, mas uma manifestação do espírito, da imaginação e da poesia...

NIEMEYER apud ARTIGAS, 1965, p.102/103

Contestando Segawa, Zein (op.cit., p. 37) afirma que não há, no texto de Niemeyer e muito menos em sua obra dos anos 50, tal ênfase na estrutura, e sim um "equilíbrio entre forma, técnica e função".

Há algumas diferenças e semelhanças com relação à exploração dos elementos estruturais entre Artigas e Niemeyer.

A primeira diferença é mostrada por Telles (op.cit., p.07), ao afirmar que Niemeyer, ao contrário de Artigas, retira do desenho qualquer tensão estrutural, fazendo com que "a presença do desenho consiga desviar, esconder e quase sublimar o esforço necessário para a sua consecução", assim produzindo "uma separação sutil entre forma e técnica."

A segunda diferença diz respeito ao uso do conceito de grande cobertura, elemento comum à arquitetura carioca e à de Artigas. Segundo Kamita (op.cit., p.40), no Rio, este elemento é reduzido "a quase um desenho gráfico, uma forma desmaterializada na atmosfera" em busca de uma leveza; já as coberturas de Artigas restauram "a densidade da construção mediante o uso intensivo de planos opacos e rígidos."

Katinsky (op.cit., p.75) ressalta uma semelhança entre as novas estruturas desenvolvidas por Artigas, que "vão se organizar a partir de vigas contínuas, acomodando-se os apoios aos espaços" e as edificações da Pampulha de Niemeyer. A partir desse conceito, Artigas tem a liberdade de tratar "ludicamente" o apoio.

Outras influências na arquitetura, na terceira fase, referem-se aos arquitetos Frank Lloyd Wright, Mies van der Rohe e Buckminster Fuller.

A continuidade da influência de Wright, na terceira fase de Artigas, é observada por Irigoyen (op.cit., p.156), quando esta autora faz uma analogia entre o projeto de Wright para o *Florida Southern College* (1938) (Fig.16), visitado por Artigas em sua viagem aos Estados Unidos, e certas experiências estruturais de Artigas. A analogia refere-se às "expressivas estruturas de concreto armado, cujos pilares recebem um destaque que até então não era comum na obra de Wright", e os pilares projetados por Artigas para o ginásio de Guarulhos (1960) (Fig.17).



Figura 16 - Florida Southern College (1938); Frank Lloyd Wright.



Figura 17- Ginásio de Guarulhos (1960); Vilanova Artigas.

Mies van der Rohe também é tomado como influência pela incorporação na obra de Artigas da "visão industrializável da arquitetura norte americana" (SEGAWA, op. cit., p.148), da ênfase na estrutura (SEGAWA,op. cit., p.148; ZEIN, op.cit., p.53), do conceito de "less is more" (SANOVICZ, 1988, p.56) e de um "positivismo tecnológico" presente nas construções dos arranha-céus de New York e Chicago<sup>18</sup> (SOLOT, op.cit., p.27).

Em trabalho recente, Mahfuz (2004) compara a obra de Artigas e Mies por de suas características comuns, tais como: o papel fundamental da estrutura resistente na construção da forma e a busca de unidade por meio de volumes únicos.

<sup>18</sup> Sobre o papel da estrutura no desenvolvimento de Chicago, ver ROWE (1956) A estrutura de Chicago.

Kamita (op.cit., p.33) especula que, no mesmo período em que Artigas desenvolvia suas pesquisas com triângulo nos pilares, Buckminster Fuller desenvolvia sistemas portantes, baseados em estruturas triangulares, "fundamentadas pelo cálculo infinitesimal e pela análise da composição química dos elementos". Kamita observa, no trabalho de ambos, "uma estreita relação entre geometria e cálculo" embora não houvesse comprovações que Artigas tivesse contato com as teorias de Fuller, porque "as experiências estruturais do arquiteto brasileiro permaneceram no âmbito do tradicional sistema trílico de apoios, ou seja, do esquema pilar-viga-pilar", enquanto Fuller explorava estruturas espaciais.

A arquitetura desenvolvida por Artigas, na terceira fase, também é descrita, a partir de sua influência, como a protagonista da arquitetura desenvolvida em São Paulo (MOREIRA E NEDELYKOV, op.cit.; BRUAND, op.cit.); desse modo, adiantando as posturas da chamada "arquitetura Brutalista paulista" (ZEIN, 1984) ou escola paulista (VIEIRA, op.cit., p.98).

Milheiro (op.cit.) situa a Casa Baeta, de Artigas, como uma obra que inaugura o *estilo* de Artigas e o modelo paulista; já Sanovicz (op.cit.) classifica o ginásio de Itanhaém como protótipo da arquitetura paulista, pois, nele, Artigas começaria a "explicitar a arquitetura através de sua estrutura como meio, não fim".

Segundo Zein (2002), a caracterização de uma "Escola Paulista" surgiu no final da década de 70. Seu surgimento, calcado em Artigas, é visto como uma continuidade da Escola Carioca (SANOVICZ, op.cit., SEGAWA op.cit., ZEIN, 1988), ou como uma nova linguagem (FRAGELLI, 1978) vinculada ao Brutalismo de Le Corbusier (FERRO, op.cit., p.68).



Entende Ferro (op.cit., p.69-70) que Artigas deu origem à “dois movimentos bem diferentes apesar de formalmente parecidos”. Uma corrente seguiu Artigas “no lado formal”; a outra, na “crítica política e ética que ele fazia da arquitetura anterior”, empregando os mesmos elementos formais, “mas os desenvolvendo em outra direção”. A primeira corrente foi denominada de “Escola Paulista” a segunda de “Arquitetura Nova”.

Esclarece Koury (op.cit., p.48) que “a relação engajada entre arte e técnica proposta por Artigas” é um ponto comum entre as duas correntes, a diferença está no modo como cada uma direcionou a experiência construtiva no canteiro de obras: a escola paulista “como produto singular do limite da capacidade técnica instalada no país”; a arquitetura nova “como o agenciamento racional de experiências construtivas relativamente simples, cuja otimização dos procedimentos tinha como objetivo aumentar o desempenho de produção e acesso à arquitetura”.

São apontados como procedentes da “escola paulista” os arquitetos: Carlos Millan, Joaquim Guedes, Paulo Mendes da Rocha, Sérgio Ferro, Rodrigo Lefèvre (BRUAND, op.cit.; SEGAWA, op.cit.), Fábio Penteadó, Miguel Juliano, Julio Katinsky, João Walter Toscano, Eduardo de Almeida, Pedro Paulo de Mello Saraiva, Abrahão Sanovicz, Siegbert Zanettini, Décio Tozzi, Paulo Bastos, Ruy Ohtake, Sérgio Pileggi (SEGAWA,op.cit., p 151/152).

Segundo Koury (op.cit., p.53), a “exacerbação didática do funcionamento estrutural dos edifícios paulistas” foi designada “Brutalismo caboclo” por Ferro. O termo é provocativo, pois relaciona a produção dos arquitetos paulistas a um movimento estrangeiro “quando a intenção manifesta do

grupo era a de realizar uma arquitetura nacional, autônoma nos aspectos culturais e tecnológicos" (FERRO, op.cit.).

A mais contundente opinião contrária à caracterização de um "Brutalismo paulista" é dada pelo próprio Artigas, em 1965, quando traça um paralelo ao seu pensamento, ao comentar, a obra de seu colega Carlos Millan (1927-1964):

O conteúdo ideológico do brutalismo europeu é bem outro. Traz consigo uma carga de irracionalismo tendente a abandonar os valores artísticos da arquitetura, de um lado, aos imperativos da técnica construtiva que se transforma em fator determinante; de outro lado, a forma arquitetônica surgiria como um acidente da solução técnica. Como só o artista colhesse, na anarquia das soluções técnicas, os momentos de emoção que não predeterminou, mas que surgiram ao acaso.

ARTIGAS apud SEGAWA, op.cit., p.150

Para vários autores, a arquitetura paulista configura um "modelo". Compreende Segawa (op.cit., p. 148) que a noção de "modelo" caracteriza uma série de atitudes dos arquitetos paulistas: modelos de soluções arquitetônicas, modelos de estruturas, e até modelo de relações sociais. Para Zein (2002) o "modelo" edificado é a imagem da utopia de uma sociedade a edificar, a qual seria de certa maneira, invocada por tal arquitetura. Confirma Milheiro (op.cit., p.54) que a repercussão dos ensinamentos de Artigas fixa um "estilo paulista", "alicerçado na ampla família fundada pelo movimento moderno", caracterizado por "uma linguagem plástica e técnicas únicas, com tal consistência que neles se reconhece à consistência de um modelo estável".

A caracterização desse modelo é dada pela identificação de fundamentações teóricas que poderiam, ou não, gerar respostas formais similares e, também, é dada pela identificação de similaridades formais como elementos e estratégias compositivas, compartilhadas pelos arquitetos paulistas.



A identificação das fundamentações teóricas faz alusão à questão ética, como norteadora da estética desenvolvida na arquitetura paulista (SANOVICZ, op.cit.; SEGAWA, op.cit.; ZEIN, 1988). A questão ética é relacionada ao conceito de verdade construtiva (FERRO, op.cit.; FRAGELLI, op.cit.; KOURY, op.cit.; SEGAWA, op.cit.).

A partir da análise dos aspectos compositivos e formais de residências da “Escola paulista”, Sanvitto (1994) conclui que existe não só um *apriori* estético da verdade dos materiais, da honestidade estrutural, ou das questões éticas sociais, mas também um *apriori* formal compositivo, formado por um vocabulário pré-determinado e um conjunto de estratégias compositivas.

Na identificação de similaridades formais, são selecionadas duas principais características da arquitetura paulista: o uso do concreto armado aparente (AMARAL, 1988; VIEIRA, op.cit.; FRAGELLI, op.cit.; ZEIN, 1983, 1988, 2002; SEGAWA op.cit., FRAGELLI, op.cit.; SANVITTO, op.cit.; PAZZANESE, op.cit.) e a ênfase na expressividade estrutural (SEGAWA, op.cit.; FRAGELLI, op.cit.; ZEIN, 2002; SANVITTO, op.cit.).

Santos (1985) aborda a estrutura na arquitetura contemporânea paulista dos anos 60 e 70, restringindo o estudo a exemplos que empregam o concreto “de modo predominante e definidor da forma estrutural”, como as obras dos arquitetos Miguel Juliano e Silva, Ruy Ohtake, Vilanova Artigas e Paulo Mendes da Rocha. Conclui o mesmo autor que, “nos casos estudados, a estrutura em concreto armado é predominante, e determina alguns aspectos plásticos, formais e estéticos do projeto arquitetônico”, visto que “a estrutura é geralmente submetida aos aspectos plásticos, estéticos e formais do projeto arquitetônico” (SANTOS, op.cit., p.240).

Outros elementos e estratégias compositivas, características da arquitetura paulista, são: uso de instalações à vista (SEGAWA, op.cit.); ênfase no desenho dos pilares e na grande cobertura (VIEIRA, op.cit.; ZEIN, 1983); elevação do volume (VIEIRA, op.cit.; SEGAWA, op.cit.; OHTAKE, op.cit.; SANVITTO; op.cit.); volumes simples, quase prismáticos (VIEIRA, op.cit.); uso de vão livres (ZEIN, op.cit.); horizontalidade, jogos de níveis, uso de lajes nervuradas, pórticos, balanços amplos, sheds, grandes empenas de concreto usadas como quebra-sol, ou como plano de reflexão de luz; modulação (ZEIN, op.cit.); linhas retas, abstracionismo (SANVITTO, op.cit.); ausência de revestimentos (MILHEIRO, op.cit.).

## 2. Descrição da arquitetura da terceira fase vinculada a razões compositivas e geométricas

De acordo com Kamita (op.cit.), a arquitetura da terceira fase de Artigas é regida por uma poética, que pode ser sintetizada na identificação de um vocabulário e de regras singulares, aplicadas no desenho de um elemento estrutural específico, o pilar.

A poética é observada no discurso de Artigas, realizado em ocasião do concurso para professor titular da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, em 1984:

Esta expressão, "é preciso fazer cantar o ponto de apoio", você sabe tanto quanto eu, é de Perret. É uma observação do historiador de arquitetura, do homem que contempla a coluna grega e sabe que, na hora em que ela passa do fuste para a arquitrave, se transforma em flores e conversa com uma outra linguagem.(...) esse artista malicioso não aceita a relação imediata da passagem do apoio e da força

de gravidade para sustentar a coluna a não ser por meio desta forma dialética e negativa da própria força inexorável da gravidade, por meio do capitel. Nesse ponto ele fala uma outra linguagem. Nessa altura, o que o arquiteto diz é: “Não tenho nada a ver com a força da gravidade, é um obstáculo absurdo, que a idéia, o pensamento e a sensibilidade podem negar dialeticamente”. E negam-no cantando!(...)

Quanto a mim, confesso-lhes que procuro o valor da força da gravidade, não pelos processos de fazer coisas fininhas, uma atrás das outras, de modo que o leve seja leve por ser leve. O que me encanta é fazer formas pesadas e chegar perto da terra e, dialeticamente, negá-las. Transformar minhas colunas numas coisas que se tornam para os olhos do engenheiro exigente uma coisa para dizer: “Vai cair esta porcaria toda!”. Confesso-lhes que até agora nenhuma coisa minha caiu, por causa da sabedoria que tenho de me fazer cercar por engenheiros inteligentes...

ARTIGAS 1984 – 2, p. 224-225

Milheiro (op.cit., p.56) identifica, no discurso de Artigas, uma “estética pela plasticidade dos opostos, designadamente no equilíbrio peso/leveza”. Segundo Kamita (op.cit., p.39), a intenção de “provocar o encontro direto e inesperado entre forças constantes: a força da gravidade que tende a puxar os corpos para a terra, e a reação inversa- a elevação que os artificios fabricados pelo homem torna possível”, existente no discurso, é materializada nas obras de Artigas, a partir da exploração plástica da estrutura (KATINSKY, op.cit.; OHTAKE, op.cit.; VIEIRA, op.cit.; KAMITA,op.cit.). Kamita (op.cit., p.24) observa que, a partir da residência de Rubem Mendonça (1959), Artigas persegue “um novo rendimento da estrutura, tanto no que diz respeito à seção dos elementos portantes mais adequados à solicitação das cargas, quanto na realidade formal de seu desenho plástico. Em suma, a estrutura passa a ser concebida não mais como mero arcabouço de sustentação do

volume, mas como forma expressiva que enriquece e dinamiza a espacialidade da obra".

Para Kamita a exploração plástica da estrutura é observada, principalmente, na exploração da tensão expressiva entre o sistema de apoios e a estrutura de cobertura pelo desenho dos pilares. A partir de uma analogia musical, os pilares são descritos por Kamita (op.cit.;p.45) como verdadeiras notas dissonantes no espaço, já que "o fundamento de seu desenho é sempre o confronto entre forças opostas."

Sallenta Ohtake (2003) que Artigas foi um dos arquitetos que mais estudaram o desenho dos pilares<sup>19</sup>. Artigas discorre sobre a "maneira original" com que tratou seus pontos de apoio: deixando "uma marca na atitude que sempre me comoveu, que é colocar a obra na paisagem, com certo respeito pela maneira como ela `senta' no chão". O pilar torna-se "a expressão sintética do projeto" (KAMITA,op.cit., p.45), adquirindo um valor estético que "ultrapassa de muito sua simples funcionalidade" (BRUAND, op.cit., p.301).

A originalidade dos pilares é descrita por Kamita (op.cit.) tendo em vista sua caracterização geométrica, determinada pela "agregação e seccionamento de módulos triangulares", o que resulta em uma movimentação na "parte inferior da construção pela introdução de linhas diagonais"<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Artigas (1970) discorre sobre a expressividade deste elemento estrutural na arquitetura brasileira, quando descreve as colunas de Niemeyer em Brasília: "A princípio fizemos nossas colunas como apoios de concretos, escondidas dentro de paredes que pareciam portantes. Depois libertamos estas colunas e as mostramos tais como eram. Em seguida passamos a negá-las - e de várias maneiras, de inúmeras maneiras: reduzindo o número delas ao mínimo; tirando-as da vertical; entortando a sua forma de pilar e por fim não as usando de forma alguma. Para em uma das suas mais conhecidas expressões, que é a coluna-símbolo de Brasília, ela se reafirma como uma nova cariátide (...) Com esta coluna de cariátide de Brasília, parece que voltamos ao tema da comunicação. Por que ela foi tão facilmente absorvida como símbolo de tudo que é novo, moderno, praticamente para todo o povo? Ela comparece em postos de gasolina e nas calotas de automóveis, nas fachadas mais modestas, mais ingênuas... Pra mim, esta coluna é uma cariátide *sui generis*". Para Katinsky (2003,p.76), os pilares da FAU tornam-se "paráfrases das cariátides do Palácio da Alvorada".

<sup>20</sup> Arnheim (1988), ao analisar a percepção da forma arquitetônica, trata da "dinâmica das colunas". Segundo Arnheim, quando a coluna "adelgaça para baixo, é natural ler a dinâmica no sentido descendente. Isto acontece especialmente quando as colunas suportam um peso visualmente muito marcado, que parece fazer pressão das colunas até o chão. Todavia (...) todas as dinâmicas podem ser apreendidas em ambas as direções. Se a coluna que adelgaça para baixo for vista, ao invés, erguendo-se da sua base no chão, pode parecer leve em baixo e ganhar peso à medida que se eleva."

O Professor Flávio Motta, na ocasião do concurso de Artigas (Fig.18), já chamava a atenção para a geometria de um pilar em particular, o da FAU, para ilustrar o “cantar dos apoios”. Motta observa, no desenho do pilar da Fau, a existência de dois pontos: um é o vértice da pirâmide da base do pilar e o outro é um ponto virtual, embaixo, no prolongamento da empena superior, que desce e vai se afinando até se encontrar com a coluna. Na oposição entre esses dois pontos, resultantes da convergência de linhas virtuais, estaria materializado o conceito de Perret.

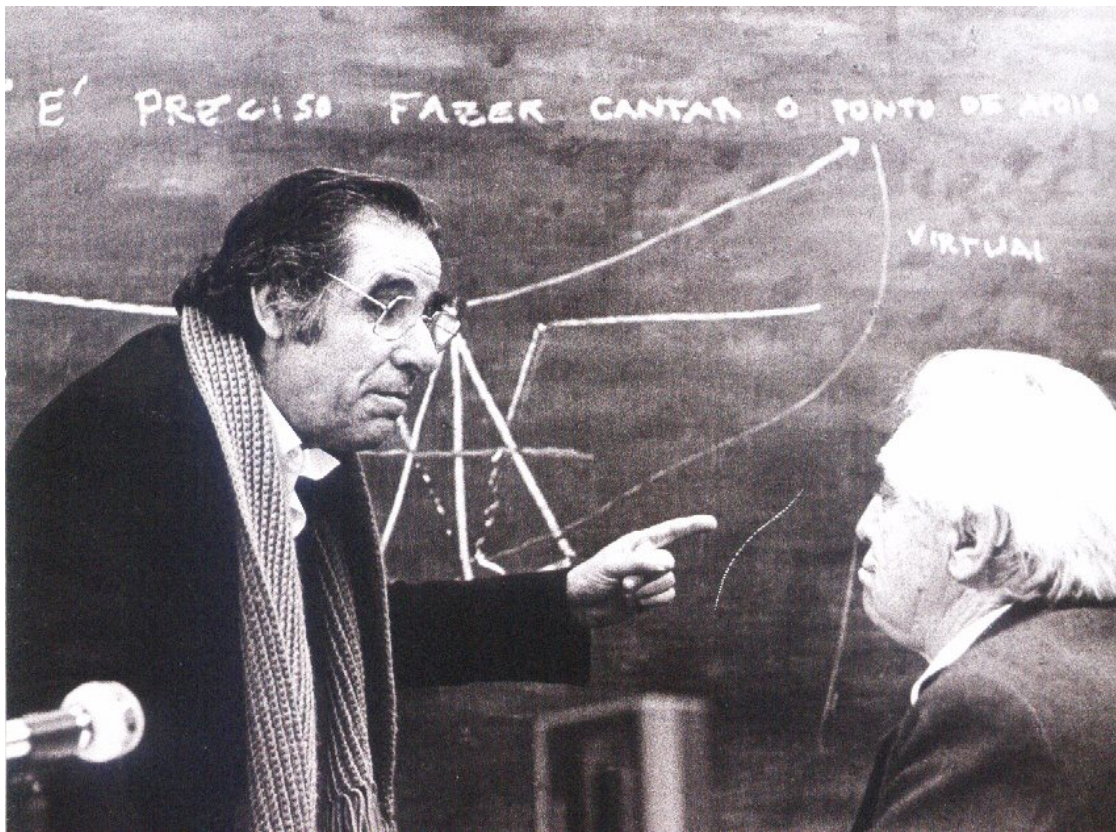


Figura 18- Prof. Flávio Motta e Artigas em ocasião do concurso da FAU-USP. Ao fundo a frase de Perret e a materialização do conceito no desenho do pilar da FAU.

Na terceira fase de sua obra, Artigas desenvolve uma série de projetos regidos pela poética acima descrita. Vale ressaltar que “a variedade obtida com este recurso é surpreendente, mas não ostensiva” (ZEIN, op.cit.). A variedade

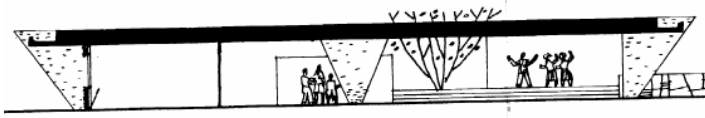


Figura 19- Corte do Ginásio de Itanhaém; Vilanova Artigas.

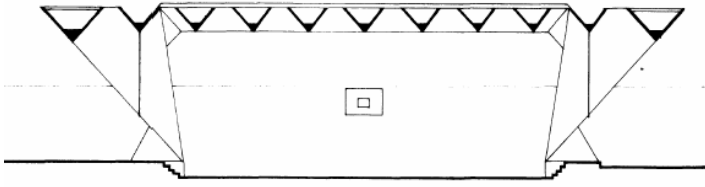


Figura 20- Corte do Anhembi Tênis Clube; Vilanova Artigas.

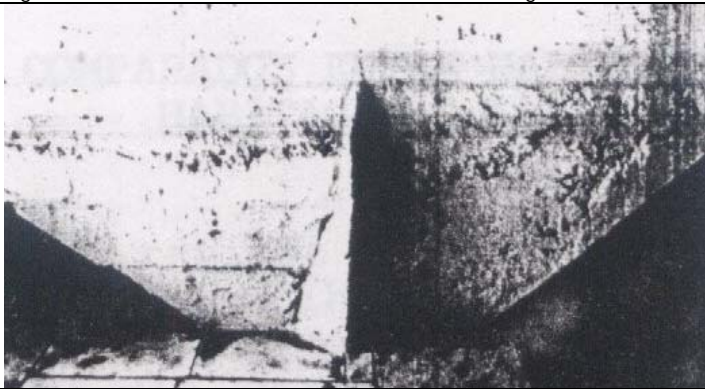


Figura 21- pilar da Casa Bittencourt; Vilanova Artigas.

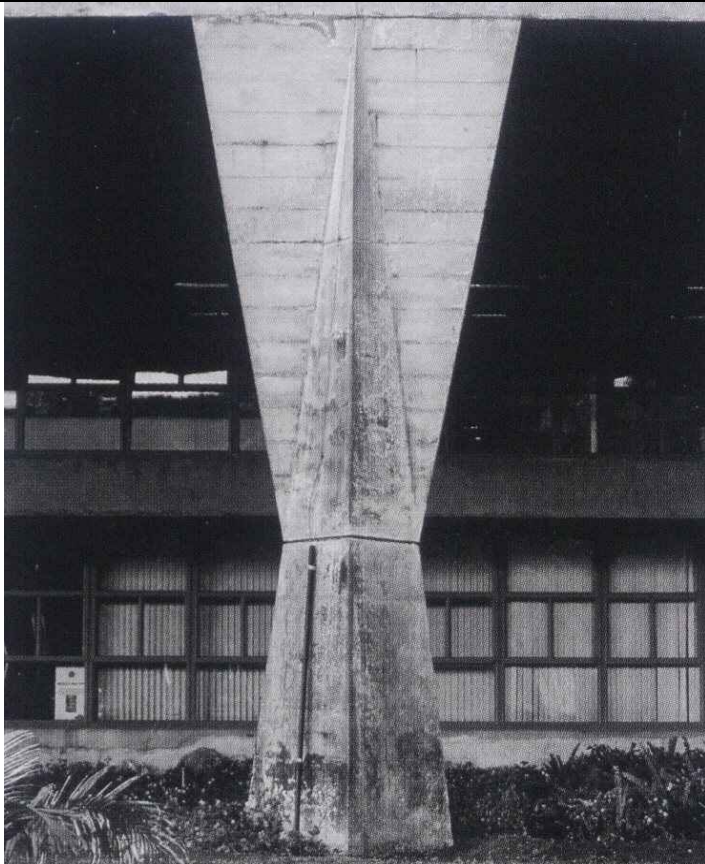


Figura 22- pilar da FAU; Vilanova Artigas

das soluções plásticas obtidas, não descarta a identificação de similaridades visíveis, como os perfis dos cortes do Ginásio de Itanhaém (Fig.19) e do Anhembi Tênis Clube (Fig.20) (KAMITA, op.cit., p.32) e os apoios da Casa Bittencourt (Fig 21) e da FAU (Fig.22), que possuem um desenho similar em escala diferente (THOMAZ, 1997, p.285).

Os croquis de Artigas (Fig.23), publicados no *Cadernos dos riscos originais da FAU*, fornecem indícios de que Artigas, freqüentemente, recorria a elementos previamente utilizados para a geração de novas formas, sendo a similaridade acima apresentada resultante de um processo criador que se desenvolve, segundo Katinsky (1998, p.15), como “um exercício continuado e que se aperfeiçoa quando se alimenta com sua continuada ação”, ou seja, “pode-se dizer que a criação no homem se alimenta para se aperfeiçoar, da própria criação”.



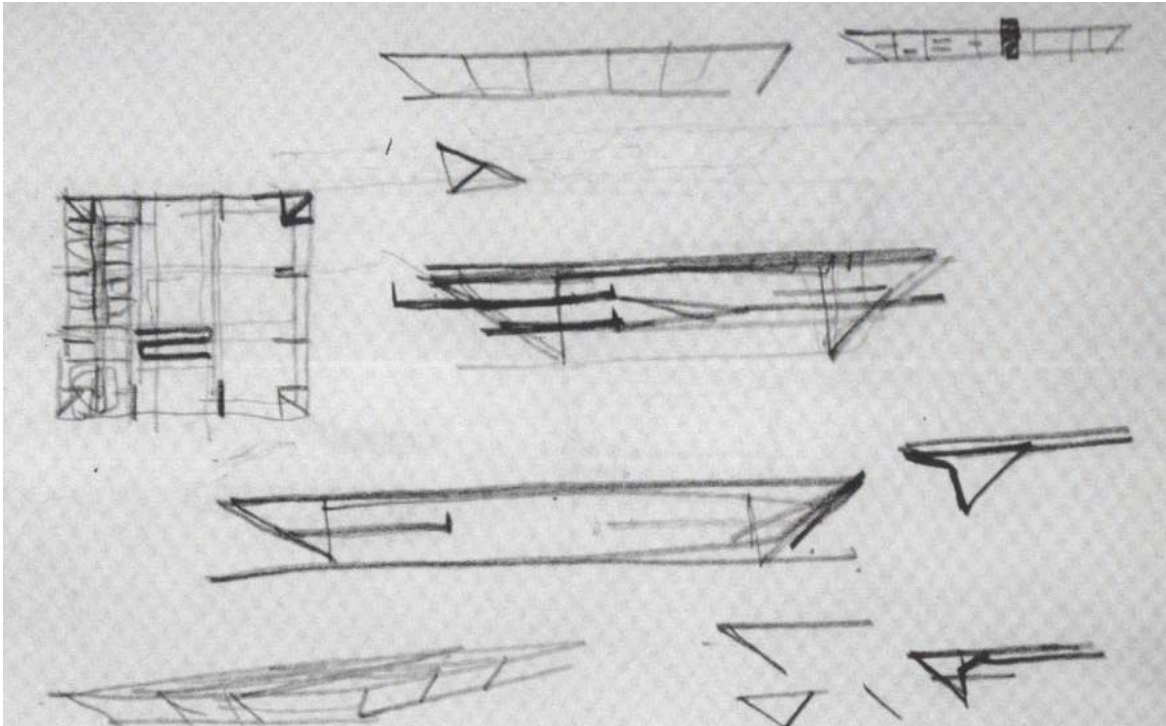


Figura 23- estudos para o projeto da FAU, nos quais Artigas recorre a soluções adotadas anteriormente (o perfil, no croqui, se assemelha com o ginásio de Itanhaém) para o processo criador.

## Resumo

As descrições da arquitetura de Artigas se caracterizam tanto pela identificação de características compositivas, vinculadas a influências de precedentes e do contexto, quanto pela identificação de características geométricas, vinculadas à poética que rege a obra da terceira fase de Artigas.

As descrições existentes não caracterizam com precisão os elementos capazes de demonstrar a unidade formal presente nas obras da terceira fase, pois são demasiadamente genéricas e podem ser atribuídas a outros arquitetos.

Ao caracterizar a geometria das obras de Artigas, Kamita (op.cit) introduz um paradigma que procura identificar, na forma gerada, suas razões próprias. Como continuidade ao paradigma apresentado por Kamita, a análise do processo de geração da forma, a partir de seus princípios generativos, pode auxiliar na

superação das generalizações ou das limitações detectadas na caracterização da unidade formal das obras da terceira fase de Artigas.

A identificação dos princípios generativos, a partir do mecanismo de produção das frases na lingüística, vem sendo utilizada para analisar a obra de diversos arquitetos.

O próximo capítulo trata da definição do conceito de linguagem no estudo da arquitetura e de outros conceitos que, freqüentemente, apresentam-se relacionados a ele, tais como: vocabulário, regras e gramática.



## Capítulo II

---

A primeira parte deste capítulo trata da analogia<sup>21</sup> entre linguagem e arquitetura.

Na segunda parte, são revisados conceitos relacionados à Gramática de Formas (STINY, 1976; 1980), principal referência para o desenvolvimento do modelo utilizado na verificação da linguagem estrutural da obra de Artigas, apresentado no capítulo seguinte.

### 1. Analogia Lingüística

Conforme Brandi (1967), diferentes níveis de interpretação da linguagem escrita - do gramatical ao sintático, do plano fonético ao plano fonológico – também podem ser observados na linguagem da arquitetura. Para o autor, a arquitetura pode ser interpretada por intermédio dos *signos arquitetônicos* que, semelhantes aos signos lingüísticos, são dotados de um significante e de um significado. Tomando como exemplo a arquitetura grega, Brandi reconhece uma *gramática*, ao considerar “as diversas partes das ordens como declinações”; reconhece uma *sintaxe*, ao considerar “a concatenação dos diversos elementos das ordens” e, ainda, percebe uma *estilística*, ao considerar “as diversas combinações dos elementos estudados pela gramática e articulados pela sintática”.

---

<sup>21</sup> Segundo Harre (1972), analogia seria “uma relação entre dois produtos, processos, ou seja do que for, que permita que sejam elaboradas inferências sobre um deles baseado no que sabemos do outro”.

A partir de Brandi (op.cit.), é possível resumir a aplicação da analogia lingüística, na descrição e na análise em arquitetura, a dois enfoques principais. O primeiro enfoque se refere ao estudo da arquitetura, enquanto símbolo ou instrumento de comunicação, relacionado ao campo da semiologia <sup>22</sup> ou semiótica. O segundo enfoque se refere à utilização do mecanismo de produção das frases da lingüística e de conceitos como vocabulário, regras, sintaxe e gramática, para a análise da arquitetura. A revisão a seguir refere-se ao segundo enfoque, pertinente a este trabalho.

### 1.1. Gramática arquitetônica

Do ponto de vista de Brandão (2004), a primeira tentativa de compreender a arquitetura - por meio das palavras e das letras, dotando a arquitetura de uma linguagem -, é dada por Leon Battista Alberti, em seu tratado *De re Aedificatoria*, de 1452. Alberti (1952) descreve as formas arquitetônicas comparando-as com as formas das letras, prescindindo seu texto de desenhos ou figuras. Para Brandão (op.cit.), o tratado sugere “um procedimento literário e gramatical para o arquiteto desenvolver a composição das ordens, não apenas por ver as formas como letras, mas, sobretudo, por procurar encontrar-lhes o alfabeto universal, ao qual elas recorrem para escreverem-se, e interpretar a Arquitetura como linguagem provida de grafemas e gramática”.

De acordo com Collins (1998) e Silva (1985), uma vaga analogia entre arquitetura e linguagem é apresentada no século XVII, no prólogo de Perrault, para a tradução da obra de Vitrúvio de 1685. Collins (op.cit) refere-se ao trabalho de Charles Batteux,

---

<sup>22</sup> Umberto Eco (2001, p.3) define semiologia como o estudo dos “fenômenos culturais como se fossem sistemas de signos - partindo da hipótese que na verdade todos os sistemas de cultura são sistemas de signos, isto é, fenômenos de comunicação.” Para outras definições de semiologia e para um estudo mais abrangente do tema ver: Elvan Silva em *Arquitetura e Semiologia* (1985) e Décio Pignatari em *Semiótica da Arte e da Arquitetura* (1981).

*The Fine Arts Reduced to a single principle* de 1747, como o primeiro intento sério de relacionar arquitetura e literatura.

Da analogia entre literatura e arquitetura, provêm a analogia entre vocabulário lingüístico e vocabulário arquitetônico. O conceito de vocabulário possui diferentes interpretações no estudo da arquitetura, ao longo da história.

Germain Boffrand, em seu trabalho *Livre d'architecture*, de 1745, sugere a existência de um vocabulário arquitetônico na afirmação: “os perfis das molduras e outras partes que compõem um edifício são para a arquitetura, o que palavras são para a linguagem” (BOFFRAND apud SILVA, op.cit, p.21/22). Esta conceituação foi freqüentemente retomada, como se pode constatar, por exemplo, em Durand, quando ele afirma que “os elementos são para a arquitetura o que as palavras são para a linguagem, como as notas são para a música...” (DURAND apud COLLINS, op.cit, p.183) e, posteriormente, em Richards (1940).

Na obra de Durand *Précis de Leçon d'architecture*, de 1819, composição é definida como a combinação de elementos arquitetônicos (paredes, suportes pavimentos, coberturas), ou como elementos de composição (pátios, vestibulos, salas, átrios), unidos por meio de regras neoclássicas, tendo como traçados reguladores eixos, grids e um diagrama de linhas de construção. Segundo Madrazo (1994), o sistema de Durand parte da estipulação de traçados em planta baixa e não da escolha de elementos que trariam, inevitavelmente, conotações de um estilo. Voltando-se para a abstração dos elementos geométricos que formam a base de todas as formas arquitetônicas, Durand atende a premissa de um método universal, que não fosse específico de um estilo ou de uma época em particular. Mitchell (1992) afirma que Durand

apresenta um avanço para o desenvolvimento de uma gramática arquitetônica, embora suas regras não ofereçam uma especificação completa da linguagem arquitetônica.

Collins (op.cit) e Silva (op.cit) consideram que a popularização da analogia linguística está relacionada à sua utilização em periódicos, como o primeiro número da revista *The Builder* (1843), que associa estilo arquitetônico à linguagem, e como a revista *Revue Générale de l'Architecture* (1845), que utiliza os termos linguagem arquitetônica e alfabeto arquitetônico. Em um ensaio publicado na *Architecture Record*, Schuyler (1894) afirma que a arquitetura de um determinado país deve ser a expressão da vida nacional, assim como ocorre com a literatura.

Segundo Collins (op.cit.), Charles Blanc, em seu livro *Grammaire des Arts du Dessin*, de 1867, popularizou o uso do termo *gramática do desenho*. Blanc se refere à expressão *linguagem da arquitetura*, mas, em geral, “deixou para o leitor a dedução de que na arquitetura, como na literatura, há uma distinção entre vocabulário e sintaxe, quer dizer, entre unidades elementares e o modo correto de uni-las” (COLLINS, op.cit, p.184). Blanc prioriza o estudo da pintura sobre a arquitetura. Contudo, segundo Banham (1971, p.18), seus métodos de sistematização da pintura influenciaram o conceito de composição desenvolvido por Guadet em *Éléments et théorie de l'architecture* (1902).

Guadet (op.cit) procurou estabelecer uma abordagem normativa da composição, sugeriu um vocabulário universal que seria utilizado por arquitetos, independentemente de cultura e clima. Guadet refere-se a duas classes de elementos: elementos de composição (espaços da construção como vestíbulos, corredores, pátios, etc.) e elementos de construção (paredes, janelas, portas, escadas, colunas, etc.). O método de composição

baseado na noção de eixos de Guadet assemelha-se ao método de Durand.

Outra analogia observada refere-se à arquitetura e poesia. Segundo Collins (op.cit., p.22), Blondel (1750) destaca semelhanças entre arquitetura e poesia, afirmando: “A arquitetura é como a literatura; o estilo simples é preferível ao estilo complicado, já que uma grande frase só se debilita ao tentar-se engrandecê-la com palavras pomposas: a arquitetura é como poesia; todo o ornamento que for só ornamento está em demasia”. Para Collins (op.cit,p.184), alguns autores do século XVIII defendiam a idéia de que poesia não se difere da linguagem normal pelo uso de um vocabulário especial, do mesmo modo que arquitetura não se difere da construção popular pelo uso de elementos especiais; as diferenças estariam no modo de disposição tanto dos elementos quanto do vocabulário.

Gandelsonas (1973) compara o mecanismo da retórica do discurso literário à dimensão sintática da arquitetura, uma vez que o discurso retórico permite reescrever a mesma narração de várias maneiras. Do mesmo modo, as diferentes composições de elementos arquitetônicos geram diferentes arquiteturas. Summerson (1974) “falando da arquitetura como uma espécie de linguagem”, também utiliza a expressão “retórica” para caracterizar o Barroco, porém no sentido de uma “oratória eloqüente, imaginativa e persuasiva”. Como Summerson (op.cit.), Charles Jencks (1978) e Bruno Zevi (1984) também tratam da questão da sintaxe na arquitetura. No entanto, segundo Montaner (1999), eles priorizam uma análise semiológica das formas da arquitetura.

Afirma Knight (1994) que a estrutura da linguagem natural vem sendo utilizada, desde o século XIX, como uma metáfora informal de *estilo* no estudo das artes visuais.

Como exemplos, o conceito de vocabulário de formas e regras sintáticas correspondem, em Ackerman (1963), à *vocabulário de elementos e sintaxe através da qual elementos são compostos*; em Focillon (1948), a *elementos formais e sistemas de relações*; e em Schapiro (1980), à *elementos formais ou motivos e relações formais*; e.

Wittkower (1959, p.47) compreende que o estilo não é caracterizado por um conjunto de elementos, e sim por uma "sintaxe", por um "modo específico de manejar a gramática tradicional".

Conforme Knight (op.cit), a informalidade na utilização de termos como vocabulário, regras, sintaxe e gramática, em arquitetura, contrasta com a rigorosa aplicação em outras áreas como matemática, lingüística e ciências computacionais.

Na disciplina da Lingüística, Noam Avram Chomsky (1980) desenvolve o conceito de *Gramática Generativa*: a associação de um vocabulário de símbolos ou palavras a um conjunto de regras que especificam modos, pelos quais elementos, ou partes de um vocabulário, podem ser combinados para formar conjuntos de símbolos ou sentenças de uma linguagem. Uma das funções dessa teoria, aprofundada nos trabalhos posteriores de Chomsky<sup>23</sup>, é "fornecer um método geral de seleção de uma gramática, para cada língua, dado um corpus de frases desta língua" (CHOMSKY, 1980, p.13). Os conceitos desenvolvidos por Chomsky deram início, a partir dos anos 60, a teorias baseadas na aplicação dos conceitos de linguagem, de vocabulário e de regras no desenvolvimento de modelos para a análise de linguagens arquitetônicas.

---

<sup>23</sup> *Teoria da Sintaxe* (1965), *Linguagem e Mente* (1968), *Lectures on Government and Binding* (1981) e *Conhecimento da Linguagem* (1986).

Baseando-se no trabalho de Chomsky<sup>24</sup>, Peter Eisenman desenvolve sua tese de doutorado *The Formal Basis of Modern Architecture*, em 1963, sob orientação de Colin Rowe. Segundo Madrazo (1998), Eisenman pretendia demonstrar, em sua tese, que, implícito no diagrama de Le Corbusier, existia um vocabulário, uma gramática e uma sintaxe de uma linguagem formal, que propunha o estabelecimento das regras desta linguagem.

Eisenman<sup>25</sup> também realiza a análise da linguagem da casa del Fascio (1932-36) (Fig. 01) e da casa Giuliani-Frigerio (1939-40) do arquiteto italiano Giuseppe Terragni. Além do modelo analítico, os conceitos desenvolvidos por Eisenman também foram utilizados para a geração de projetos. De acordo com Madrazo (op.cit), a preocupação com a sistematização de uma linguagem arquitetônica formal está presente em uma série de projetos residenciais desenvolvidos por Eisenman. Nesta série, o processo de design torna-se uma exploração da combinação sintática de elementos (colunas, vigas, estruturas), transformados por meio de regras bem definidas.

Christopher Alexander, considerado o precursor do denominado "Movimento dos Métodos de Projeção"<sup>26</sup> (KRÜGER, 1986, p.16), desenvolve um modelo informal de regras para a geração de projetos urbanos e

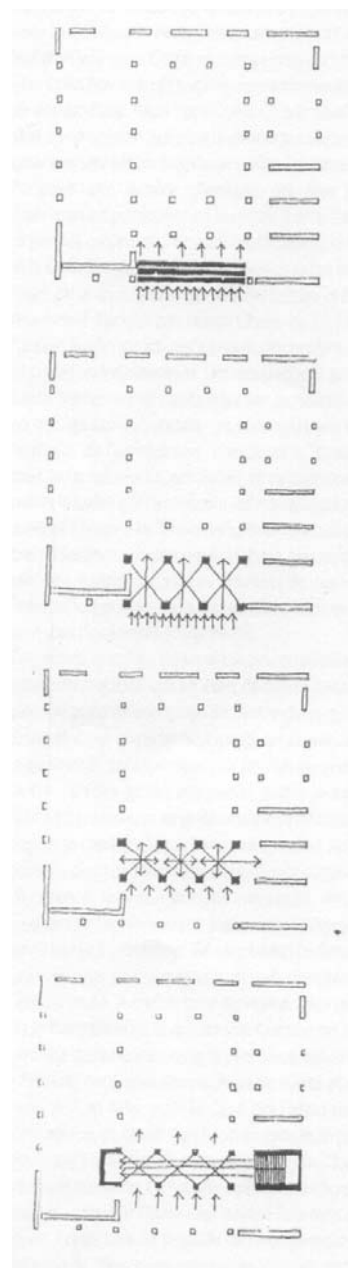


Figura 01- análise da Casa del Fascio.

<sup>24</sup> Gandelsonas (1973) estabelece uma relação entre o modelo de Eisenman e o de Chomsky, referindo-se ao conceito de "estrutura profunda", utilizado pelos dois. Salvo algumas diferenças, o modelo de Chomsky teria sido transformado por Eisenman para descrever aspectos específicos da arquitetura.

<sup>25</sup> EISENMAN, P (1970). Dall'oggetto alla relazionalità: La casa del Fascio di Terragni. **Casabella**, n° 344, janeiro, p. 38/41.

\_\_\_\_\_. (1971) From object to Relationship II: Casa Giuliani Frigerio. **Perspecta**, 13/14, p.36/65.

\_\_\_\_\_. (1987) **La Fine del Classico**. Venezia: Cluva Editrice,

\_\_\_\_\_. (2003) **Giuseppe Terragni: transformations, decompositions, critiques**. New York: Monacelli Pres.

<sup>26</sup> Segundo Krüger (op.cit., p.16), o "Movimento dos Métodos de Projeção" estabelece por objetivo "aplicar o pensamento científico, principalmente de origem cibernética, biológica e lingüística, ao projeto em arquitetura de forma bastante ambiciosa".

arquitetônicos: "Pattern Language"<sup>27</sup> – no qual um conjunto de padrões constitui uma linguagem para um projeto em arquitetura. Knight (op.cit) analisa, como principais limitações do trabalho de Alexander tanto a restrição do modelo ao processo generativo da forma, desconsiderando o modelo analítico, quanto a utilização de regras verbais, ao invés de pictóricas.

O surgimento de estudos focados na utilização de computadores, no auxílio ao processo de desenho arquitetônico, pressupunha um mecanismo de descrição explícito e preciso do objeto arquitetônico. Nesta perspectiva, Mitchell (op.cit) desenvolve um modelo de análise crítica essencialmente verbal, especificado por uma gramática denominada sentença *lógica de primeira ordem*, capaz de descrever, quantificar e qualificar edificações.

Observa Knight (op.cit) que a primeira experiência bem sucedida para fundamentar um modelo de gramática, para a descrição de linguagens bidimensionais e tridimensionais, surgiria nos 70 com o modelo de *Shape Grammars*, que será apresentado a seguir.

## 2. Gramática de formas

A Gramática de Formas é introduzida por George Stiny e James Gips, nos anos 70, como um meio para descrever e gerar linguagens de projeto em duas ou três dimensões.

O modelo de construção de linguagem do design, de Stiny e Gips, é baseado na gramática generativa de Chomsky (op.cit). Tal modelo gera formas pertencentes a uma mesma

---

<sup>27</sup> A síntese deste conceito está na trilogia composta por *Pattern Language* (1977) *The Timeless Way of Building* (1981) e *The Oregon Experiment* (1975).



linguagem, a partir da aplicação recursiva de um conjunto de regras ou de relações em uma forma inicial.

A primeira publicação de Stiny e Gips<sup>28</sup> propõe a síntese de linguagens da pintura por intermédio da Gramática de Formas. Em artigos seguintes, Stiny (1976, 1980) expõe as **definições** utilizadas na Gramática de Forma (forma, subconjunto, operações booleanas, transformações euclidianas, forma paramétrica, relação espacial) e seus quatro **componentes** principais (Conjunto finito de formas (Vt), Conjunto finito de símbolos (VM), Regras(R), Forma inicial (I)). As definições e os componentes da Gramática de Formas serão descritos a seguir.

## 2.1. Definições

### 2.1.1. Forma

**Forma** é um arranjo limitado de linhas definidas em um sistema de coordenadas cartesianas, que pode conter linhas curvas ou retas, conectadas ou desconectadas, abertas ou fechadas. Cada linha por sua vez constitui uma forma. Uma forma vai ser **subconjunto** (*subshape*) de outra sempre que cada linha da primeira forma, for também uma linha da segunda. Cada forma, exceto a forma vazia, pode formar um número ilimitado de subformas. Duas formas são **idênticas** quando elas possuem as mesmas linhas.

Uma forma pode ser manipulada pelas operações booleanas e pelas transformações euclidianas, o que permite a

---

<sup>28</sup> Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture, in C.V.Freiman, ed., Information Processing 71 (North Holland, Amsterdam, 1972), pp. 1460-1465)

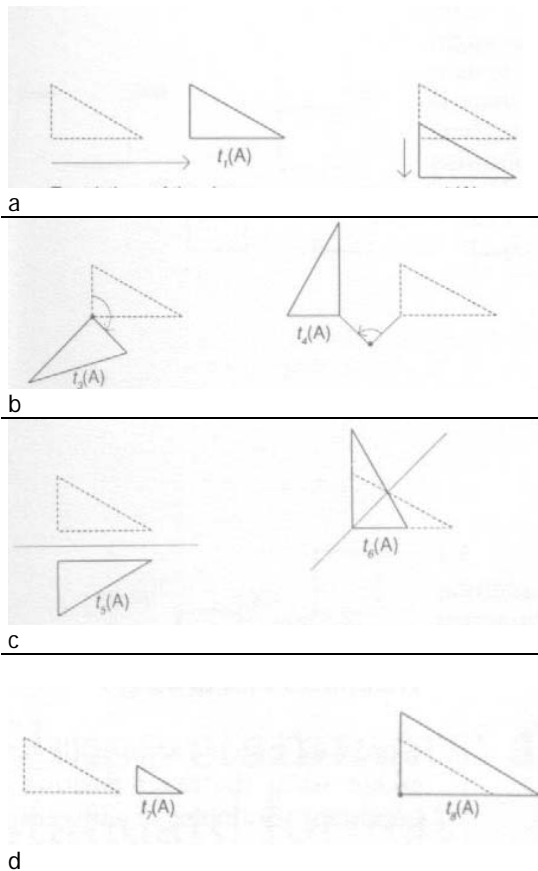


Figura 02- transformações euclidianas: (a) translação; (b) rotação; (c) reflexão e (d) escala (KNIGHT, 1994).

combinação de formas e a criação de novas formas. As **operações booleanas**<sup>29</sup> são a adição, a subtração e a intersecção. Já as **transformações euclidianas** (Fig.02) podem ser isométricas: translação, rotação, reflexão; ou paramétricas: escala. As transformações isométricas preservam a forma e o tamanho, mas alteram a posição; dessa maneira, produzem formas *congruentes*. As transformações paramétricas preservam a forma, mas alteram o tamanho, o que permite produzir formas *similares*.

Uma **família de formas** pode ser definida a partir de uma forma, o que possibilita que seus componentes sejam dimensionados de acordo com critérios especificados e gera formas que mantêm

preservadas determinadas características espaciais. Mais precisamente, uma família de formas é definida por uma **forma paramétrica** (Fig.03), que é obtida ao permitir que as coordenadas dos pontos finais das linhas máximas de uma forma – os vértices - sejam variáveis. Formas paramétricas admitem distorções – os atributos podem alterar aspectos de uma forma, como ângulos, intersecções de linhas e, também, a proporção entre comprimentos das linhas, desde que elas permaneçam retas.

<sup>29</sup> Relativo a George Boole (1815-1864), criador da lógica matemática moderna e autor dos livros *The mathematical analysis of logic* (1847) e *An investigation of the laws of thought* (1854). O termo refere-se a operações que alteram propriedades do objeto (diferentes das operações que alteram a posição do objeto).

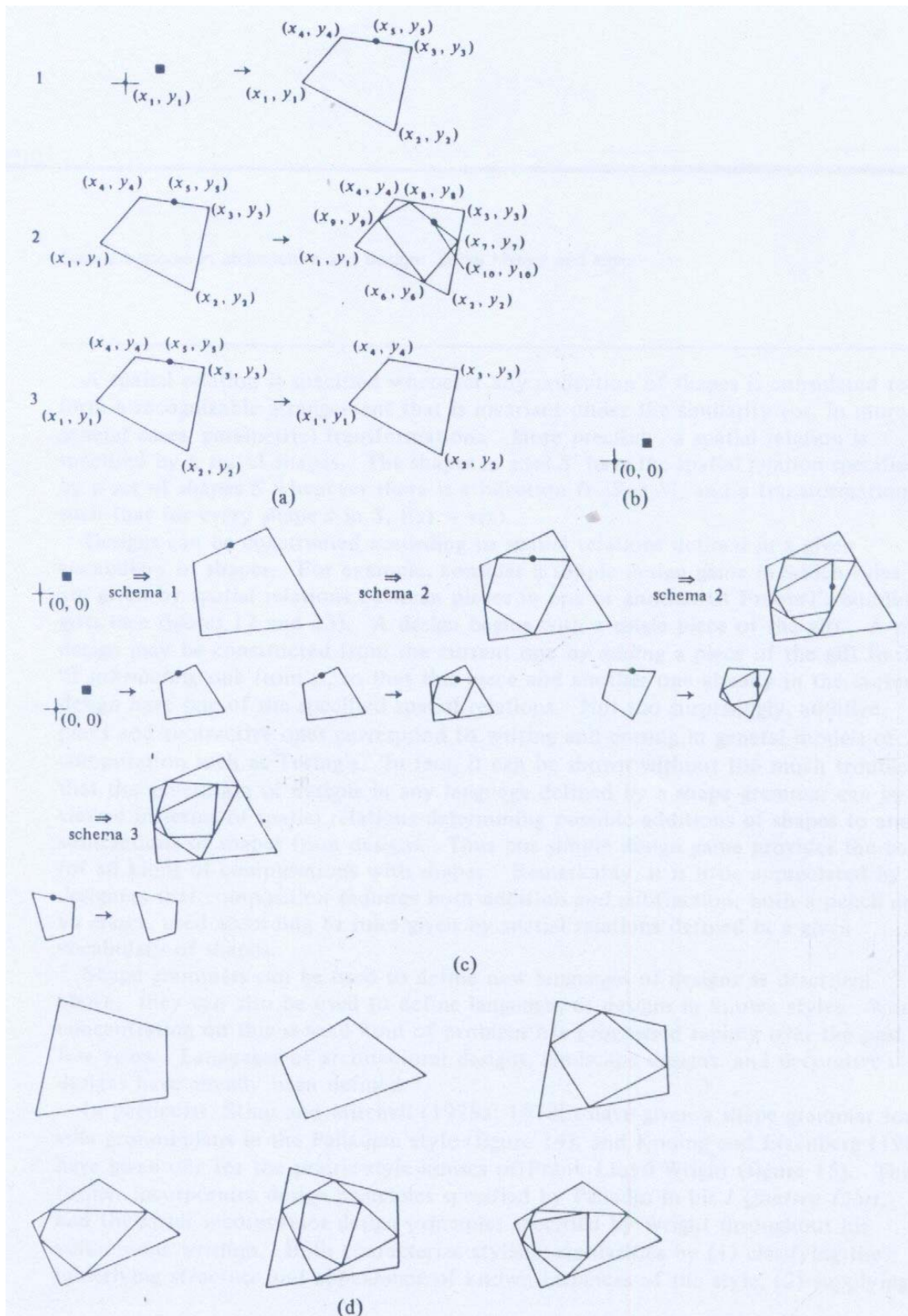


Figura 03- gramática de formas paramétricas: (a) regras; (b) forma inicial; (c) geração da forma a partir da derivação das regras; (d) formas de uma linguagem definida pela gramática (MARCH, STINY, 1984).

Celani (2003) subdivide as formas paramétricas em três categorias distintas: variações paramétricas de um objeto; variações paramétricas de um elemento dentro de um objeto; variações paramétricas de um elemento que aparece em diferentes espécies de objetos.

Um conjunto de formas diferentes constitui um **vocabulário**. Um conjunto finito de formas pode ser utilizado como vocabulário para a formação de outras formas.

### 2.1.2. Relações Espaciais

Se duas ou mais formas são combinadas para formar uma nova forma, elas estabelecem certa **relação espacial**. Relações espaciais constituem a base para as regras de composição. A definição de uma relação espacial necessita de uma especificação das partes e do modo de combinação. Uma forma admite mais de um modo de interpretação de suas partes - a especificação das partes indica a interpretação utilizada em determinada linguagem.

### 2.2. Componentes da Gramática de Forma (S)

Uma gramática de formas  $S = (V_t, V_m, R, I)$  define um conjunto de formas, denominado de *linguagem*. Esta linguagem contém todas as formas geradas por uma gramática. Cada uma dessas formas é derivada de uma forma inicial (I) pela aplicação de regras (R).

### 2.2.1. Conjunto finito de formas(Vt)

Um conjunto finito de formas diferentes constitui um **vocabulário**. Estas formas são transformadas pela aplicação de regras para a geração de novas formas.

### 2.2.2. Conjunto finito de símbolos(VM)

Um conjunto finito de símbolos é composto por **marcadores**. Os marcadores são utilizados para o controle e a orientação da aplicação da regra sobre a forma. Os **marcadores espaciais**

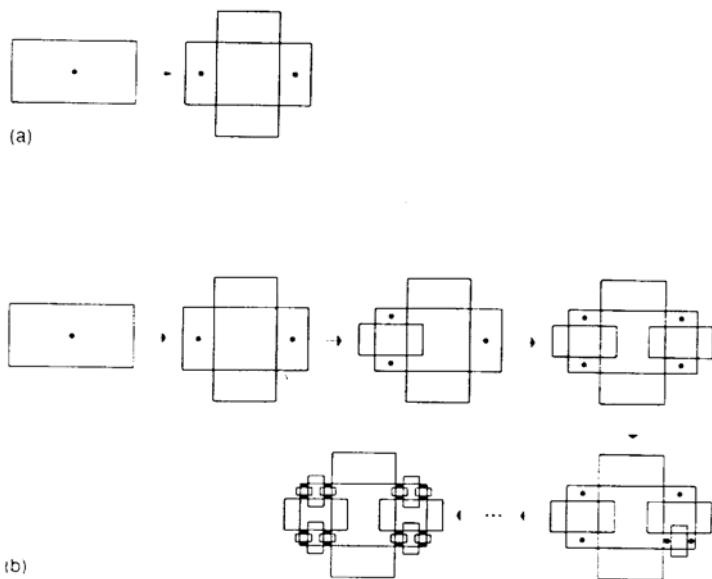


Figura 04- Exemplo da utilização de marcadores espaciais para controlar o modo de aplicação da regra - (a) regras; (b) derivação do desenho (KNIGHT, op.cit.).

(Fig.04) constituem um meio de restrição das possibilidades de combinação das formas. Eles especificam determinado tipo de combinação ou de desenho final e ocupam um determinado ponto no sistema cartesiano. Os **marcadores de estado** (Fig.05) definem a ordem e a

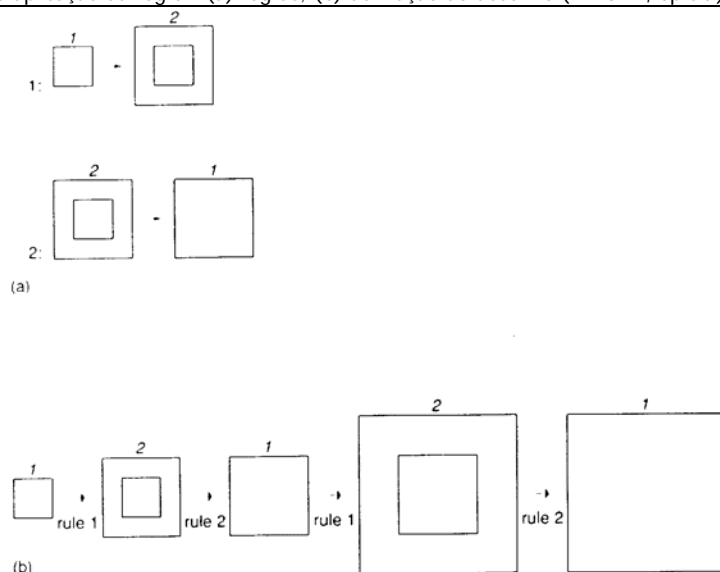


Figura 05- Exemplo da utilização de marcadores de estado para controlar a seqüência de aplicação das regras - (a) regras; (b) derivação do desenho (KNIGHT, op.cit.).

seqüência de aplicação das regras e não ocupam lugar no sistema cartesiano.

### 2.2.3. Regras(R)

A cada passo da derivação de um desenho, a partir de um conjunto de regras, pode ser feita a escolha da regra seguinte, dentre possibilidades múltiplas.

A partir de um vocabulário, é possível obter-se uma variedade de relações espaciais. Uma relação espacial pode servir de base para uma variedade de regras.

A denotação de uma regra é dada por duas formas separadas por uma flecha. Para a denotação de uma regra R ( $u \rightarrow v$ ), u é chamado de lado esquerdo da regra e v é chamado de lado direito. Juntos, o lado direito e o esquerdo da regra, especificam uma relação espacial.

### 2.2.4. Forma inicial(I)

Forma Inicial é uma forma ou combinação de formas, a partir de um vocabulário (VT), com ou sem marcadores de estado (VM). Uma forma inicial mantém sua localização, orientação e tamanhos definidos em um sistema de coordenadas, não necessariamente explícito.

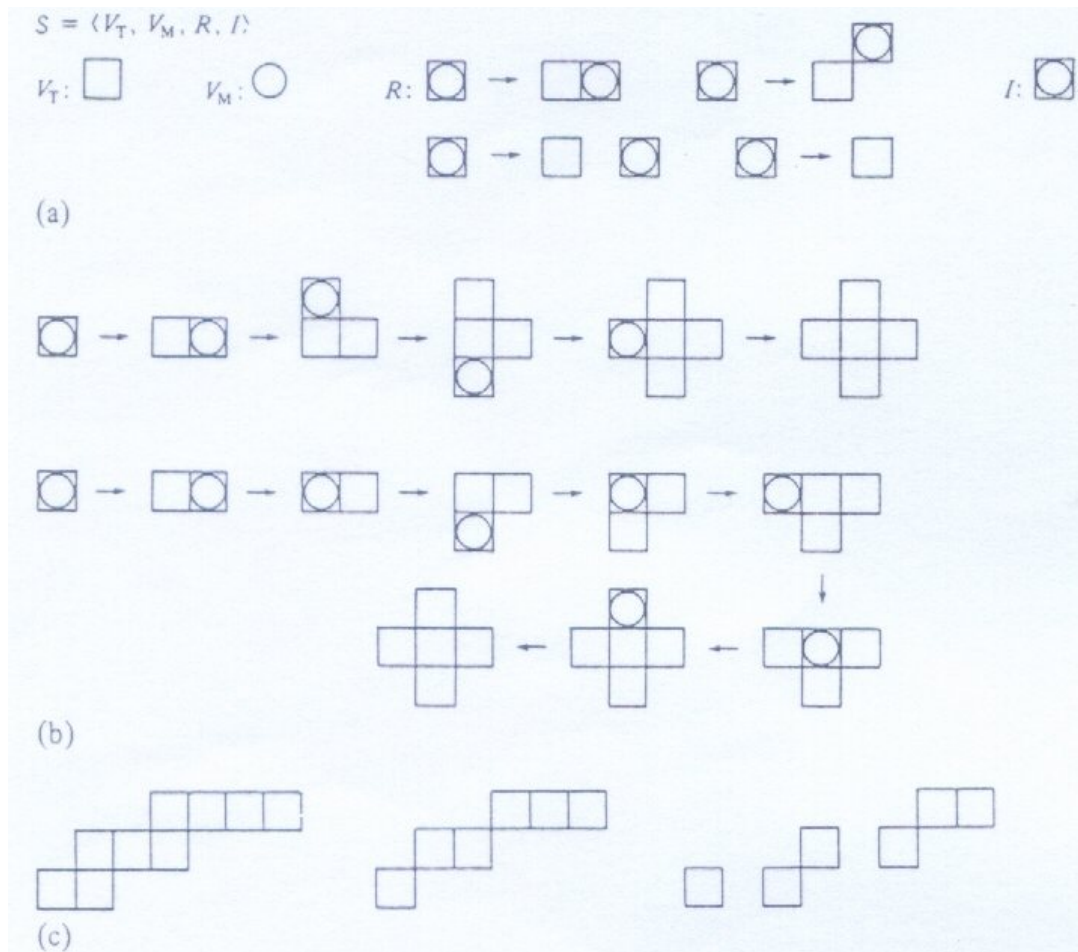


Figura 06 – (a) componentes da gramática de formas  $S = \langle V_T, V_M, R, I \rangle$ ; (b) geração de duas formas; (c) três formas adicionais geradas pela mesma gramática (STINY, 1976).

### 2.3. Aplicações da gramática de formas

A gramática de formas pode ser utilizada na geração ou na análise de desenhos, como **gramática sintética** ou **analítica**, por meio da utilização de um processo eminentemente gráfico. A gramática sintética, de modo oposto à gramática analítica, parte das regras para a geração do desenho, ou seja, gera os princípios que originam um conjunto de edifícios com linguagem pré-determinada. A revisão a seguir refere-se somente à **gramática analítica**, pertinente a este trabalho.

### 2.3.1. Gramática analítica

A gramática analítica, aplicada na arquitetura, objetiva o estudo da estrutura<sup>30</sup> da forma do edifício, pela utilização de um processo eminentemente gráfico de análise, que identifica padrões que originam as regras dessa gramática. Os padrões estão relacionados aos princípios que determinam a semelhança aparente entre um conjunto de edifícios, e são traduzidos na forma de regras e vocabulário de composição.

Uma linguagem arquitetônica reúne edifícios construídos, a partir de uma gramática em comum. A gramática de uma linguagem arquitetônica contém a especificação do vocabulário das formas e das regras – operações ou seqüências de instruções que determinam as combinações possíveis, dentro desta linguagem.

Economou (2000, p.75) sintetiza o processo de aplicação da gramática analítica do seguinte modo: "um conjunto de projetos é selecionado, versões abstratas destes projetos são extraídas para enfatizar alguns aspectos da composição que são de interesse do design da gramática de formas, relações espaciais entre as partes são selecionadas, regras são definidas a partir desta relação espacial, uma forma inicial é selecionada para começar a descrição, e regras são aplicadas sucessivamente nas formas geradas a partir da forma inicial".

Segundo Stiny e Mitchell (1978), a utilização da Gramática de Formas, na caracterização da linguagem de um determinado conjunto de edifícios, deve responder a três propósitos principais: esclarecer as características comuns deste conjunto de edifícios, fornecer os critérios e as convenções necessárias para determinar se qualquer outro edifício que não

---

<sup>30</sup> A palavra estrutura é utilizada, aqui, como disposição e ordem das partes de um todo, diferente de estrutura estática – partes da edificação responsável por sua sustentação.



faça parte do conjunto original é um exemplo desta linguagem e fornecer os mecanismos de composição necessários para criar novos edifícios que seriam exemplos desta linguagem.

Na análise, o resultado do processo de geração da forma independe do fato histórico, ou do caminho que o designer ou o arquiteto percorreu. Também não existem gramáticas definitivas para um dado conjunto de projetos, visto que elas dependem do conjunto de vocabulário e de regras adotados.

As primeiras duas décadas de aplicação da gramática de formas foram focadas na análise, como o desenvolvimento da linguagem de Giuseppe Terragni, Frank Lloyd Wright, Glenn Murcutt, e dos estilos das casas japonesas, dos Bangalos de Buffalo, das Queen Anne Houses e das casas tradicionais de Taiwan<sup>31</sup>. O trabalho sobre a obra de Wright (KONING, EIZENBERG, 1994) (Fig.07) constitui a primeira gramática tridimensional.

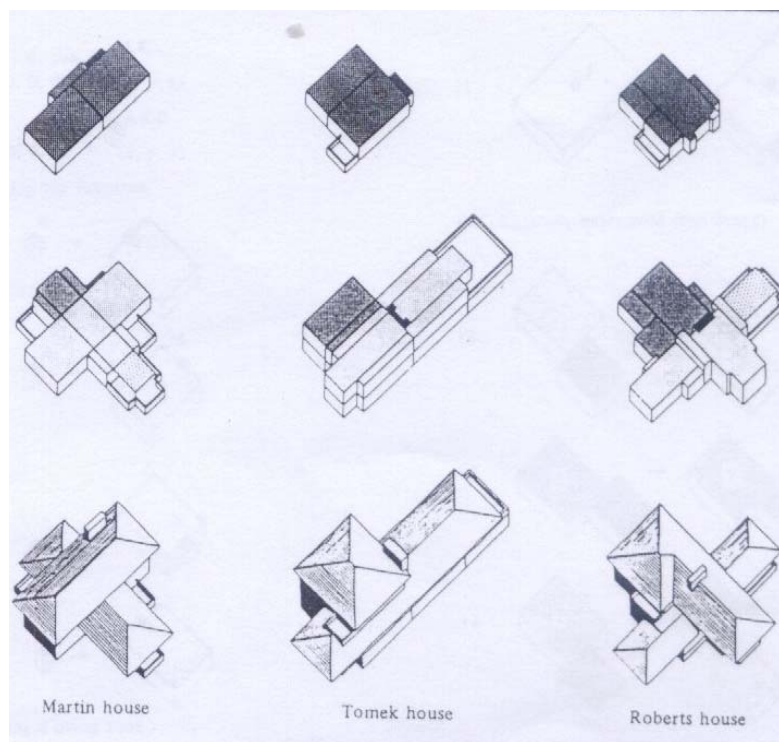


Figura 07- Linguagem das Prairie Houses de Frank Lloyd Wright – Martin house; Tomek house, Roberts house (KONING,EIZENBERG, 1994)

<sup>31</sup> FLEMMING, U. (1981). The secret of the Casa Guigliani Frigerio. **Environment and Planning B**, V 8, p.87/96.  
 KONING, H.; EIZENBERG, J. ( 1981). The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie houses. **Environment and Planning B**, V8, p.295/323.  
 HANSON, N. L. R.; RADFORD, A. D. (1986). On Modelling the Work of the Architect Glenn Murcutt. **Design Computing**, p.189/203  
 KNIGHT ,T. W. (1981). The forty-one steps. **Environment and Planning B**, V8, p.97/114.  
 DOWNING, F.; FLEMMING, U. (1981) The bungalows of Buffalo. **Environment and Planning**. V8, p.269/ 293.  
 FLEMMING, U. (1987) More than the sum of its parts: the grammar of Queen Anne houses. **Environment and Planning B: Planning and Design**, n°14, p.323/350.  
 CHIOU, S-C; KRISHNAMURTI, R. (1995) The grammar of Taiwanese traditional vernacular dwellings **Environment and Planning B: Planning and Design** 22, p.689/720.

### 2.3.3. Variações da gramática de formas

Variações do modelo de Gramática de Formas vêm sendo desenvolvidas para atender certas especificações de análises, o que demonstra a capacidade de variações na aplicação do modelo<sup>32</sup>. Um exemplo é a transformação de linguagens efetuada por Knight (1994), cujo propósito é o de analisar e gerar formas. O método pode ser usado tanto para caracterizar a evolução histórica de estilos consagrados por seus sucessores - por exemplo, a transformação das Prairie Houses de Wright em Usonian Houses - quanto para criar novos estilos com base em algum estilo dado. Recentemente, Mayer (2003) utilizou os conceitos da Gramática de Formas na criação de um modelo para a especificação da volumetria dos edifícios projetados por Oscar Niemeyer, caracterizados pelo perfil curvilíneo, o que comprova a existência de uma gramática de regras e de vocabulário bem definidos, para a geração de edificações consideradas como formas livres.

Atualmente, a implementação computacional<sup>33</sup> aplicada à Gramática de Formas, permite uma rápida identificação e exploração das possibilidades projetuais. Como exemplo, pode-se citar o trabalho de Hernandez (2004) (Fig.08), que desenvolve um modelo computacional para a geração de formas paramétricas, baseado na Gramática de Formas dos pilares do Templo da Sagrada Família do arquiteto Antoni Gaudi. Para a geração de um modelo paramétrico, Hernandez utiliza o programa CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application), capaz de desenvolver protótipos das formas paramétricas geradas.

---

<sup>32</sup> São alguns exemplos dessas variações: T. W. Knight, *Color grammars: designing with lines and colors*, *Environment and Planning B: Planning and Design* 16 (1989): p.417/449; G. Stiny, *A note on the description of designs*, *Environment and Planning B* 8 (1981): p.257/267; C. Carlson, R. McKelvey, and R. Woodbury, *An introduction to structures and structure grammars*, *Environment and Planning B: Planning and Design* 18 (1991): p.417/426; entre outros.

<sup>33</sup> Para uma revisão da implementação computacional, aplicada à Gramática de Forma, ver James Gips, (1999) *Computer Implementation of Shape Grammars*, Report for de NSF/MIT Workshop on Shape Computation.

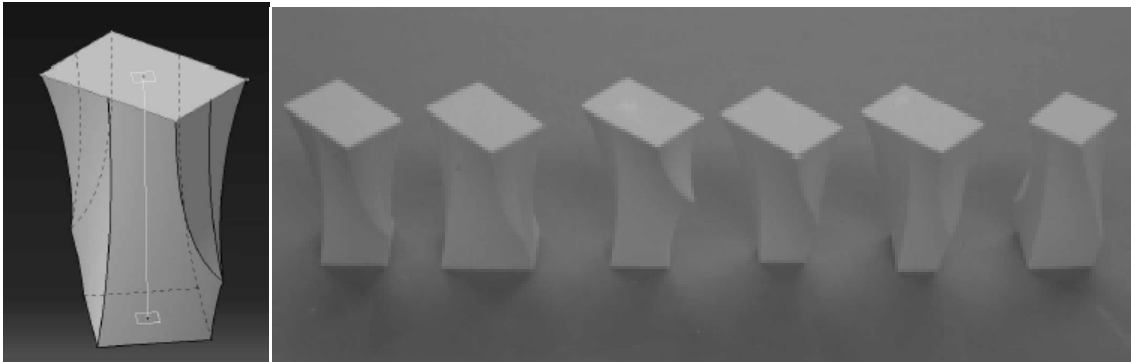


Figura 08- modelo paramétrico gerado no CATIA, e protótipos das variações do modelo paramétrico (HERNANDEZ, op.cit.)

## Resumo

A utilização da analogia lingüística, no estudo da arquitetura, apresenta diferentes níveis de interpretação, que caracterizam dois enfoques distintos: o estudo da arquitetura enquanto símbolo ou instrumento de comunicação, relacionado ao campo da semiologia, e a utilização do mecanismo de produção das frases da lingüística e de conceitos como vocabulário, regras, sintaxe e gramática para a análise da arquitetura.

Dentre os modos de descrição, em arquitetura, que utilizam o mecanismo de produção das frases da lingüística, o modelo de Gramática de Formas demonstra flexibilidade a certas especificações de análises; portanto pode ser útil na construção de um modelo para analisar e compreender aspectos ainda não explorados da linguagem da terceira fase de Artigas. A descrição, a partir dos princípios generativos, poderia identificar a unidade formal que caracteriza a linguagem da terceira fase de Artigas, e fornecer não só uma especificação gráfica dos componentes dessa linguagem, mas também a possibilidade de reprodução dela.

A seguir, será apresentado o modelo, baseado na gramática de formas, utilizado para a caracterização de tal linguagem.



## Capítulo III

---

### Material e Método

#### 1. Material

Selecionaram-se oito edifícios pertencentes à terceira fase da obra de Artigas, a partir de uma familiaridade aparente: um elemento geométrico comum – o triângulo - presente nos elementos arquitetônicos cuja função estrutural é específica - os pilares. O material de análise inclui obras de 1959 a 1975. Para a análise, selecionaram-se fotos, plantas baixas, elevações e cortes apresentados em oito quadros (Quadro I a VIII).

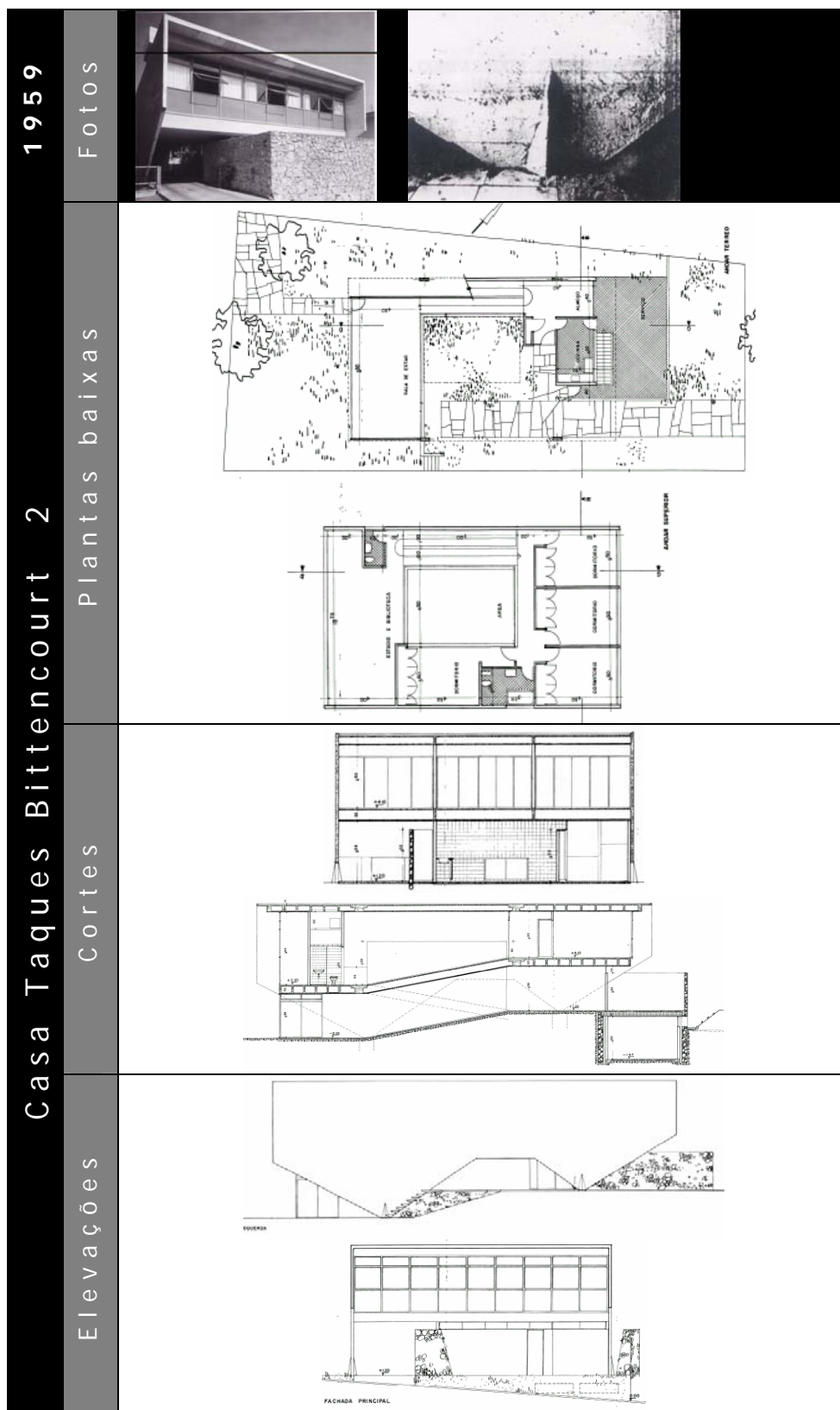
Analizaram-se as seguintes obras:

- 1- Casa Taques Bittencourt 2 – São Paulo, SP- 1959;
- 2- Ginásio de Itanhaém - Itanhaém, SP- 1959;
- 3- Ginásio Estadual de Guarulhos - Guarulhos,SP-1960;
- 4- Vestiário do São Paulo Futebol Clube - São Paulo, SP -1960;
- 5- Anhembi Tênis Clube – São Paulo,SP- 1961;
- 6- Garagem de Barcos SantaPaula Iate Clube- São Paulo,SP- 1961;
- 7- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP –São Paulo, SP-1961;
- 8- Laboratório Nacional de Referência Animal - LANARA- São Leopoldo- MG-1975.<sup>34</sup>

---

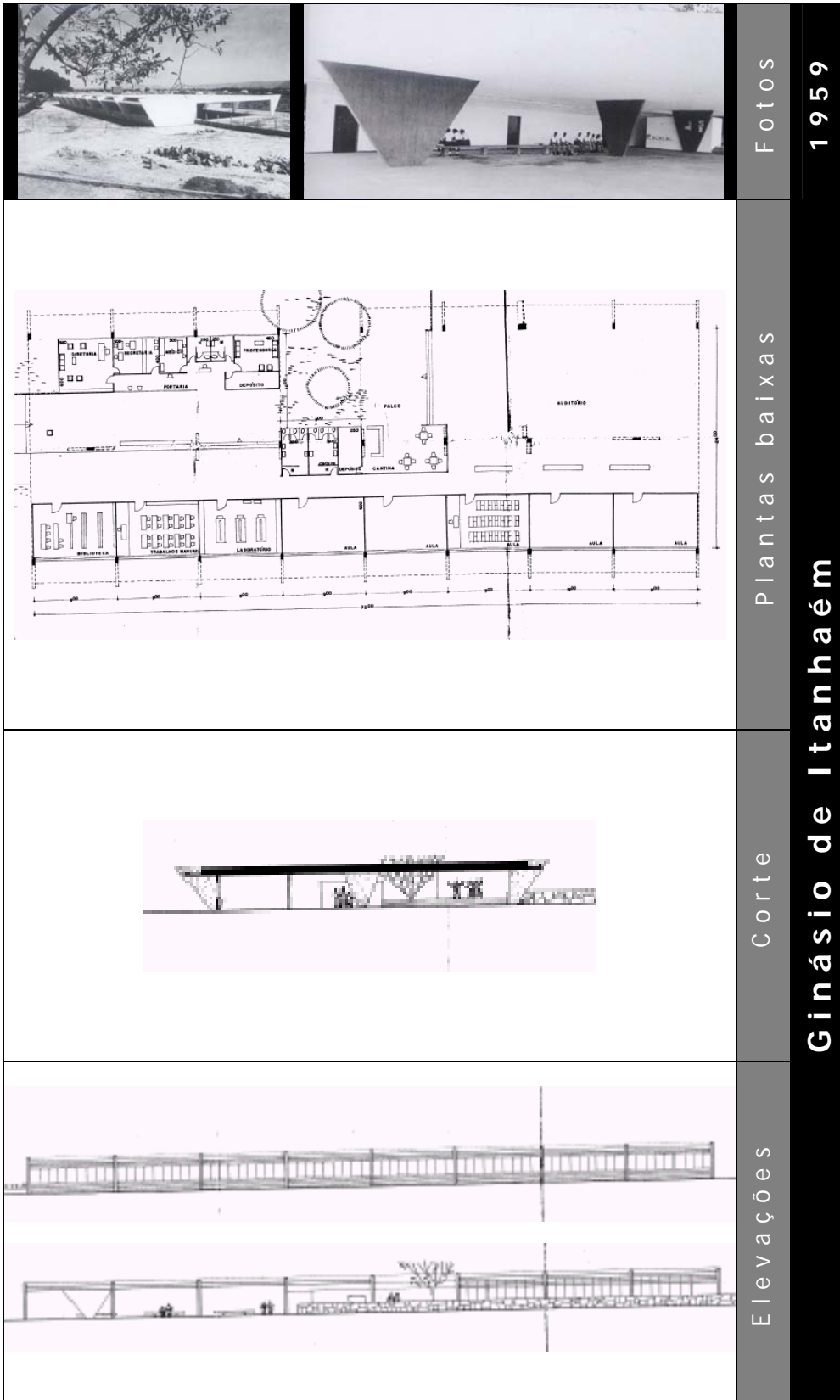
<sup>34</sup> O edifício do LANARA é constituído de vários blocos. Analisou-se somente o bloco da administração.

### Quadro I



Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 01, Figura 02, Figura 03, Figura 04, Figura 05, Figura 06.

Quadro II



Fotos

1959

Plantas baixas

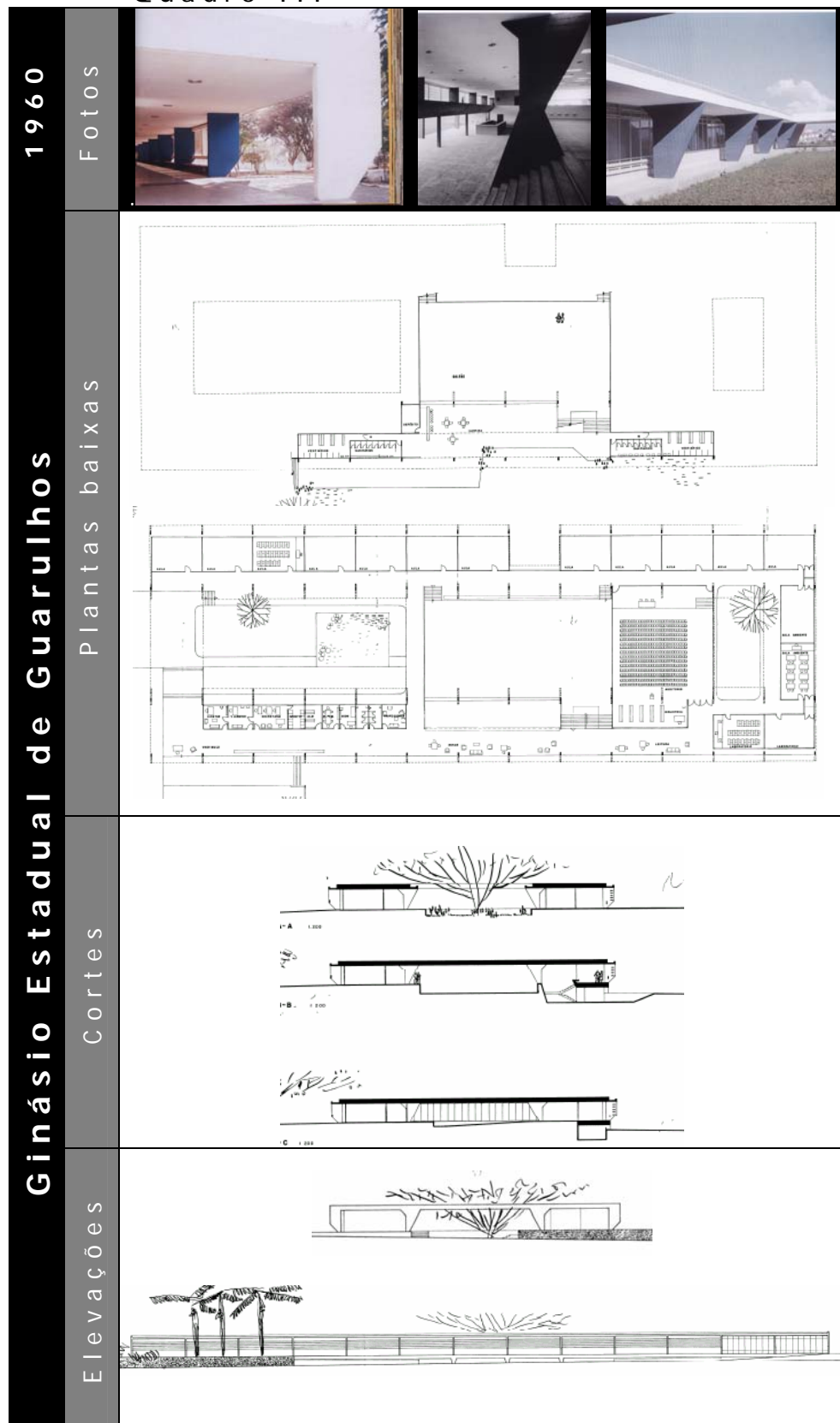
Corte

Elevações

**Ginásio de Itanhaém**

Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 07, Figura 08, Figura 09, Figura 10, Figura 11.

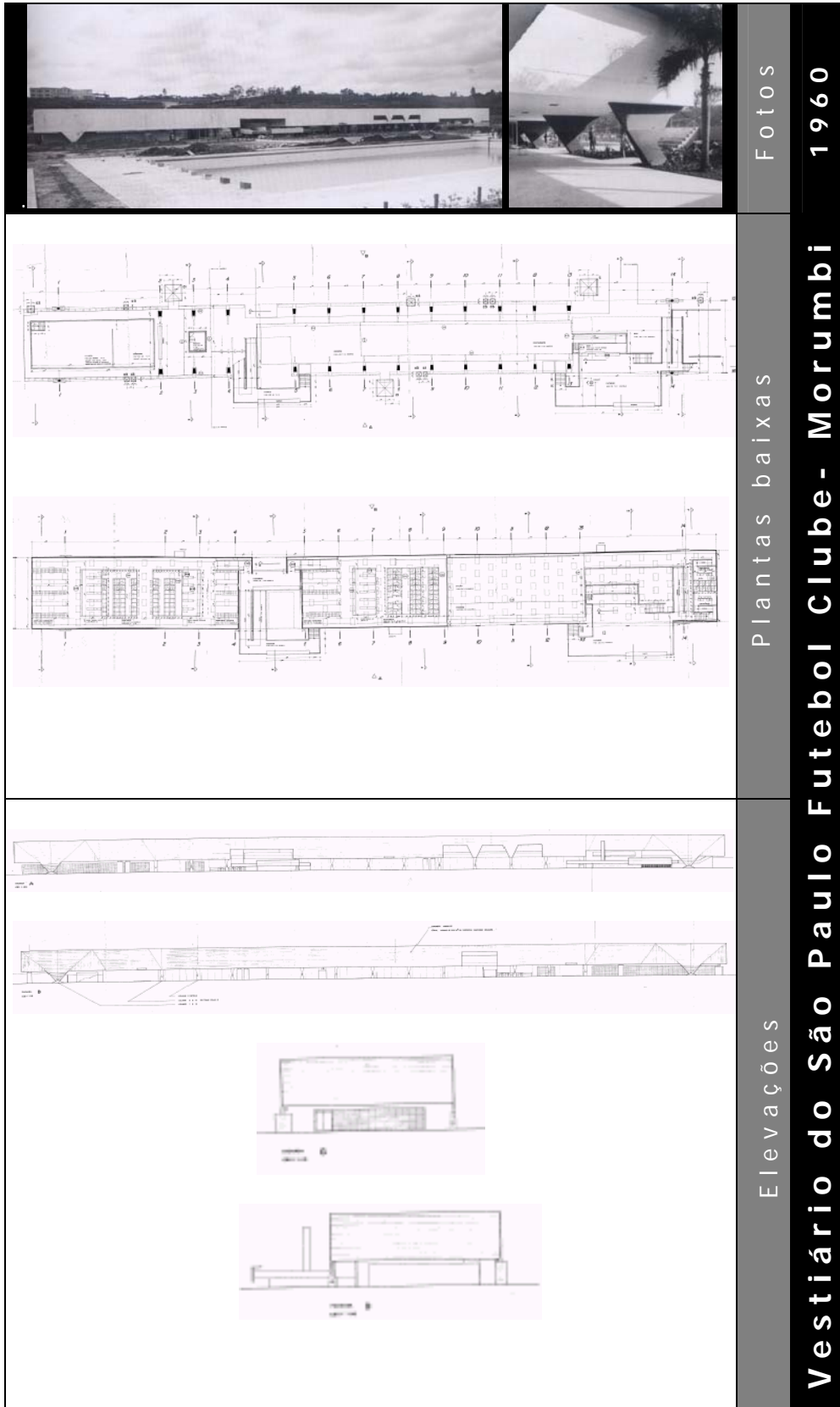
### Quadro III



Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 12, Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17.

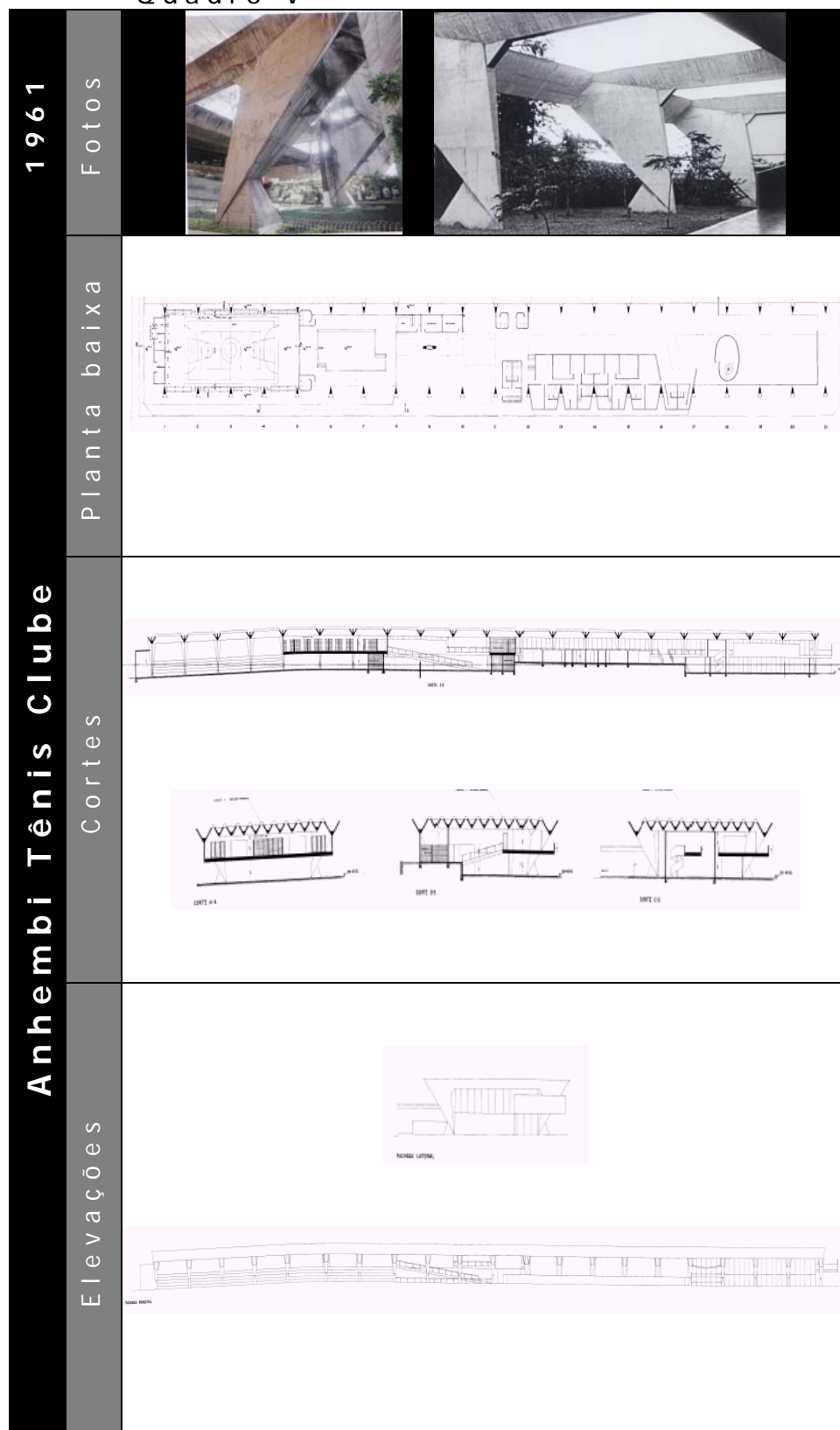


Quadro IV



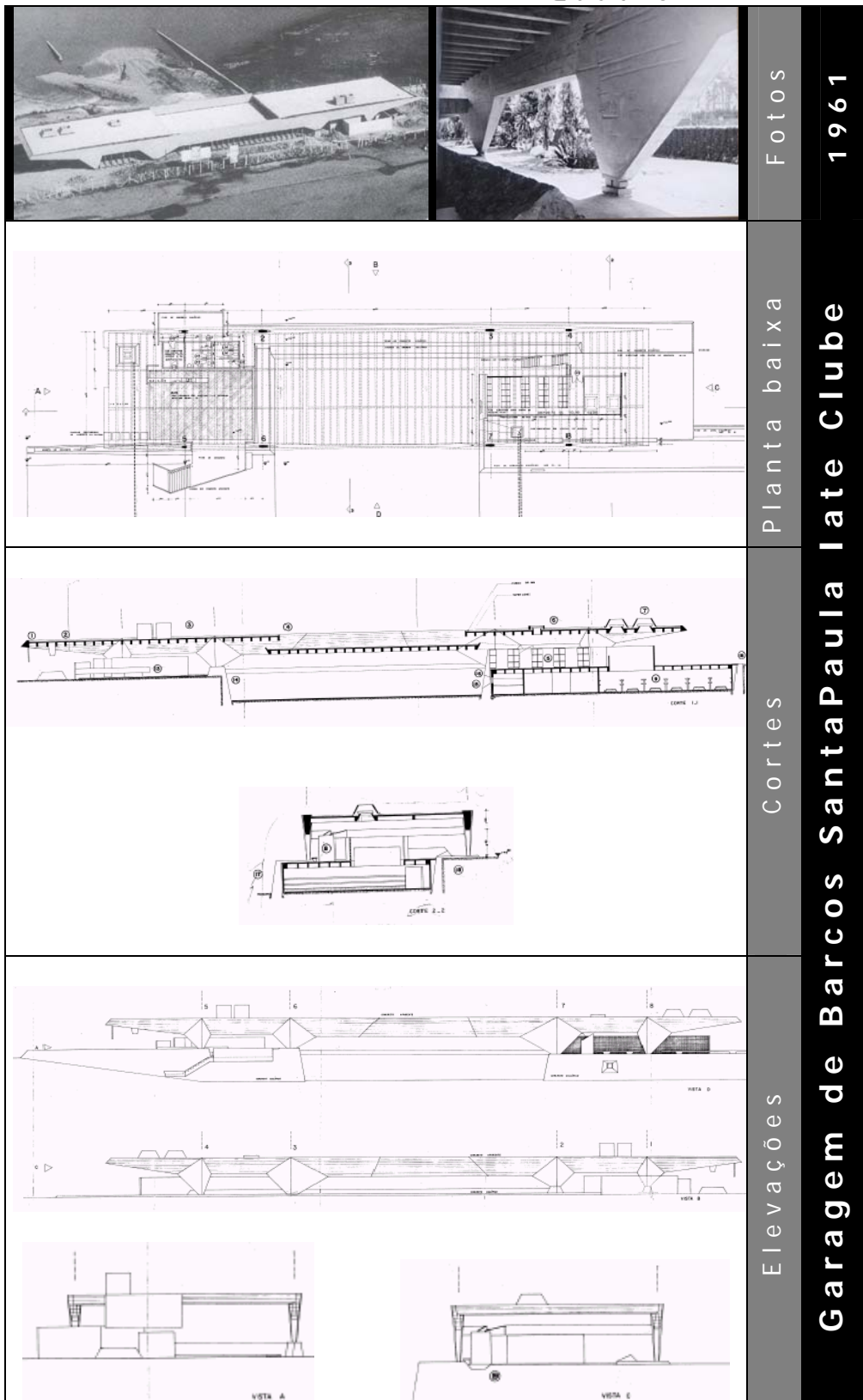
Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 18, Figura 19, Figura 20, Figura 21.

### Quadro V



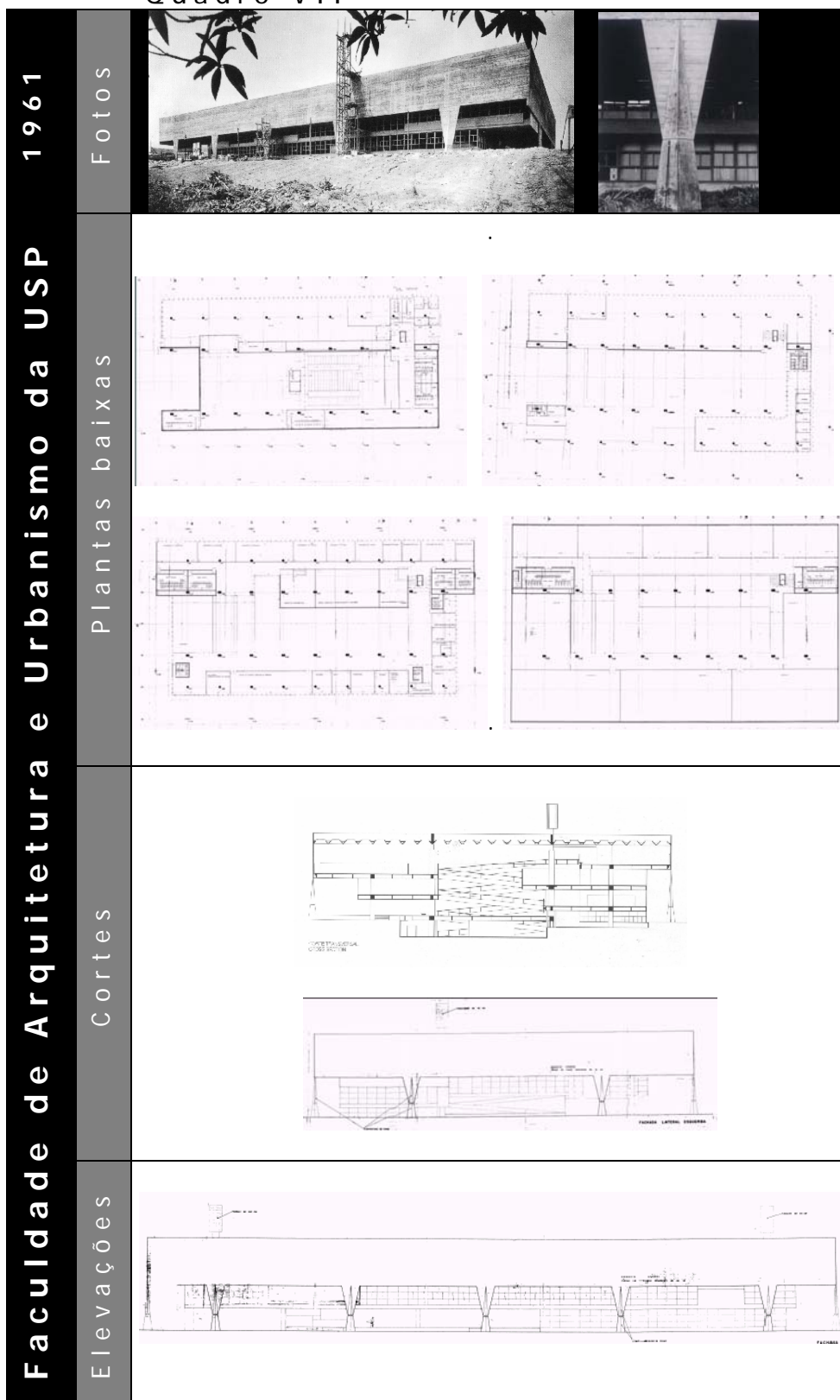
Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25, Figura 26.

Quadro VI



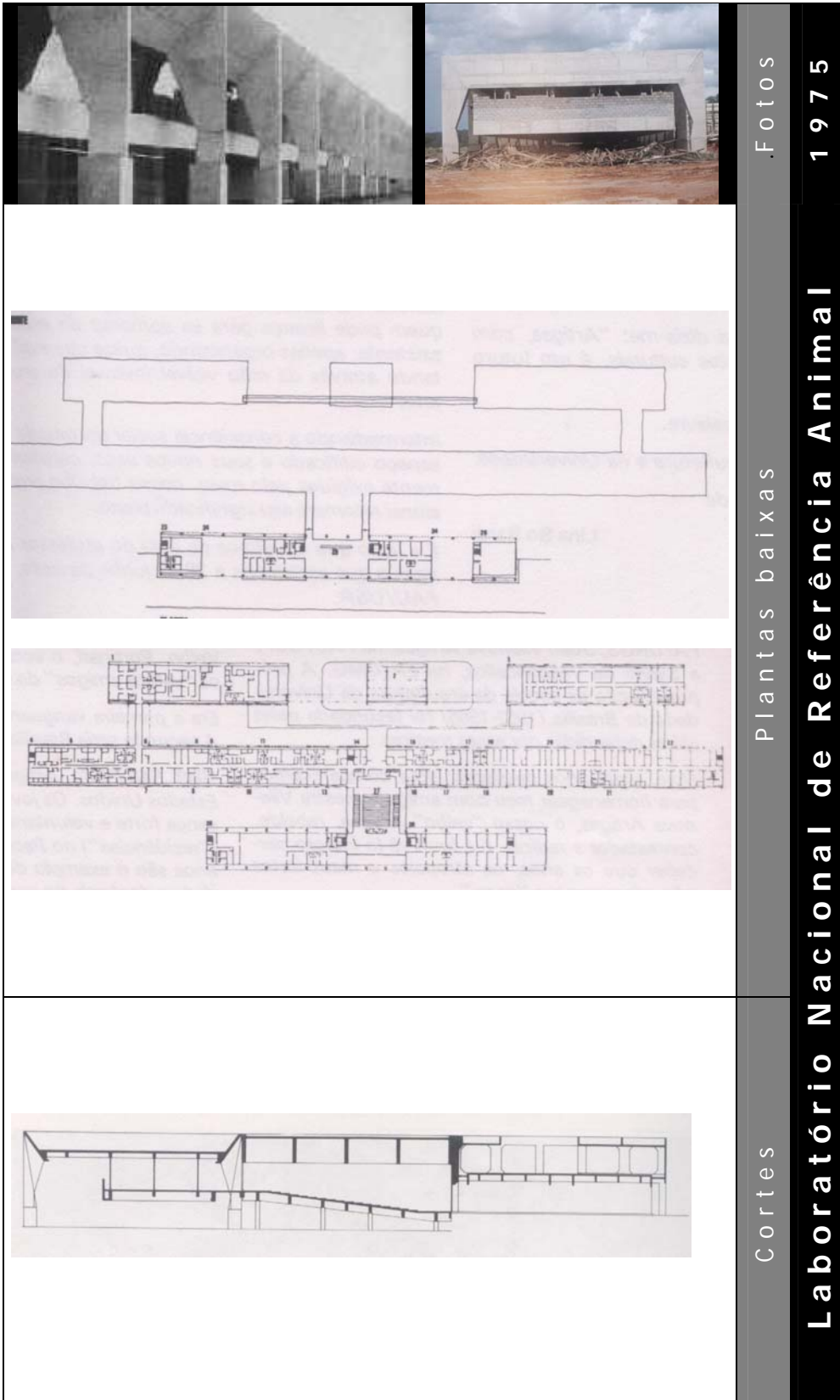
Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 30, Figura 31, Figura 32.

### Quadro VII



Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 33, Figura 34, Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38.

Quadro VIII



Da esquerda para a direita / de cima para baixo: Figura 39, Figura 40, Figura 41, Figura 42.

## 2. Método

Elaborou-se um modelo baseado na Gramática de Formas, para a descrição das obras de Artigas, a partir das definições apresentadas no capítulo II.

Aplicou-se o modelo em duas etapas. A primeira etapa corresponde à análise individual das edificações; a segunda, faz à comparação dos resultados obtidos nas análises.

### Etapa 01

#### 2.1. Identificação da volumetria simplificada e dos blocos

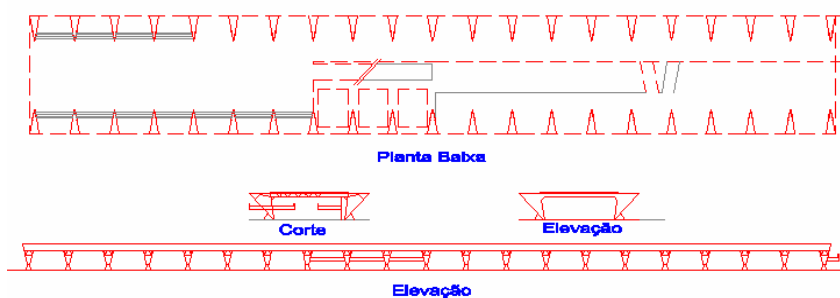


Figura 43 - exemplo de volumetria simplificada (Anhembi Tênis Clube)

Identificaram-se nas obras selecionadas os elementos segundo sua função estrutural. Sintetizou-se a volumetria

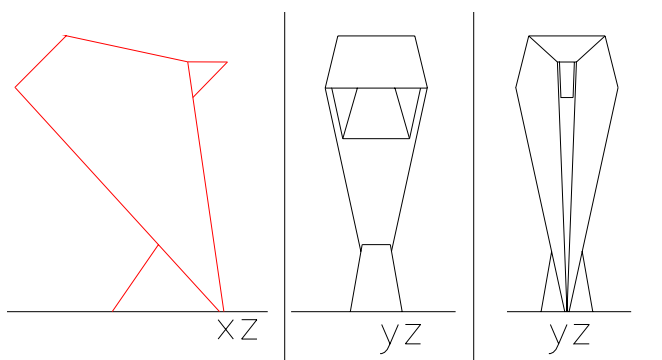


Figura 44 - exemplo de bloco (Bloco XI - Anhembi Tênis Clube)

simplificada da edificação (Fig.43) pelo conjunto de elementos com função portante. No conjunto de elementos portantes de cada obra, isolaram-se os apoios, considerados como blocos independentes (Fig.44), para fins de análise.

## 2.2. Descrição dos processos generativos

Apresenta-se, nesse trabalho, a descrição dos processos generativos em dois estágios. O primeiro refere-se à geração dos blocos; o segundo à volumetria simplificada. A descrição, em ambos os estágios, desenvolve-se em três itens: **descrição do vocabulário, descrição das regras, descrição do processo de geração da forma.**

A **descrição do vocabulário** se dá pela identificação das formas primitivas comuns, nos blocos e na volumetria simplificada das edificações selecionadas.

A **descrição das regras** ocorre a partir da análise da relação entre as formas primitivas do vocabulário e as operações necessárias para a geração tanto dos blocos quanto da volumetria. Baseou-se a escolha das regras em dois critérios: o de menor número de regras necessárias para a composição de um edifício e o de incidência de regras.

Representa-se o **processo de geração da forma** pela descrição gráfica das transformações do vocabulário, via aplicação sucessiva das regras.

### Etapa 02

## 2.3. Análise comparativa

Esta etapa apresenta a comparação entre os edifícios, fundamentada nos dados obtidos na descrição dos princípios generativos dos blocos e da volumetria simplificada, com o objetivo de determinar o vocabulário e as regras comuns ao conjunto de obras analisadas.





## Capítulo IV

---

### Análise

#### Etapa 01

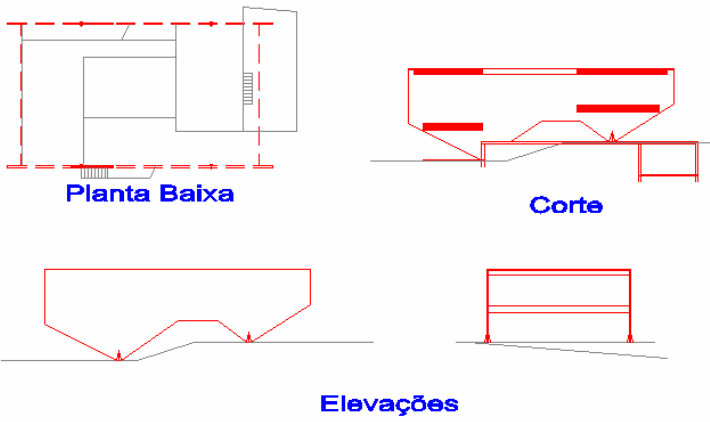
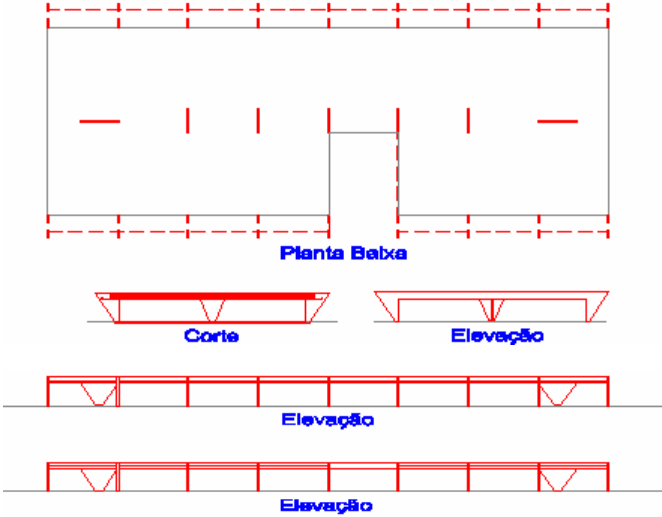
#### 1. Identificação da volumetria simplificada e dos blocos

Nesse estudo as obras são redesenhadas esquematicamente em CAD, em escala aproximada, tendo como fonte de referência: plantas existentes no catálogo digital das obras de Vilanova Artigas, da FAU- USP (obras:1,2,3,4,6,7); desenhos em CAD, cedidos pela fundação Vilanova Artigas, de autoria de Pablo Hereñu e Tomaso Vicente Lateana (obra 5) e plantas originais do acervos da FAU-USP (obra 8). Sintetiza-se a volumetria simplificada, a partir do conjunto de elementos com função portante. Apresenta-se a descrição dos elementos e dos sistemas estruturais e a representação gráfica da volumetria simplificada em quatro quadros (Quadro IX à XII).

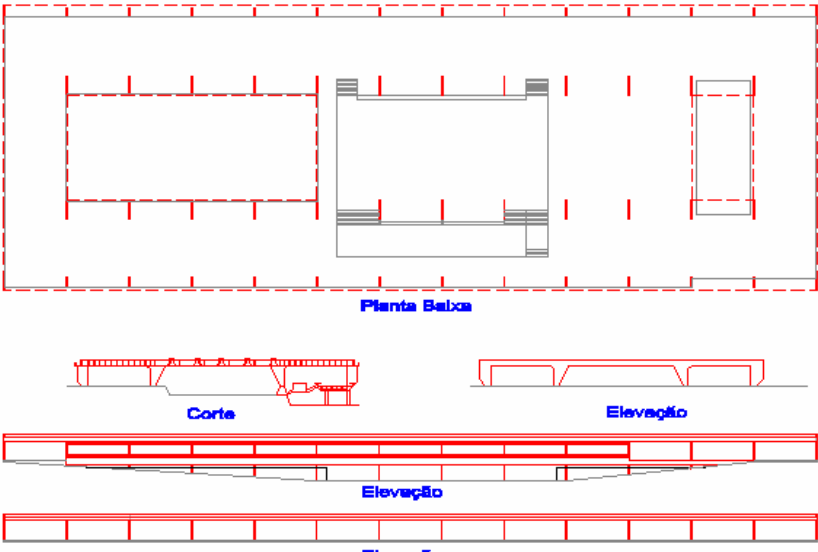
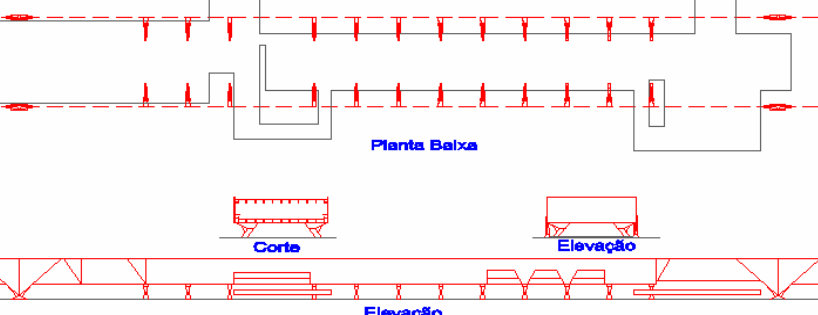
Neste trabalho, não se considerou sobre alguns detalhes, tais como: escadas, rampas e recortes em lajes e em coberturas. Estes elementos poderão ser descritos, posteriormente, se forem adicionadas novas regras de geração à gramática.

O processo de geração da forma dos blocos foi, aqui, desenvolvido, a partir da seleção de um dos perfis de cada apoio (Quadro XIII). Não se considerou, também, sobre alguns detalhes dos apoios tais como: as rótulas metálicas dos pilares da Garagem de Barcos e os recortes para a passagem das águas pluviais nos pilares do Anhembi Tênis Clube.

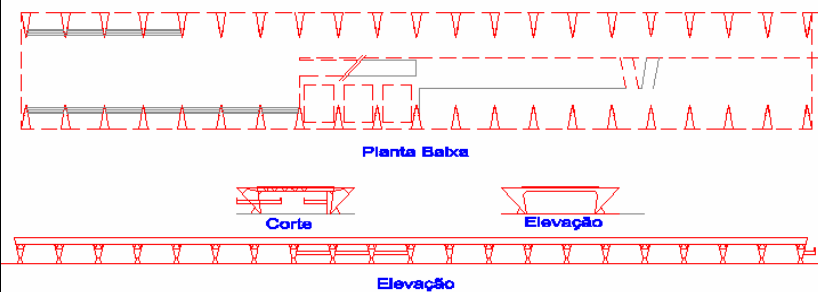
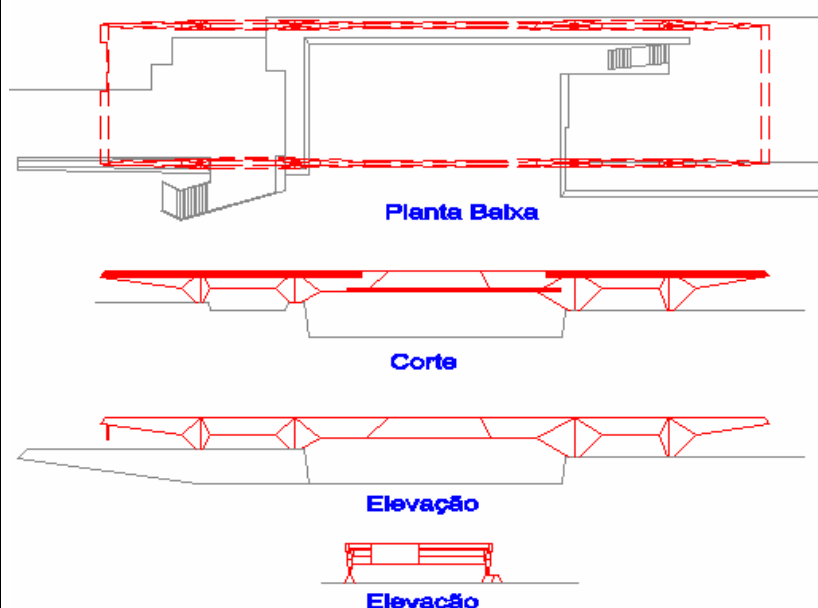
Quadro IX

|                               |                                 |  |
|-------------------------------|---------------------------------|--|
| 01 - Casa Taques Bitencourt 2 | Descrição do Sistema estrutural | <p>As lajes da cobertura, e dos pavimentos são executadas em caixão perdido, assim se obtém um acabamento liso em concreto, na superfície inferior. As lajes transmitem as cargas para as duas empenas laterais, que apresentam recortes que reduzem a transmissão de cargas ao solo em quatro pontos, através de bases de forma piramidal.</p>  |
|                               | Volumetria Simplificada         |  <p>Figura 01 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>   |
| 02 - Ginásio de Itanhaém      | Descrição do Sistema estrutural | <p>A laje da cobertura é executada em caixão perdido, assim se obtém um acabamento liso em concreto na superfície inferior. A carga da laje é transmitida para uma seqüência de nove pórticos, distribuídos em vãos regulares, na extensão maior do edifício. Os pórticos dos dois extremos são de vão único e os restantes de dois vãos com um pilar diferenciado no centro. Nos pórticos subseqüentes aos pórticos das extremidades, os pilares centrais são dispostos perpendicularmente ao restante dos pilares.</p> |
|                               | Volumetria Simplificada         |  <p>Figura 02 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>  |

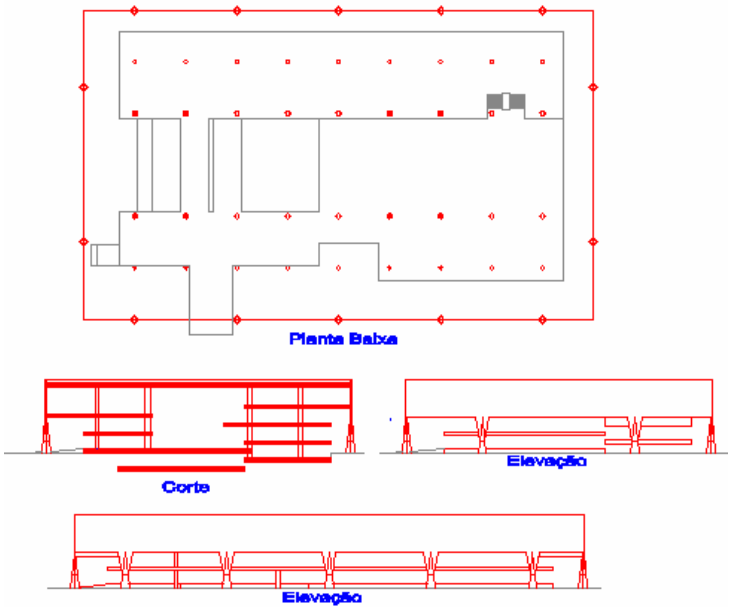
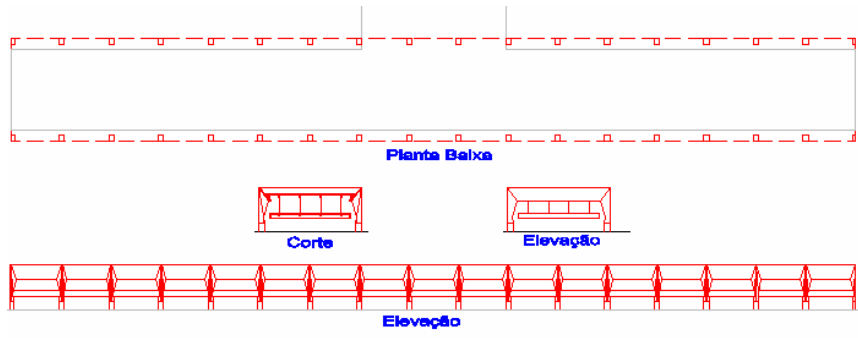
## Quadro X

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>A laje da cobertura é executada em caixão perdido, assim se obtém um acabamento liso em concreto na superfície inferior. A carga da laje de cobertura é transmitida para uma seqüência de catorze pórticos, distribuídos em vãos regulares na extensão maior do edifício. Cada pórtico possui três vãos, com dois pilares idênticos nas extremidades, mas diferentes dos dois pilares centrais; já estes são idênticos. Os pórticos da parte central da planta são prolongados até o nível inferior da edificação, isso resulta em pilares com desenhos diferenciados dos demais.</p> | <p>Descrição do Sistema estrutural</p> | <p>03- Ginásio Estadual de Guarulhos</p>        |
|  <p>Figura 03 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>   | <p>Volumetria Simplificada</p>         |   |
| <p>A carga da laje nervurada da cobertura é transmitida para as empenas estruturais que, por sua vez, transmitem as cargas para os pilares. Os pilares tridimensionais formam uma seqüência de doze pórticos de vão único, dispostos com vãos variáveis na extensão maior do edifício. Estes pilares também recebem a carga da laje nervurada, executada em caixão perdido do segundo pavimento. Nas duas extremidades, aparecem dois pares de pilares diferenciados.</p>  | <p>Descrição do Sistema estrutural</p> | <p>04- Vestiário do São Paulo Futebol Clube</p> |
|  <p>Figura 04 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>  | <p>Volumetria Simplificada</p>         |   |

Quadro XI

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
| 05- Anhembi Tênis Clube                     | Descrição do Sistema estrutural | <p>A carga da cobertura em calha "v", de concreto pré-moldado, é transmitida para uma seqüência de vinte e um pórticos, distribuídos em vãos regulares na extensão maior do edifício. Os pórticos são de vão único, com viga de seção triangular e pilares tridimensionais.</p> |
|   | Volumetria Simplificada         |  <p>Figura 05 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>   |
| 06- Garagem de Barcos SantaPaula Iate Clube | Descrição do Sistema estrutural | <p>A carga da laje nervurada da cobertura é transmitida para as duas empenas estruturais opostas que, por sua vez, transmitem as cargas para oito pilares. Os pilares tridimensionais transmitem suas cargas para as fundações, através de rótulas metálicas.</p>               |
|   | Volumetria Simplificada         |  <p>Figura 06 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>   |

Quadro XII

|   |  |
|---|--|
| <p>A carga da laje em grelha da cobertura e da laje nervurada dos pavimentos é transmitida tanto para os pilares centrais de seção circular quanto para as quatro empenas estruturais no perímetro do volume. As empenas transmitem as cargas para os pilares tridimensionais periféricos.</p>  | <p>Descrição do Sistema estrutural</p> |
|  <p>Figura 07 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>  | <p>Volumetria Simplificada</p>         |
| <p>A carga da laje de cobertura é transmitida para uma seqüência de dezoito pórticos, distribuídos em vãos regulares na extensão maior do edifício. A carga da laje nervurada do piso intermediário, também, é sustentada pelos pórticos através de tirantes. Os pórticos são de vão único e os pilares dos pórticos das extremidades são diferenciados dos demais.</p> | <p>Descrição do Sistema estrutural</p> |
|  <p>Figura 08 – Planta baixa, cortes e elevações redesenhadas em CAD.</p>   | <p>Volumetria Simplificada</p>         |

07- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP  
08- Laboratório Nacional de Referência Animal

Quadro XIII

|   |             |  |   |            |  |
|---|-------------|--|---|------------|--|
| 01- Casa Taques<br>Bitencourt 2                 | Bloco I     |  | 05-Anhembí<br>Tênis Clube                       | Bloco XI   |  |
|   | Bloco II    |  |   | Bloco XII  |  |
| 02- Ginásio de Itanhaém                         | Bloco III   |  | 06- Garagem de Barcos SantaPaula<br>late Clube  | Bloco XIII |  |
|   | Bloco IV    |  |   | Bloco XIV  |  |
|   | Bloco V     |  |   | Bloco XV   |  |
| 03- Ginásio Estadual de Guarulhos               | Bloco VI    |  |   | Bloco XVI  |  |
|   | Bloco VII   |  |   | Bloco XVII |  |
|   | Bloco VIII  |  | Bloco XVIII                                     |            |  |
| 04- Vestiário do São Paulo<br>Futebol Clube     | Bloco IX    |  | 07- Faculdade de<br>Arq. e Urb. da USP          | Bloco XIX  |  |
|   | Bloco X     |  |   | Bloco XX   |  |
| 08-Laboratório Nacional<br>de Referência Animal | Bloco XXI   |  | 08-Laboratório Nacional<br>de Referência Animal | Bloco XXII |  |
|   | Bloco XXIII |  |   | Bloco XXIV |  |

## 2. Descrição dos processos generativos

Decidiu-se a descrição em dois estágios subseqüentes: no primeiro, efetuou-se a descrição dos princípios generativos dos blocos; no segundo, da volumetria simplificada da edificação. Os blocos gerados no primeiro estágio, são considerados, neste estudo, como elementos do vocabulário para a geração da volumetria.

### 2.1. Descrição dos Blocos

A descrição se origina na análise de perfis esquemáticos de todas as elevações dos apoios das obras selecionadas. O resumo das regras e a descrição de cada um dos blocos são aqui apresentados, graficamente, em quadros especificados a seguir.

#### 2.1.1. Vocabulário dos blocos

O vocabulário é formado pelo triângulo isóscele (dois lados e dois ângulos iguais) e pelo retângulo. O triângulo é a **figura inicial** de dezessete dos dezoito blocos descritos; o retângulo é figura inicial de um bloco.

## 2.1.2. Regras dos blocos

Na análise preliminar dos perfis dos pilares vinculada ao vocabulário, identificam-se as regras envolvidas no processo de geração:

### 1. Origem da figura inicial:

A origem da figura inicial é classificada segundo sua localização em relação ao eixo  $xz$ .

- 1.1. acima do nível 00;
- 1.2. abaixo do nível 00.

### 2. Reflexão:

Classifica-se a operação de reflexão de acordo com a posição do eixo de reflexão.

- 2.1. Eixo interno à figura inicial;
- 2.2. Eixo externo à figura inicial;

### 3. Translação de vértices (deformação paramétrica):

- 3.1. Em um eixo -  $xz$  ou  $xy$ ;
  - 3.1.1. bilateral:
    - 3.1.1.1. com simetria reflexional;
    - 3.1.1.2. sem simetria reflexional.
  - 3.1.2. unilateral.
- 3.2. Em dois eixos ( $xz$ ,  $yz$ ).

### 4. Subtração:

- 4.1. Subtração de triângulos;
- 4.2. Corte da figura paralela ao eixo  $xz$ ;

### 5. Adição de triângulo.

### 6. Rotação de retângulo formando uma superfície de revolução<sup>35</sup>.

Para cada regra, existe um correspondente numérico (índice) e uma representação gráfica. As regras resumidas estão indexadas no Quadro XIV.

---

<sup>35</sup> Uma superfície de revolução é formada por uma linha, ou por uma figura, que gira em torno de um eixo.



### 2.1.3. Processo de geração dos blocos

O processo de geração dos blocos apresenta as figuras originadas pelas transformações da figura inicial com aplicação sucessiva de regras. Este processo está apresentado graficamente conforme as convenções da figura 09.

A descrição de cada bloco, na qual conta o vocabulário, as regras e o processo de geração, está apresentada em sete quadros (Quadro XV ao XXI).

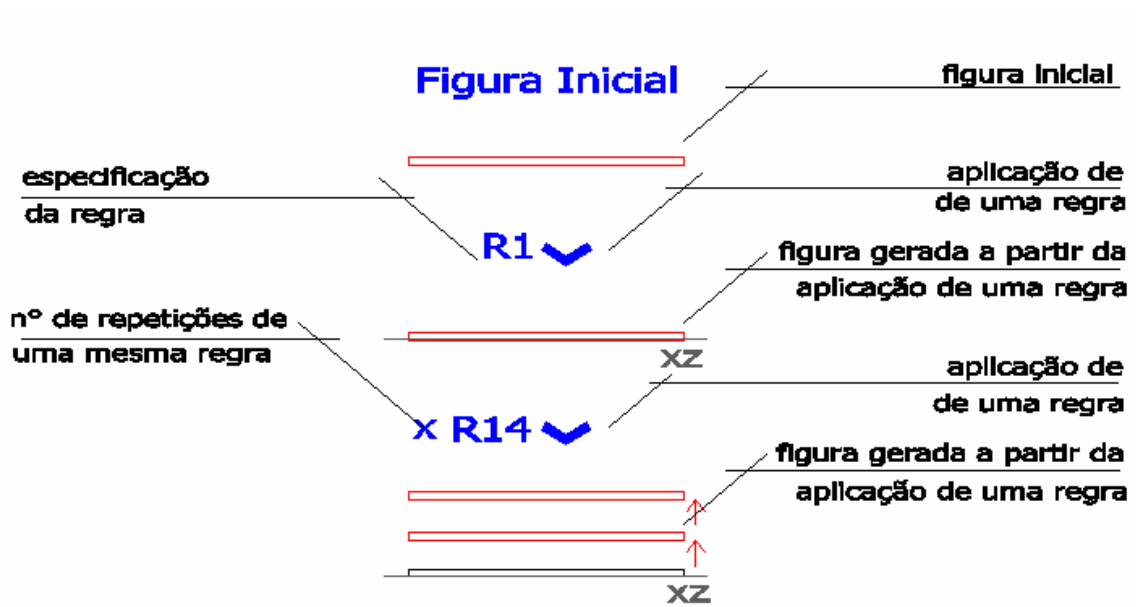
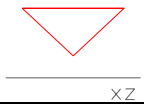
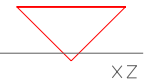


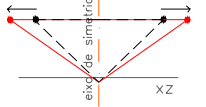
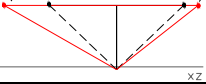
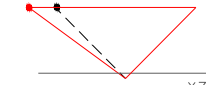
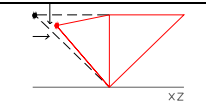
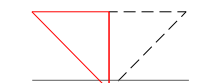
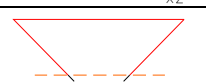
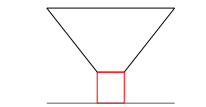
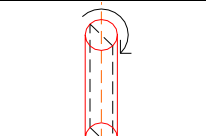



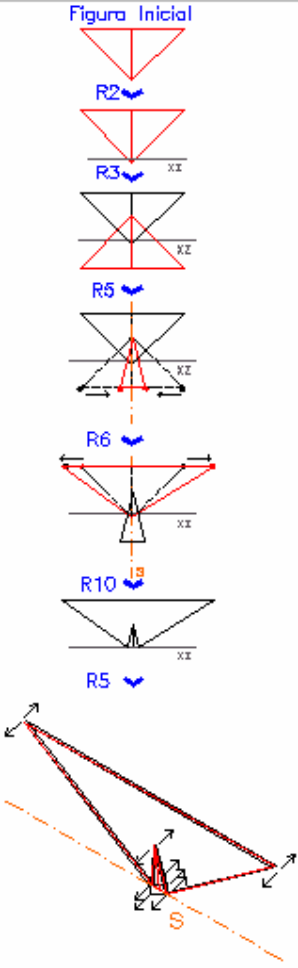
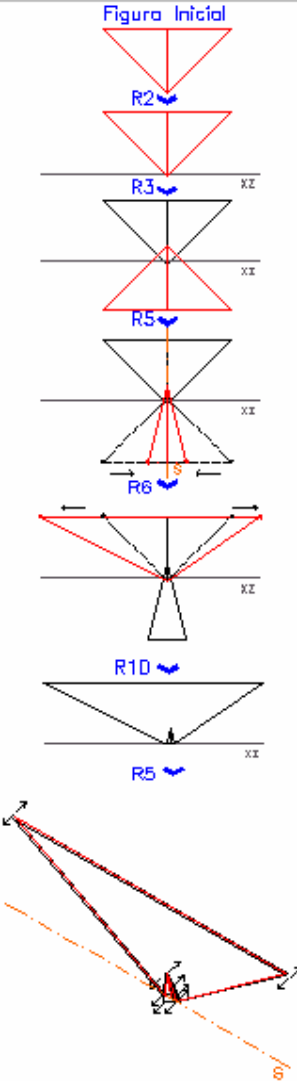



Figura 09- convenções para a geração da forma



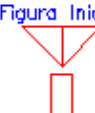




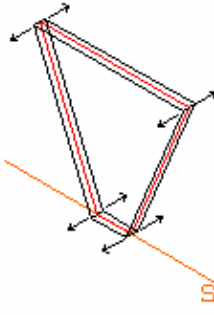




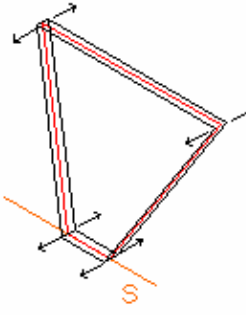






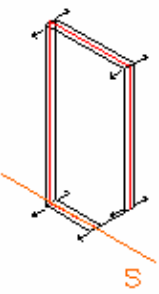
Quadro XIV

| <b>Regras</b>  |  |   |   |   |    |
|--|--|---|---|---|----|
| 1.<br>Origem da<br>figura inicial                              | 1.1.<br>vértices acima do nível 00                 |   |    | R1  |    |
|  | 1.2.<br>um dos vértices abaixo do nível 00         |   |    | R2  |    |
| 2.<br>Reflexão   | 2.1.<br>Eixo de reflexão interno a figura original |   |    | R3  |    |
|  | 2.2.<br>Eixo de reflexão externo a figura original |   |    | R4  |    |
| 3.<br>Translação<br>de vértices<br>(deformação<br>paramétrica) | 3.1.<br>em um<br>eixo -<br>(xz) ou<br>(xy)         | 3.1.1.<br>bilateral   | 3.1.1.1.<br>c/ simetria<br>reflexional  |    | R5 |
|  |  | 3.1.1.2.<br>s/ simetria<br>reflexional  |   |   | R6 |
|  |  | 3.1.2.<br>unilateral  |   |  | R7 |
|  | 3.2.<br>em dois eixos (xz,yz)                      |   |  | R8  |    |
|  | 4.1.<br>Subtração de triângulo                     |   |  | R9  |    |
| 4.2.<br>Corte da figura paralelo ao eixo xz                    |  |  | R10   |   |    |
| 5.<br>Adição de Retângulo                                      |  |   |  | R11   |    |
| 6.<br>Rotação  |  |   |  | R12   |    |

Quadro XV

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <p>2.1 Descrição dos blocos</p> <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> | <p><b>Bloco I</b></p> <p>Figura Inicial</p>  | <p><b>Bloco II</b></p> <p>Figura Inicial</p>  | <p><b>Bloco III</b></p> <p>Figura Inicial</p>  |  |
|   | <p>2.1.1. Vocabulário</p>   | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>  | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   |
|   | <p>2.1.2. Regras</p>  | <p>Figura Inicial</p>                        | <p>Figura Inicial</p>                           | <p>Figura Inicial</p>  |




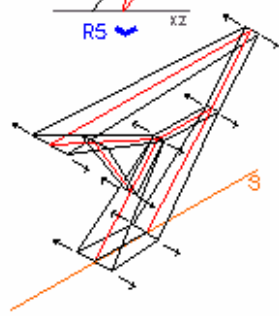
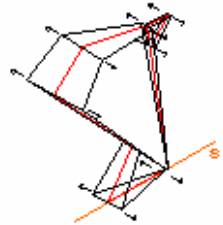
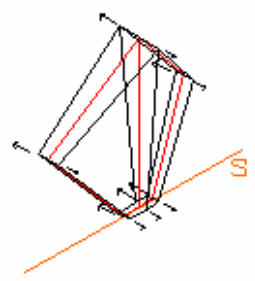
Quadro XVI

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| <p>2.1 Descrição dos blocos</p> <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> | <p><b>Bloco IV</b></p> <p>Figura Inicial</p>  | <p><b>Bloco V</b></p> <p>Figura Inicial</p>    | <p><b>Bloco VI</b></p> <p>Figura Inicial</p>   |  |
|   | <p>2.1.1. Vocabulário</p>  | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>  | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12 R13</p>  | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   |
|   | <p>2.1.2. Regras</p>   | <p>Figura Inicial</p>  <p>R2</p>  <p>R5</p>  <p>R10</p>  <p>R5</p>  | <p>Figura Inicial</p>  <p>R2</p>  <p>R5</p>  <p>R10</p>  <p>R5</p>  | <p>Figura Inicial</p>  <p>R2</p>  <p>R7</p>  <p>R9</p>  <p>R11</p>  <p>R10</p>  <p>R5</p>  |









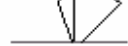
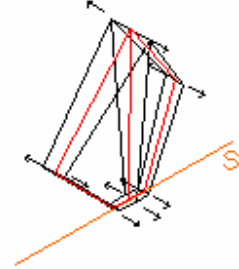

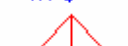




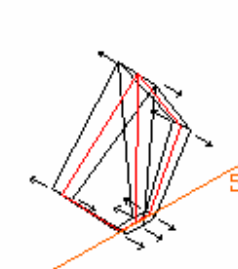






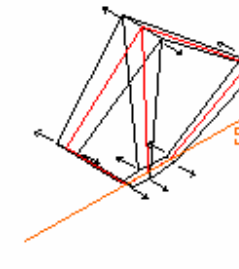
Quadro XVII

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>2.1 Descrição dos blocos</p> <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> | <p><b>Bloco VII</b></p> <p>Figura Inicial</p>        | <p><b>Bloco VIII</b></p> <p>Figura Inicial</p>       | <p><b>Bloco IX</b></p> <p>Figura Inicial</p>         |
|   | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p> | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p> | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p> |
|   | <p>Figura Inicial</p>                                | <p>Figura Inicial</p>                                | <p>Figura Inicial</p>                                |
|   |  |  |  |




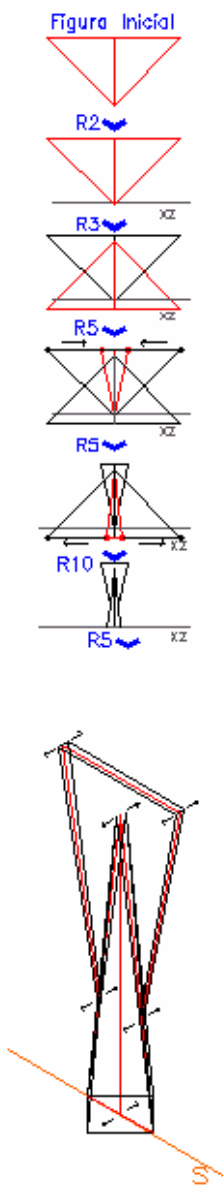

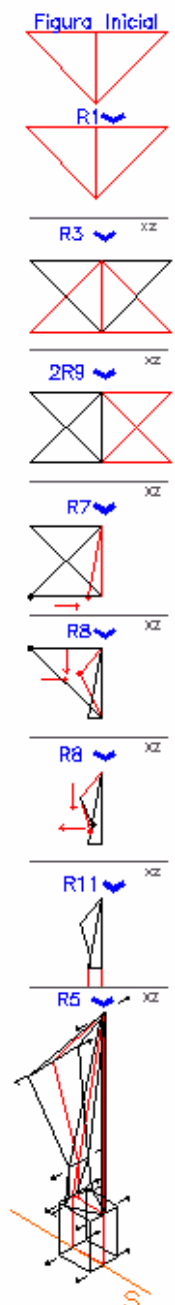
Quadro XVIII

|   |   |  |  |                             |
|---|---|--|--|-----------------------------|
| <p>2.1 Descrição dos blocos</p> <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> | <p><b>Bloco X</b></p> <p>Figura Inicial</p>    | <p><b>Bloco XI</b></p> <p>Figura Inicial</p>    | <p><b>Bloco XII</b></p> <p>Figura Inicial</p>   |                             |
|   | <p>2.1.1. Vocabulário</p>   | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p>  | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p>  | <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> |
|   | <p>2.1.2. Regras</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   | <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   | <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   | <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>    |
|   | <p>Figura Inicial</p> <p>R1</p> <p>R3 xz</p> <p>R4 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R5 xz</p>  | <p>Figura Inicial</p> <p>R1</p> <p>R3 xz</p> <p>R4 xz</p> <p>2R8</p> <p>R8</p> <p>R8</p> <p>R8</p> <p>R8</p> <p>R8</p> <p>R8</p> <p>R8</p> <p>R5</p>  | <p>Figura Inicial</p> <p>R2</p> <p>R4 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R8 xz</p> <p>R10 xz</p> <p>R5</p>  |                             |

Quadro XIX



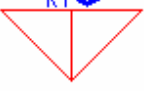

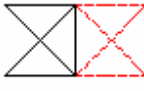
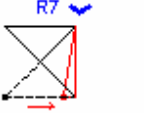



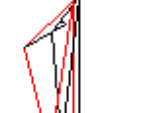
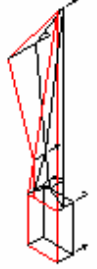
|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <p>2.1 Descrição dos blocos</p> <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> | <p><b>Bloco XIII</b></p> <p>Figura Inicial</p>    | <p><b>Bloco XIV</b></p> <p>Figura Inicial</p>   | <p><b>Bloco XV</b></p> <p>Figura Inicial</p>    |  |
|   | <p>2.1.1. Vocabulário</p>  | <p>2.1.2. Regras</p> <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7<br/>R8 R9 R10 R11 R12</p>   | <p>2.1.2. Regras</p> <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7<br/>R8 R9 R10 R11 R12</p>   | <p>2.1.2. Regras</p> <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7<br/>R8 R9 R10 R11 R12</p> |
|   | <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> <p>Figura Inicial</p> <p>R2</p>  <p>R4</p>  <p>R8</p>  <p>R8</p>  <p>R10</p>  <p>R5</p> <br> | <p>Figura Inicial</p> <p>R2</p>  <p>R4</p>  <p>R8</p>  <p>R8</p>  <p>R10</p>  <p>R5</p> <br> | <p>Figura Inicial</p> <p>R2</p>  <p>R4</p>  <p>R8</p>  <p>R8</p>  <p>R10</p>  <p>R5</p> <br> |  |

Quadro XX

|   |                           | <b>Bloco XVI</b>   | <b>Bloco XVII</b>  | <b>Bloco XVIII</b>   |
|---|---------------------------|--|--|--|
| <b>2.1 Descrição dos blocos</b><br>2.1.3 Processo de Geração da forma | <b>2.1.1. Vocabulário</b> | Figura Inicial<br>  | Figura Inicial<br>  | Figura Inicial<br>  |
|   | <b>2.1.2. Regras</b>      | R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7<br>R8 R9 R10 R11 R12  | R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7<br>R8 R9 R10 R11 R12  | R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7<br>R8 R9 R10 R11 R12  |
|   |                           | Figura Inicial<br> | Figura Inicial<br> | Figura Inicial<br> |



Quadro XXI

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>2.1 Descrição dos blocos</p> <p>2.1.3 Processo de Geração da forma</p> | <p><b>Bloco XIX</b></p> <p>Figura Inicial</p>    |  |  |
|   | <p>2.1.1. Vocabulário</p>   |  |  |
|   | <p>2.1.2. Regras</p> <p>R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7</p> <p>R8 R9 R10 R11 R12</p>   |  |  |
|   | <p>Figura Inicial</p>  <p>R1</p>  <p>R3</p>  <p>2R9</p>  <p>R7</p>  <p>R8</p>  <p>R8</p>  <p>R11</p>  <p>R6</p>   |  |  |

## 2.2. Descrição da volumetria simplificada

### 2.2.1. Vocabulário da volumetria simplificada

O vocabulário é formado pelo triângulo, pelo retângulo e pelos blocos gerados na primeira etapa da descrição. Cada obra possui um bloco – ou um conjunto de blocos – diferente. A **forma inicial** do vocabulário da volumetria, para todas as obras analisadas, é o retângulo.

### 2.2.2. Regras da volumetria simplificada

Na análise da relação entre a volumetria simplificada e os elementos do vocabulário identificaram-se as operações envolvidas no processo de geração:

1. Origem da figura inicial.

2. Secção com translação:

Divisão de uma figura com translação de uma das partes seccionadas.

3. Operação de adição:

Classificada conforme o tipo de elemento adicionado à volumetria gerada:

3.1. Retângulo;

3.2. Triângulo;

3.3. Blocos:

Classificada segundo a distância dos blocos em relação aos perímetros do volume gerado:

3.3.1. Em pares com o eixo de simetria no centro do volume:

3.3.1.1. Com distâncias  $x > 0$  de um dos perímetros e  $y = 0$  dos perímetros perpendiculares ao primeiro;

3.3.1.2. Com distâncias  $x = 0$  de um dos perímetros e  $y = 0$  dos perímetros perpendiculares ao primeiro;

3.3.1.3. Com distâncias  $x=0$  de um dos perímetros e  $y >0$  dos perímetros perpendiculares ao primeiro;

3.3.1.4. Com distâncias  $x>0$  de um dos perímetros e  $y>0$  dos perímetros perpendiculares ao primeiro.

3.3.2. Unitário no centro do volume e com distância  $x>0$  de um dos perímetros do volume.

#### 4. Operação de subtração:

Conforme o tipo de elemento subtraído da volumetria gerada, classificou-se a operação de subtração em:

##### 4.1. Retângulo:

4.1.1. C/ reflexão;

4.1.2. S/ reflexão.

##### 4.2. Triângulo:

4.2.1. C/ reflexão;

4.2.2. S/ reflexão.

#### 5. Operação de translação:

5.1. Mantém a figura original;

5.2. Não mantém a figura original;

##### 5.3. Translação de blocos:

5.3.1. Intervalos idênticos:

5.3.1.1. C/ inserção do bloco tipo R5, intervalos iguais à distância do primeiro bloco ao perímetro;

5.3.1.2. C/ inserção do bloco tipo R5, intervalos iguais ao dobro da distância do primeiro bloco ao perímetro;

5.3.1.3. C/ inserção do bloco tipo R6;

5.3.2. Intervalos diferentes:

5.3.2.1. Distância duas vezes maior que a distância anterior;

5.3.2.2. Distância três vezes maior que a distância anterior.

5.4. Translação de vértices.

#### 6. Substituição de bloco.

#### 7. Rotação.

#### 8. Reflexão mantendo a figura original.

Para cada regra, existe um correspondente numérico (índice) e uma representação gráfica. As regras estão resumidas e indexadas no Quadro XXII.

### 2.2.3. Processo de geração da volumetria simplificada

A geração da volumetria simplificada apresenta as figuras originadas pelas transformações da figura inicial pela aplicação de regras sucessivas. Este processo está apresentado graficamente, conforme as convenções, no processo de geração do bloco (Fig.01).

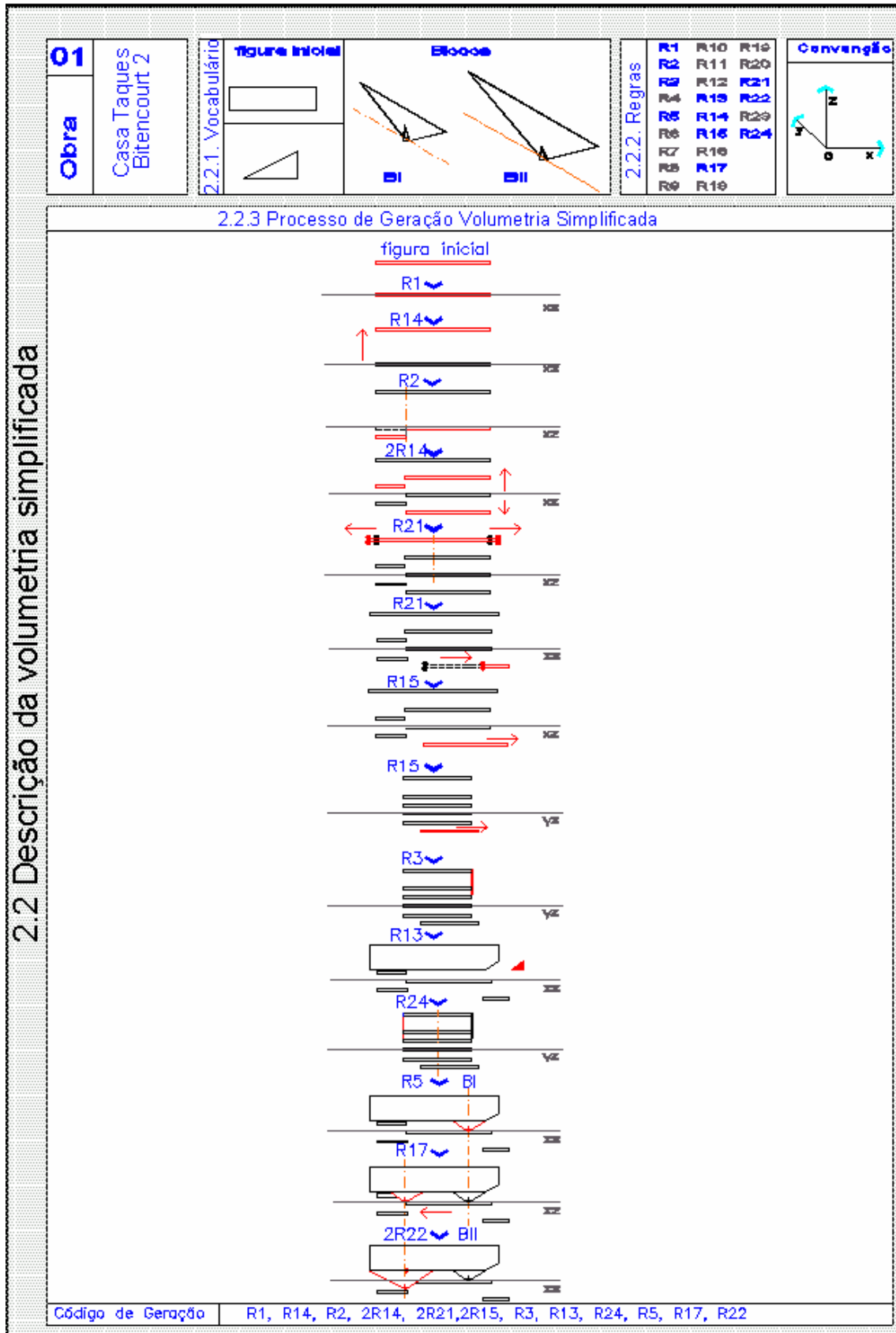
A descrição da volumetria simplificada de cada obra, que inclui o vocabulário, as regras e o processo de geração, está apresentada, a seguir, em nove quadros (Quadro XXIII ao XXX).

Quadro XXII

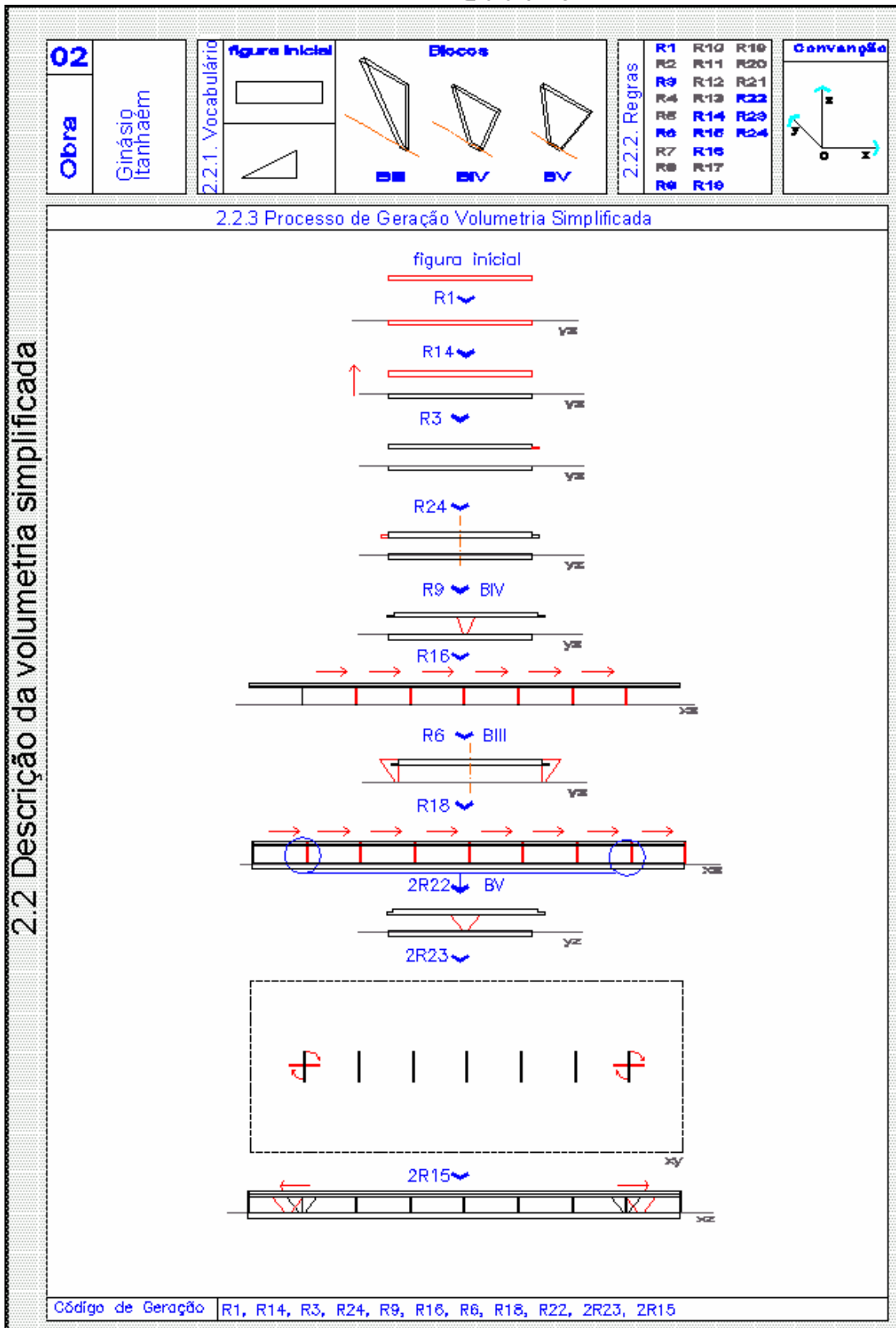
| <b>R e g r a s</b>             |                   |  |   |    |
|--------------------------------|-------------------|--|---|----|
| 1.<br>Origem da figura inicial |                   | R1   |   |    |
| 2.<br>Secção com translação    |                   | R2   |   |    |
| 3.<br>Adição                   | 3.1.<br>Retângulo |  | R3  |    |
|                                | 3.2.<br>Triângulo |  | R4  |    |
|                                | 3.3.<br>Blocos    | 3.3.1.<br>Em pares com eixo de simetria no centro do volume  | 3.3.1.1.<br>$d \rightarrow x > 0$ de 1 dos perim.;<br>$d \rightarrow y = 0$ dos perim.<br>perpend. ao 1°. | R5 |
|                                |                   |  | 3.3.1.2.<br>$d \rightarrow x = 0$ de 1 dos perim.;<br>$d \rightarrow y = 0$ dos perim.<br>perpend. ao 1°  | R6 |
|                                |                   | 3.3.1.3.<br>$d \rightarrow x = 0$ de 1 dos perim.;<br>$d \rightarrow y > 0$ dos perim.<br>perpendi. ao 1°. | R7  |    |

|   |                                   |                              |   |     |     |  |
|---|-----------------------------------|------------------------------|---|-----|-----|--|
|   |                                   |                              | 3.3.1.4.<br>$d \rightarrow x > 0$ de 1 dos perim.;<br>$d \rightarrow y > 0$ dos perim.<br>perpend. ao 1°. | R8  |     |  |
|   |                                   |                              | 3.3.2 Unitário, no centro do volume e com $d \rightarrow x > 0$ de um dos perímetros.                     | R9  |     |  |
| 4. Subtração                            | 4.1. Retângulo                    | 4.1.1. C/ reflexão           |   | R10 |     |  |
|   |                                   | 4.1.2. S/ reflexão           |   | R11 |     |  |
|   | 4.2. Triângulo                    | 4.2.1. C/ reflexão           |   | R12 |     |  |
|   |                                   | 4.2.2. S/ reflexão           |   | R13 |     |  |
| 5. Translação                           | 5.1. Mantém a figura original     |                              |   | R14 |     |  |
|   | 5.2. Não mantém a figura original |                              |   | R15 |     |  |
|   | 5.3. Translação de blocos         | 5.3.1. Intervalos idênticos  | 5.3.1.1. C/ inserção do bloco tipo R5   |     | R16 |  |
|   |                                   |                              | 5.3.1.2. C/ inserção do bloco tipo R5 (B=2A)  |     | R17 |  |
|   |                                   |                              | 5.3.1.3. C/ inserção tipo R6  |     | R18 |  |
|   |                                   | 5.3.2. Intervalos diferentes | 5.3.2.1. Dist. 2 x maior que dist. anterior (C=2B)  |     | R19 |  |
|   |                                   |                              | 5.3.2.2. Dist. 3x maior que dist. anterior (D=2B)   |     | R20 |  |
| 5.4. Translação de vértices             |                                   |                              |   | R21 |     |  |
| 6. Substituição de bloco                |                                   |                              |   | R22 |     |  |
| 7. Rotação                              |                                   |                              |   | R23 |     |  |
| 8. Reflexão mantendo a figura original. |                                   |                              |   | R24 |     |  |

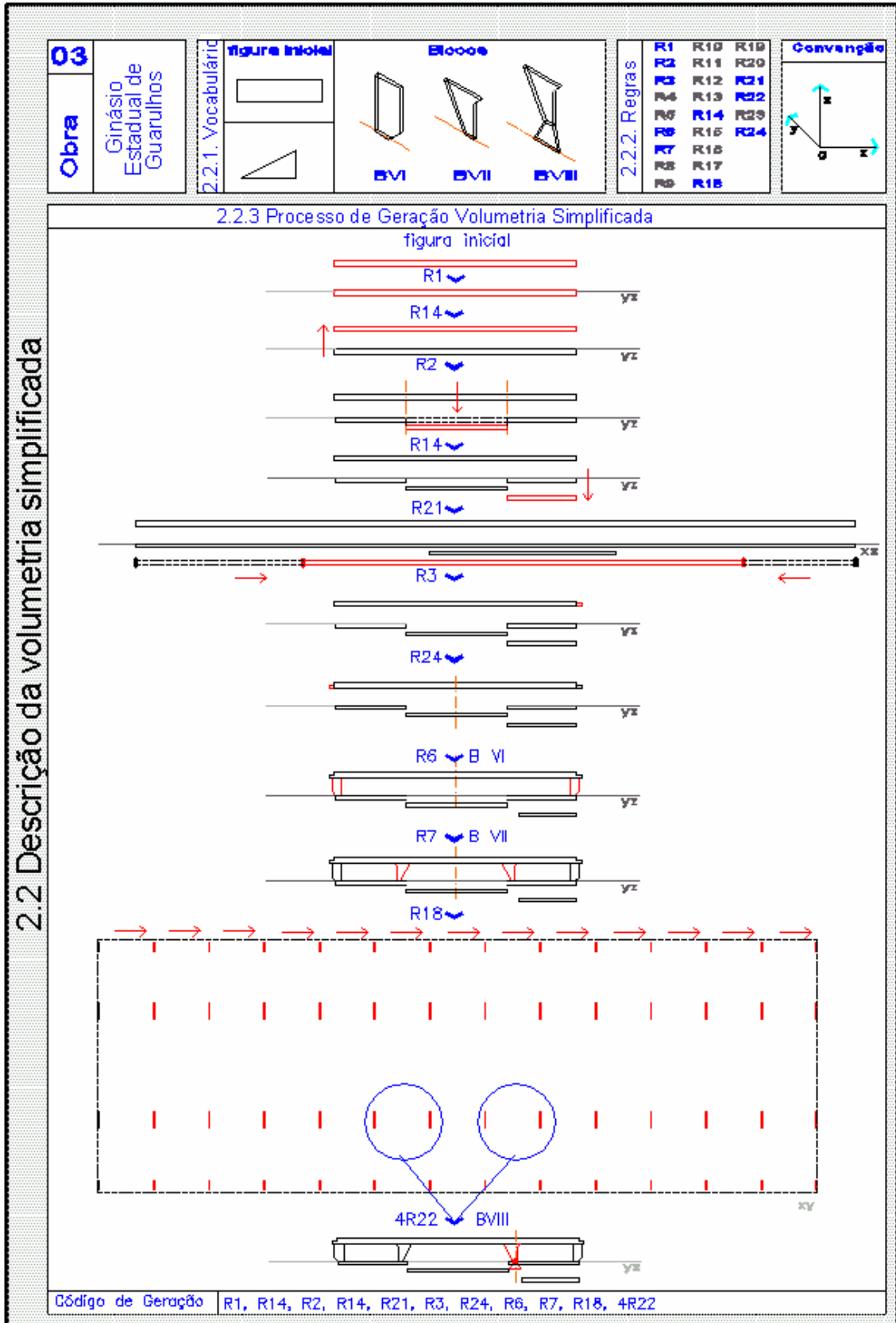
Quadro XXIII



Quadro XXIV

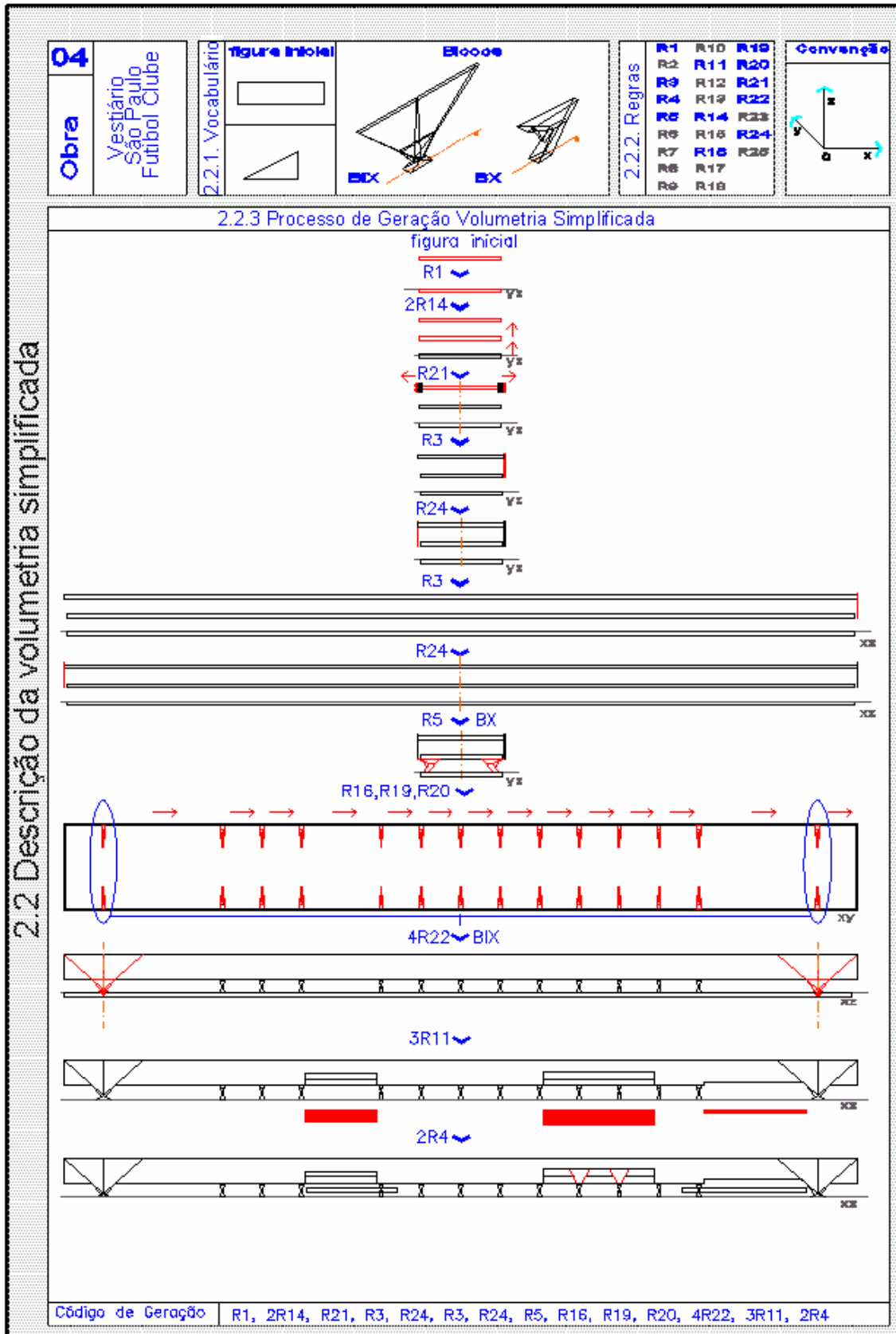


Quadro XXV

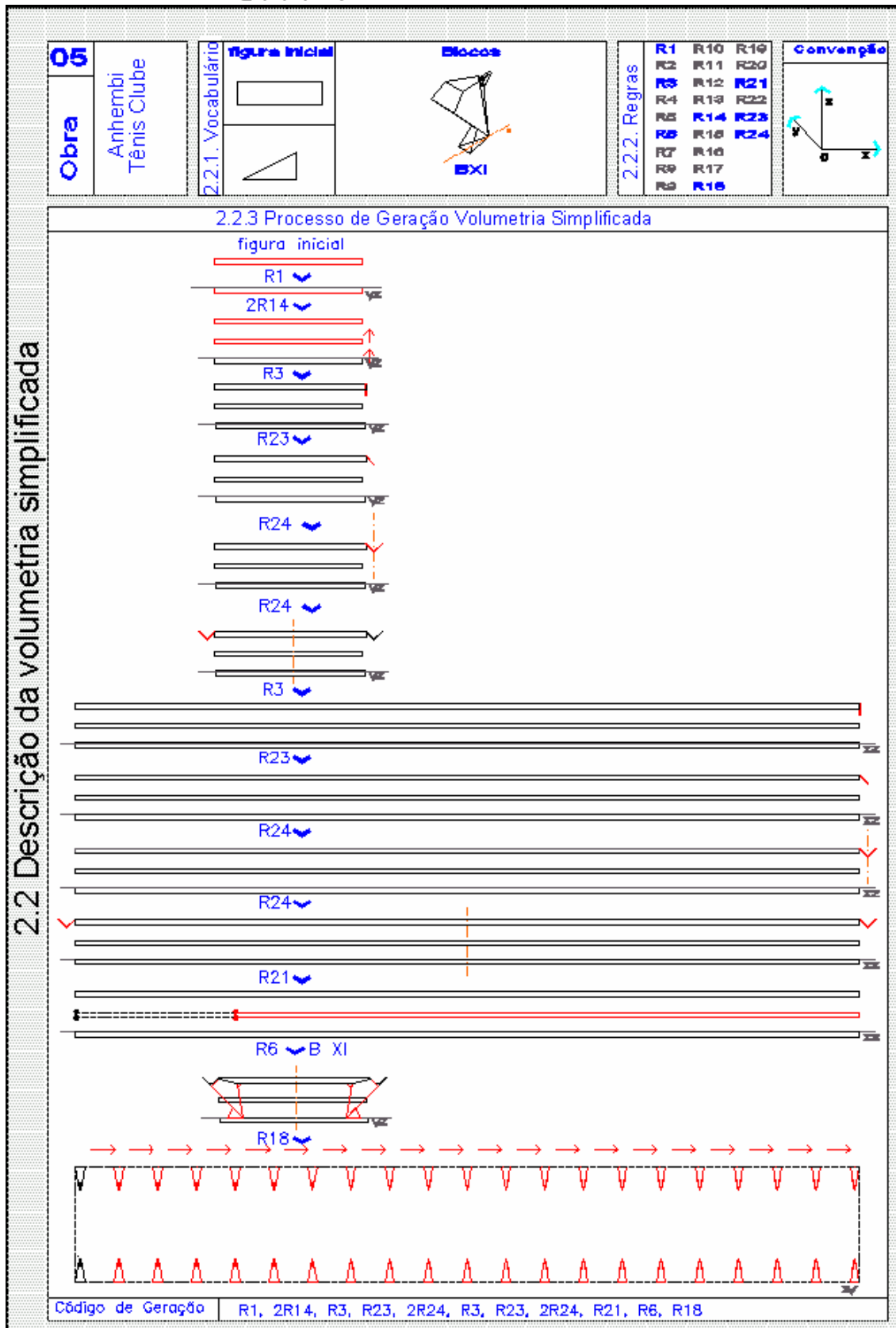




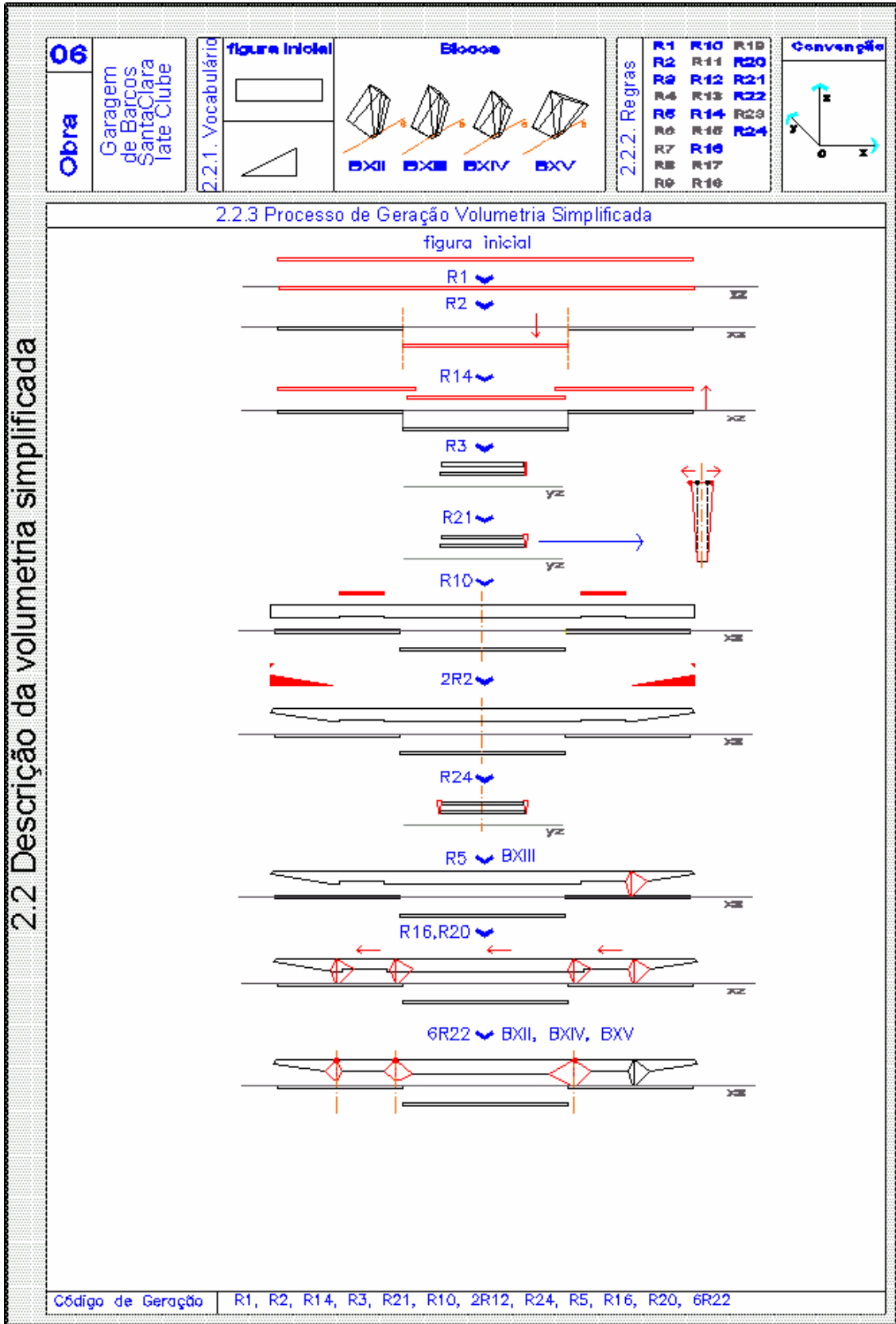
Quadro XXVI



Quadro XXVII



Quadro XXVIII



Quadro XXIX

2.2 Descrição da volumetria simplificada

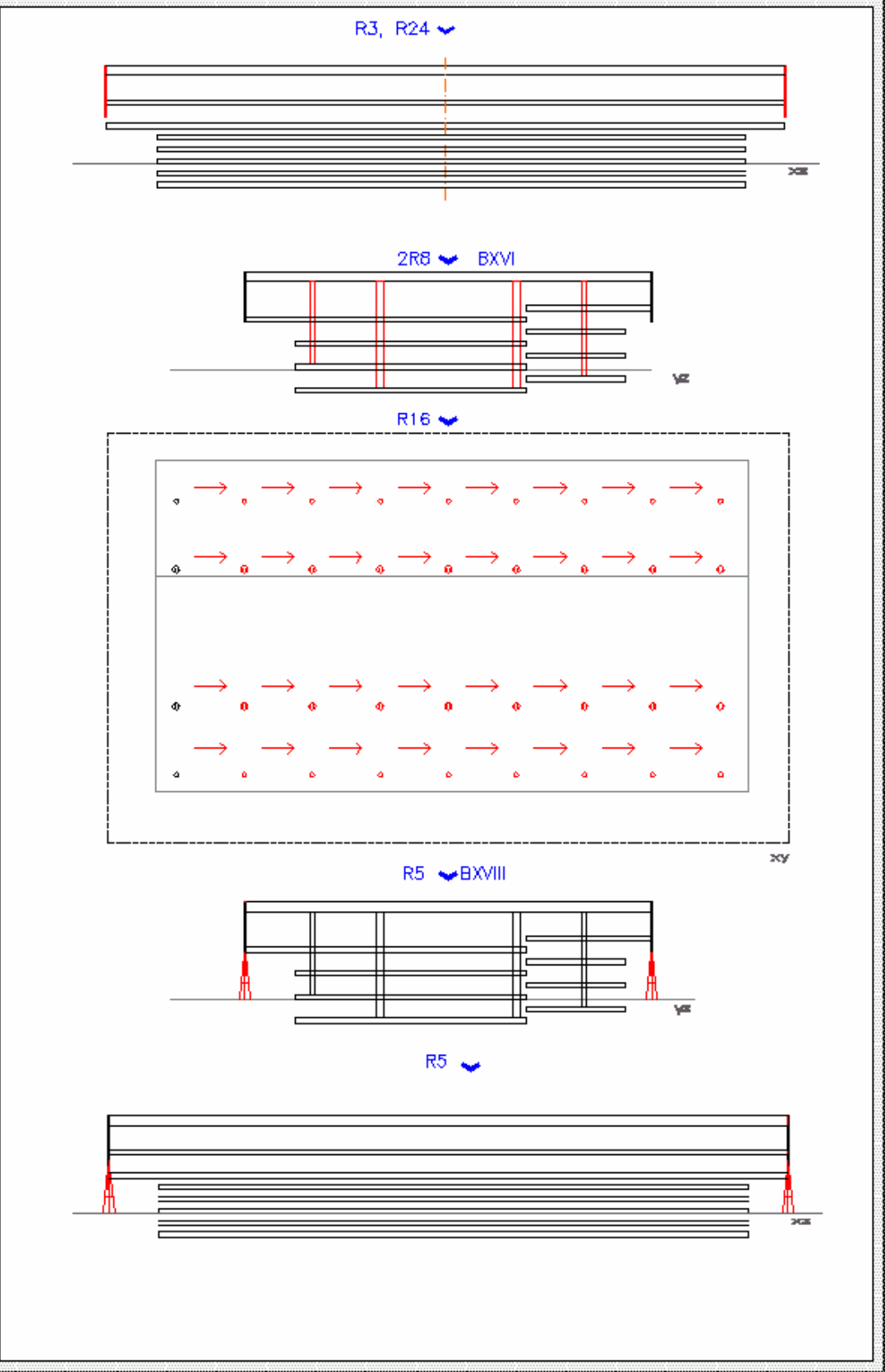
|           |  |                    |                    |                    |                     |   |   |  |               |
|-----------|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---|---|--|---------------|
| <b>07</b> | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo USP | 2.2.1. Vocabulário | figura inicial<br> | Blocos<br><br>BXVI | Blocos<br><br>BXVII | 2.2.2. Regras<br>R1<br>R2<br>R3<br>R4<br>R5<br>R6<br>R7<br>R8<br>R9 | R10<br>R11<br>R12<br>R13<br>R14<br>R15<br>R16<br>R17<br>R18 | R19<br>R20<br>R21<br>R22<br>R23<br>R24 | Convenção<br> |
|-----------|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---|---|--|---------------|

2.2.3 Processo de Geração Volumetria Simplificada

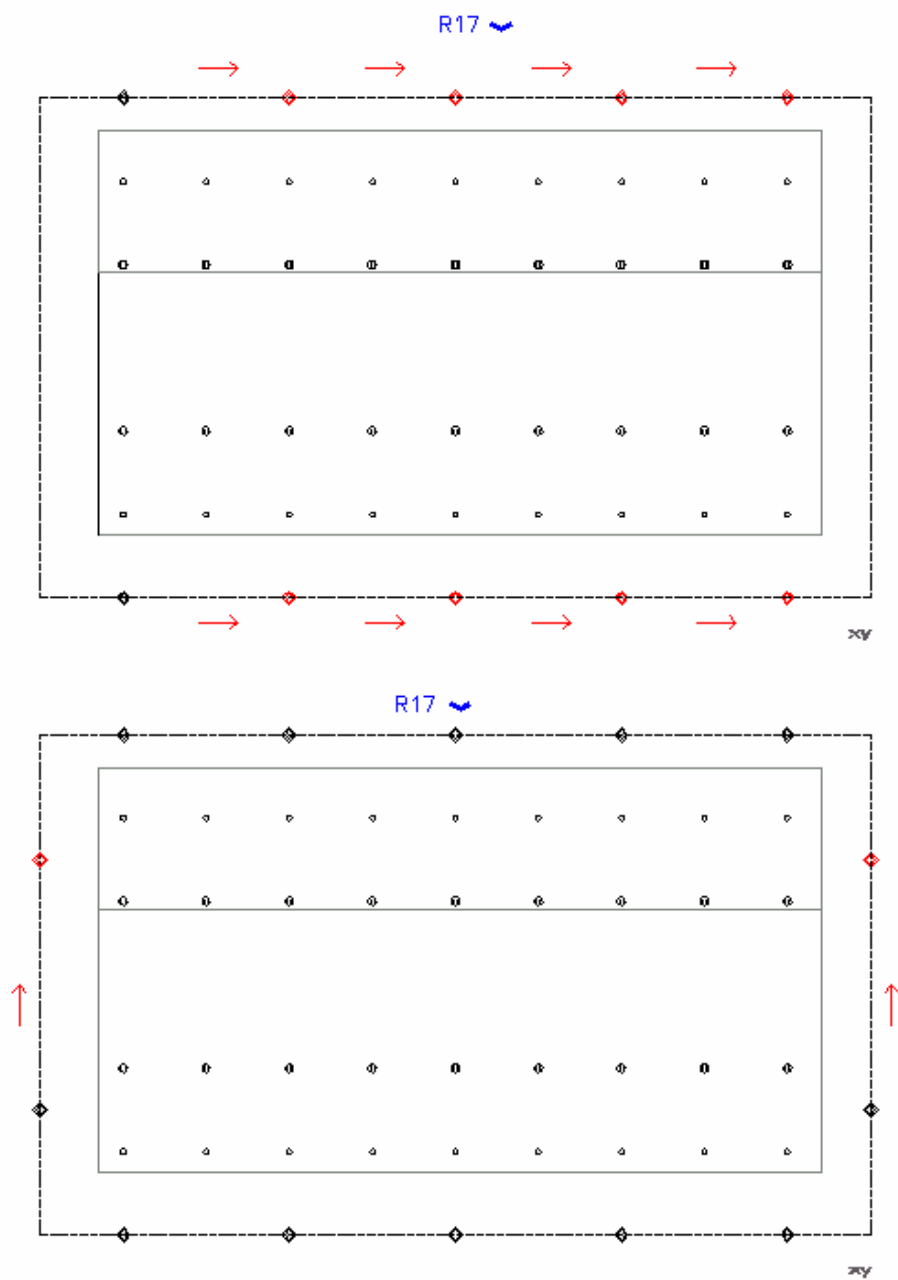
figura inicial

Código de Geração R1, R14, R2, 3R14, 16R21, R3, R24, R3, R24, 2R8, R16, 2R5, 2R17

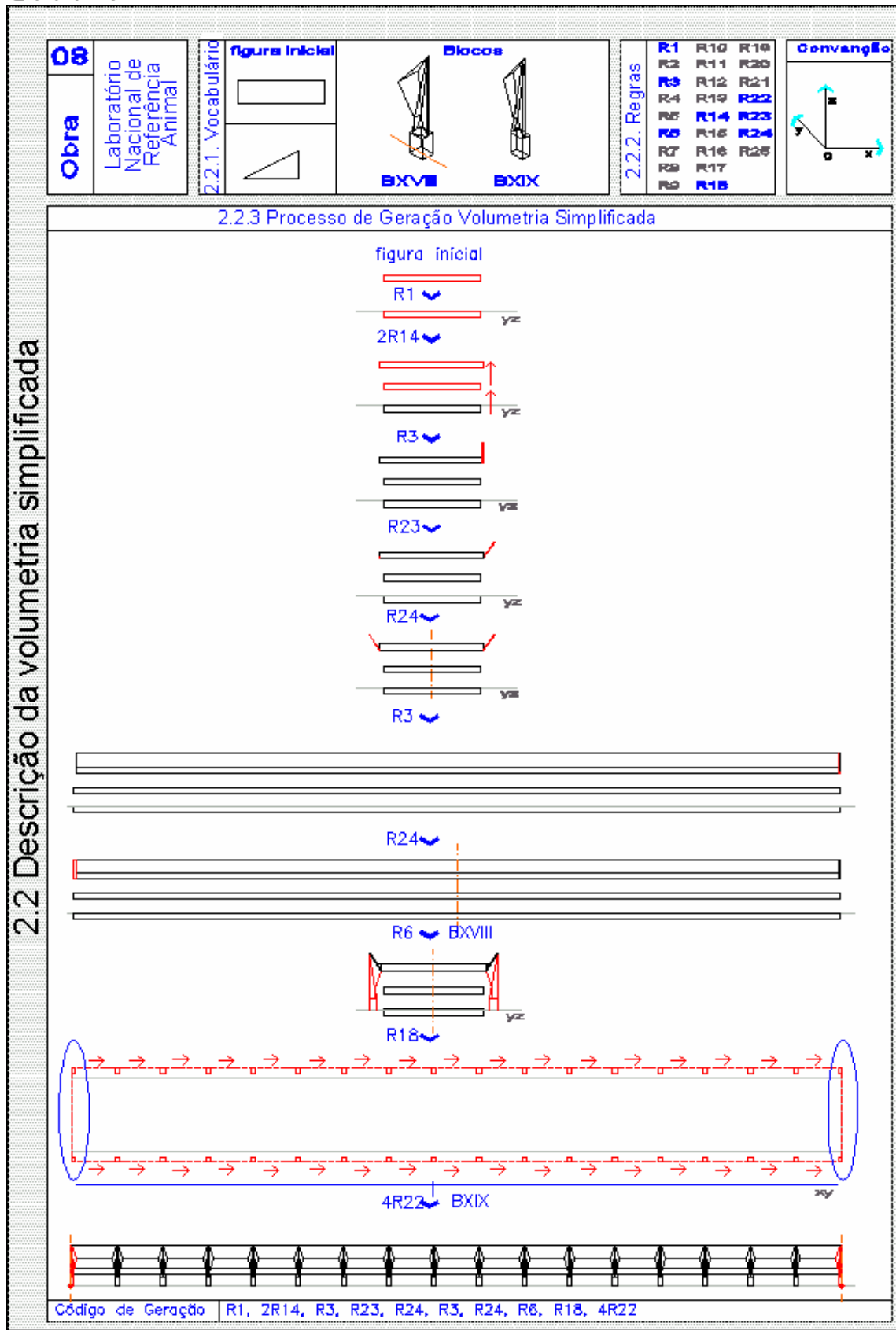
2.2 Descrição da volumetria simplificada



2.2 Descrição da volumetria simplificada



Quadro XXX



## Etapa 02

### 3. Análise comparativa

Esta análise consiste na comparação dos resultados das análises da etapa 01, que relacionam as obras aos princípios generativos, por meio dos Quadros sinópticos.

O Quadro XXXI compara o resultado das análises, relacionando os apoios com as seqüências de regras utilizadas na geração dos blocos. As regras estão representadas pelo seu indexador. Desse modo resultou, para cada bloco, um *Código de Geração* formado pela seqüência de regras aplicadas à forma inicial. A análise do Código de Geração permite identificar as semelhanças e as diferenças na criação da forma de cada bloco. O quadro apresenta a freqüência com que determinadas regras ocorrem no processo de geração dos blocos, o que permite a identificação tanto das regras que são comuns a mais de um bloco quanto daquelas que são específicas a um bloco. O mesmo Quadro apresenta, também, o número de tipos de regras utilizadas na geração de cada bloco.

O Quadro XXXII compara o resultado das análises, relacionando a volumetria simplificada com as seqüências de regras utilizadas na geração de sua forma. As regras estão representadas pelo seu indexador. Dessa maneira resultou, para cada obra, um *Código de Geração* formado pela seqüência de regras aplicadas à forma inicial. A análise do Código de Geração permite identificar as semelhanças e as diferenças no desenvolvimeto da forma de cada volumetria simplificada. O Quadro apresenta com que freqüência determinadas regras ocorrem nas obras, o que possibilita a identificação tanto das regras que são comuns a mais de uma obra como daquelas que



são específicas a uma obra. O mesmo Quadro mostra, também, o número de tipos de regras utilizadas na geração de cada volumetria simplificada.

A descrição do processo de geração dos blocos e da volumetria possibilitou a identificação de famílias de formas. A família de forma dos blocos parte da forma inicial triangular e é representada, graficamente, no Quadro XXXIII. A família de forma da volumetria simplificada parte da forma inicial retangular e é representada, graficamente, no Quadro XXXIV. Tanto a família de forma dos blocos como a da volumetria simplificada podem ser divididas em três subconjuntos. Estes contém blocos que se assemelham pelo processo de geração: o subconjunto **A** contém os blocos das obras 04, 05, 08; o subconjunto **B** contém os blocos das obras 01, 02, 03, 07; e o subconjunto **C** contém os blocos da obra 06.

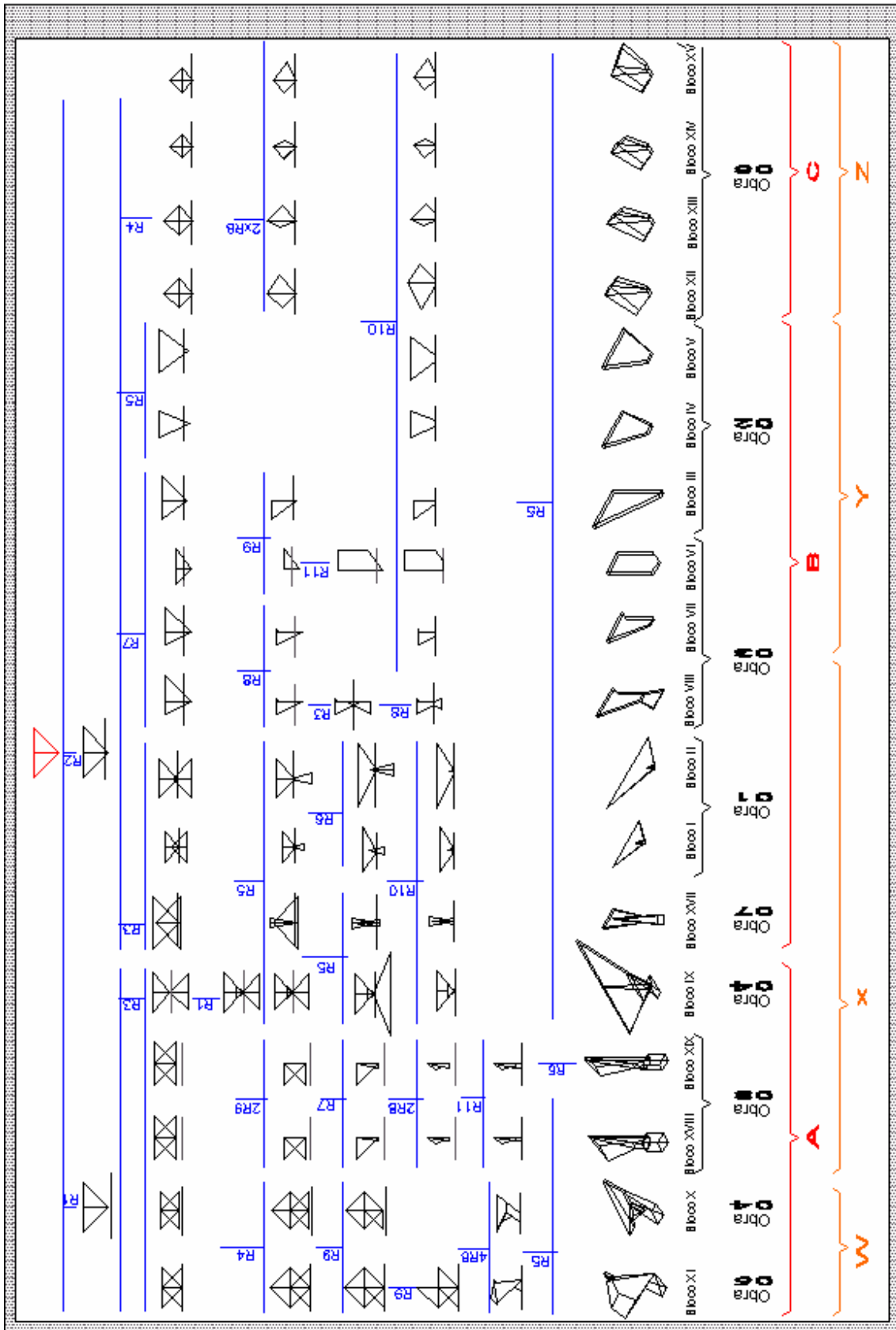
Outra divisão em subconjuntos é possível na família de blocos, se se levar em consideração a utilização da operação de reflexão, presente nas regras **R3 e R4**: o subconjunto **W**, que contém as regras **R3 e R4**, correspondente aos blocos X e XI; o subconjunto **X**, que contém somente a regra **R3**, correspondente aos blocos I, II, VII, IX, XVII, XVIII, XIX; o subconjunto **Y**, que não contém nenhuma das duas regras, correspondente aos blocos VII, VI, III, IV e V; e o subconjunto **Z**, que contém somente a regra **R4**, correspondente aos blocos XII, XIII, XIV, XV. Ao se considerar esta subdivisão, nota-se que uma mesma obra pode conter blocos de diferentes subconjuntos. Pode ser observado no Quadro XXXIV que a obra 03 (Ginásio de Guarulhos) possui blocos do subconjunto **Y e X**.



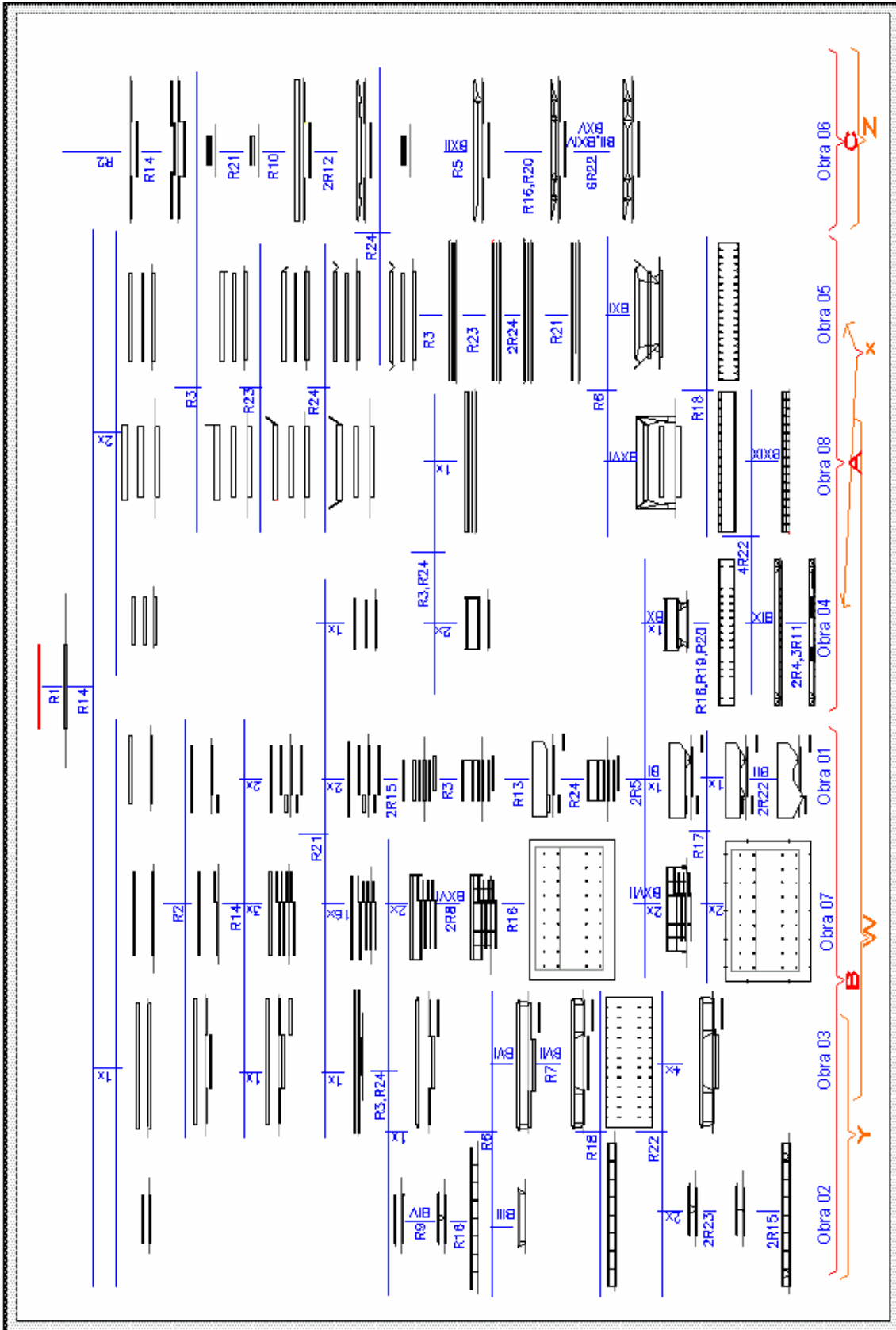
Quadro XXXII

|                              | 01- Casa Taques<br>Bittencourt 2                                     | 02- Ginásio de<br>Itanhaém                                 | 03- Ginásio<br>estadual<br>de Guarulhos                 | 04- Vestiário do<br>São Paulo<br>Futebol clube                            | 05- Anhembi Tênis<br>Clube                                 | 06- Garagem de<br>Barcos SantaPaula<br>Iate Clube               | 07- Faculdade de<br>Arquitetura e<br>Urbanismo da USP                 | 08 - Laboratório<br>LANARA                               | Recorrência<br>das regras |
|------------------------------|--|--|---|---|--|---|---|--|---------------------------|
| R1                           |  |  |   |   |  |   |   | 08   |                           |
| R2                           |  |  |   |   |  |   |   | 04   |                           |
| R3                           |  |  |   |   |  |   |   | 08   |                           |
| R4                           |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R5                           |  |  |   |   |  |   |   | 04   |                           |
| R6                           |  |  |   |   |  |   |   | 04   |                           |
| R7                           |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R8                           |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R9                           |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R10                          |  |  |   |   |  |   |   | 03   |                           |
| R11                          |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R12                          |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R13                          |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R14                          |  |  |   |   |  |   |   | 08   |                           |
| R15                          |  |  |   |   |  |   |   | 02   |                           |
| R16                          |  |  |   |   |  |   |   | 04   |                           |
| R17                          |  |  |   |   |  |   |   | 02   |                           |
| R18                          |  |  |   |   |  |   |   | 04   |                           |
| R19                          |  |  |   |   |  |   |   | 01   |                           |
| R20                          |  |  |   |   |  |   |   | 02   |                           |
| R21                          |  |  |   |   |  |   |   | 06   |                           |
| R22                          |  |  |   |   |  |   |   | 06   |                           |
| R23                          |  |  |   |   |  |   |   | 03   |                           |
| R24                          |  |  |   |   |  |   |   | 08   |                           |
| <b>Código de<br/>Geração</b> | R1, R14, R2, 2R14, 2R21,<br>2R15, R3, R13, R8, R24,<br>R5, R17, 2R22 | R1, R14, R3, R24, R9,<br>R16, 2R22, 2R23, 2R15,<br>R6, R18 | R1, R14, R2, R14, R21,<br>R3, R24, R6, R7, R18,<br>2R22 | R1, 2R14, R21, R3, R24,<br>R3, R24, R5, R16, R19,<br>R20, 4R22, 3R11, 2R4 | R1, 2R14, R3, R23,<br>2R24, R3, R23, 2R24,<br>R21, R6, R18 | R1, R2, R14, R3, R21,<br>R10, 2R12, R24, R5,<br>R16, R20, 6R22. | R1, R14, R2, 3R14,<br>16R21, R3, R24, R3,<br>R24, 2R8, R16, 2R5, 2R17 | R1, 2R14, R3, R23, R24,<br>R3, R24, R2, R6,<br>R18, 4R22 |                           |
| <b>Nº de<br/>regras</b>      | <b>11</b>  | <b>11</b>  | <b>10</b>   | <b>12</b>   | <b>8</b>   | <b>12</b>   | <b>10</b>   | <b>8</b>   |                           |

Quadro XXXIII



Quadro XXXIV



## Resultados

A descrição e a classificação das obras de Artigas, baseadas nos princípios generativos vinculados à forma estrutural, elucidou diferentes aspectos referentes ao corpo de análise. Em face disso, foi possível observar:

1. Com relação à geração dos blocos correspondentes aos apoios:

1.1. Utilização do triângulo e do retângulo como elementos do vocabulário e recursão do uso do triângulo como figura inicial (entre os dezenove blocos analisados, somente um utiliza o retângulo como figura inicial);

1.2. Predominância de regras de geração (aparecem em mais de 63% dos blocos):

1.2.1. Inserção da figura inicial abaixo do nível 00 (R2);

1.2.2. Translação de vértices em um eixo (xz) ou (xy), bilateral, com simetria reflexional (R5);

1.2.3. Corte da figura paralelo ao eixo xz (R12);

1.3. As regras recorrentes em menor número, nos blocos, (menos de 16% dos blocos) são:

1.3.1. Translação de vértices em um eixo bilateral sem simetria reflexional (R6);

1.3.2. Adição de retângulo (R11);

1.3.3. Rotação formando uma superfície de revolução (R12);

1.4. Considerando a recursão de operações, são identificadas como predominantes a operação de translação de vértices, ou deformação paramétrica (correspondentes às regras R5, R6, R7, R8), presente em todos os blocos e, também, a operação de reflexão (correspondentes às regras R3 e R4) presente em mais de 78% dos blocos. As operações de subtração e de adição aparecem em um menor número de blocos.

1.5. O número de tipos de regras necessárias para a geração de um bloco a partir da figura inicial, varia entre três (Bloco IV, V - Ginásio de Itanhaém) e sete (Bloco XVIII, Bloco XIX – Laboratório LANARA)

2. Com relação à geração da volumetria simplificada:

2.1. Recursão do uso do retângulo como figura inicial em todas as obras;

2.2. Predominância das seguintes regras de geração (aparecem em mais de 75% das obras):

2.2.1. Inserção da figura inicial (R1);

2.2.2. Adição de retângulo (R3);

2.2.3. Translação mantendo a figura original (R14);

2.2.4. Translação de vértices (R21);

2.2.5. Substituição de bloco (R22);

2.2.6. Reflexão mantendo figura original (R24).

2.3. As regras recorrentes em menor número nas volumetrias (menos 37%), são:

2.3.1. Adição de triângulo (R4);

2.3.2. Subtração de triângulo e retângulo (R10, R11, R12, R13);

2.3.3. Translação de blocos em intervalos diferentes (R19, R20).

2.4. Considerando a recursão de operações, estão presente em todas as obras as operações de adição (correspondente às regras R3, R4, R5, R6, R7, R8 e R9), e a de translação (correspondente às regras R16, R17, R18, R19, R20, R22, R23).

2.5. O número de tipos de regras necessárias para a geração de uma volumetria, simplificada a partir da figura inicial, varia entre sete (Laboratório LANARA) e doze (Vestiário do São Paulo Futebol Clube).

Os princípios generativos compartilhados pela maioria das edificações são considerados princípios generativos de integração, ou seja, responsáveis pela correspondência formal entre as obras. Os edifícios aqui analisados podem ser considerados como pertencentes a uma mesma linguagem, uma vez que compartilham os mesmos princípios na geração dos blocos de apoio e das volumetrias simplificadas. A variedade formal dessa linguagem é gerada por princípios generativos exclusivos de uma edificação, ou pertencentes a um número reduzido de uma edificação. Esses princípios são aplicados em uma base comum e adicionam características novas a um edifício.

Com relação à geração dos blocos de apoio, pode-se afirmar que os princípios de integração podem ser reduzidos ao uso do triângulo, como figura inicial do vocabulário, e a utilização de operações de reflexão e parametrização das formas. A variação formal dos apoios depende, principalmente, do diferente modo como a mesma operação é regrada. Como princípios responsáveis pela diversidade formal dos blocos de



apoio, foram identificados: a utilização da regra de adição de retângulos e o diferente modo como são aplicadas a operação de reflexão – com a localização do eixo de reflexão interno ou externo à figura original – e a operação de translação dos vértices – com a utilização ou não de eixos de simetria e manipulação dos parâmetros dimensionais.

A geração dos blocos está relacionada a regras muito mais simples do que os desenhos que elas produzem. A geração dos blocos, visualmente mais complexos (BX, BXI, BXVIII, BXIX), requer um número maior de tipos de regras. Entretanto, não existe uma grande diferença entre o número de tipos de regras utilizadas nesses blocos e o dos restantes: os blocos BX e BXI utilizam seis tipos de regras; os blocos BXVIII, BXIX utilizam sete tipos de regras; e o restante dos blocos utilizam de três (como o Bloco V) a seis (como o Bloco VI) tipos de regras.

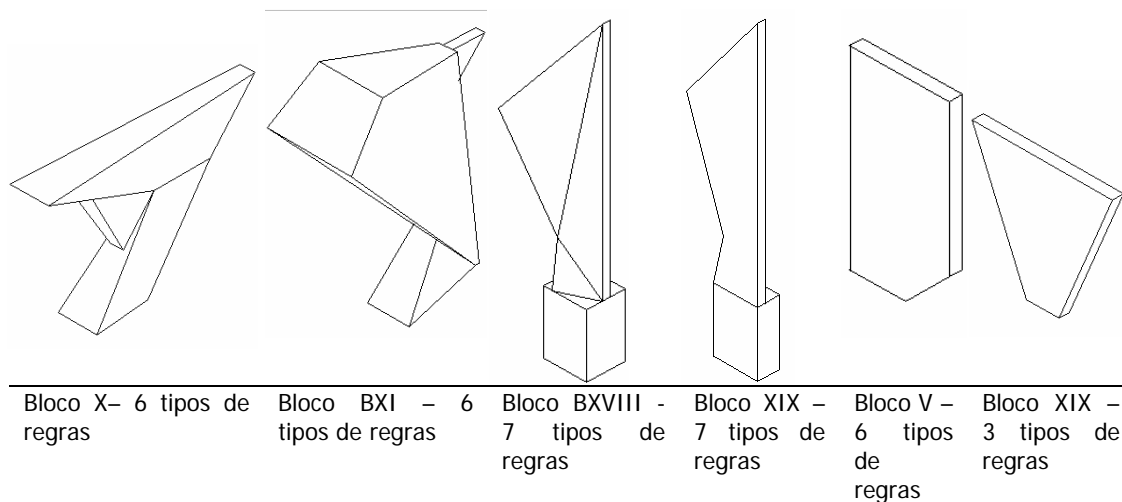


Figura 10 – blocos

Conjuntos de blocos (como: BI e BII ou BXII, BXIII, BXIV e BXV) podem ser descritos pelo mesmo código de geração, a partir da aplicação de diferentes parâmetros. Blocos com o mesmo código de geração pertencem sempre a uma mesma edificação.

O bloco VI aparece como exceção, pois é o único que apresenta o retângulo como figura inicial e rotação (R12) como regra. Sua forma final se diferencia das do repertório de apoios criados por Artigas, não sendo incluído na família de forma dos blocos.

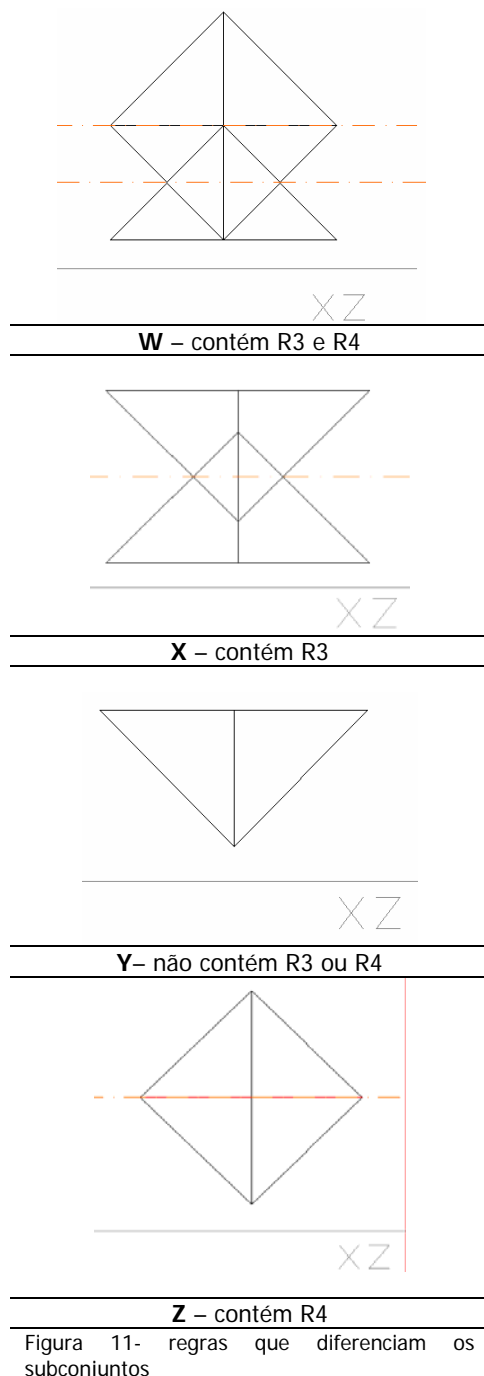


Figura 11- regras que diferenciam os subconjuntos

Na família de forma dos blocos, a existência ou não da operação de reflexão e o modo como ela é manipulada - gerando diferentes regras (R3 e R4) - são os critérios utilizados para a classificação das obras nos subconjuntos **W**, **X,Y** e **Z**. Os subconjuntos dos blocos podem ser tomados como diferentes respostas formais à razão compositiva que rege tal conjunto de obras: a dialética de forças opostas. Caracterizam-se assim, quatro diferentes princípios geracionais adotados por Artigas para "fazer cantar o ponto de apoio".

Com relação à geração da volumetria simplificada, pode-se afirmar que os princípios de integração podem ser reduzidos ao uso do retângulo, como figura inicial do vocabulário, e à utilização de operações de adição e translação. Como princípios responsáveis pela diversidade formal, foram identificados: a utilização de elementos de vocabulário diferenciados - visto que cada obra possui um bloco, ou seja, um apoio diferenciado; a utilização de regras de subtração de retângulos e triângulos e o diferente modo como é aplicada a operação de translação dos blocos, com variações nos espaçamentos entre blocos, o que resulta em diferentes ritmos.

Um princípio generativo recorrente, na geração dos blocos e das volumetrias, é a vinculação das operações aos eixos de simetria na maioria das regras de geração. Na maior parte dos pilares, no mínimo uma regra é associada a um eixo de simetria reflexional, o que resulta uma simetria reflexional em ao menos uma das elevações. A única exceção é o BLOCO XIX. Na geração da volumetria, todas as adições e as substituições de blocos são realizadas em pares (com exceção da substituição de blocos no Ginásio de Guarulhos), por meio de um eixo de simetria no centro do volume, o que gera fachadas opostas idênticas em relação à inserção de blocos.

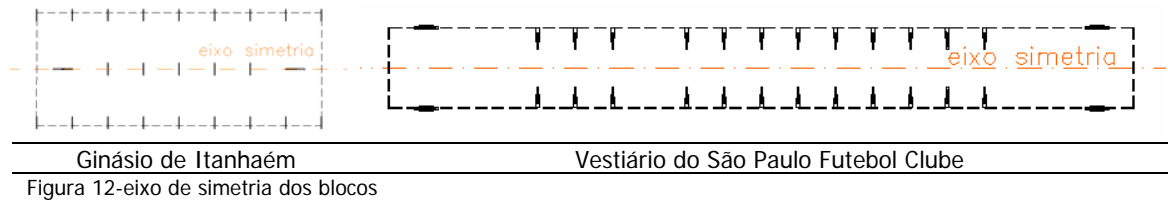


Figura 12-eixo de simetria dos blocos

Cinco obras apresentam simetria reflexional nas quatro fachadas (Ginásio Itanhaém, Ginásio de Guarulhos, FAU, Anhembi Tênis Clube e Laboratório LANARA) e três em somente duas fachadas (Residência Taques Bittencourt, Vestiário do São Paulo Futebol Clube e Garagem de Barcos). As principais regras responsáveis pela assimetria da fachada dessas obras são: substituição de blocos (R22) – na residência e na garagem; subtração de triângulo sem reflexão (R13) – na residência; adição de triângulo (R4) e subtração de retângulo s/ reflexão (R11)- no vestiário.

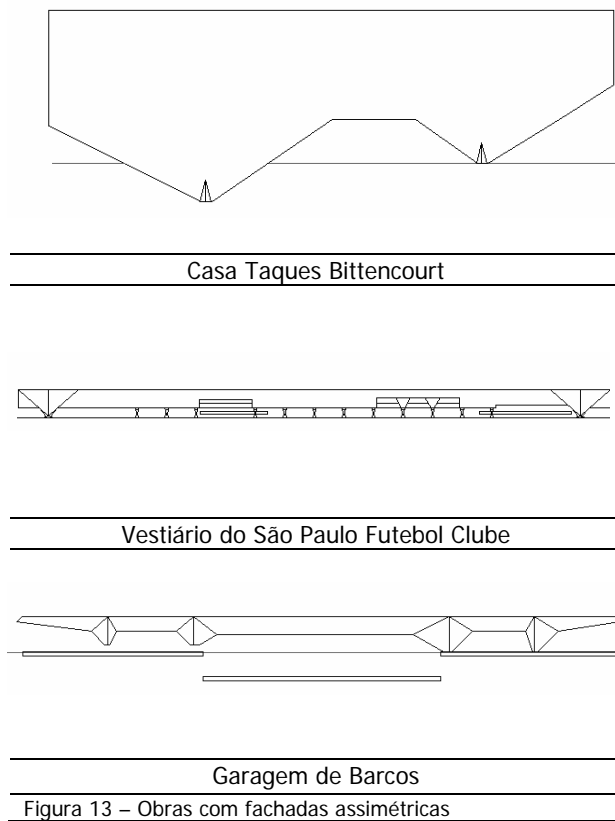


Figura 13 – Obras com fachadas assimétricas

A identificação de subgrupos (A, B, C), nas famílias de formas dos blocos, e das volumetrias simplificadas gera, dentro da mesma linguagem, grupos de edificações que se assemelham e diferenciam-se em algumas regras ou seqüência de regras. A análise desses subgrupos esclarece os diferentes níveis dos quais os princípios generativos são herdados.

Se comparar o resultado aqui apresentado, com as descrições existentes de outros autores, algumas observações podem ser apontadas:

1. Com relação à similaridade perceptível entre os apoios da Residência Taques Bittencourt (Blocos I e II) e os da FAU (Bloco XVII) (THOMAS, op.cit), o estudo demonstra que, na geração, esses blocos compartilham as mesmas regras. No entanto, os Blocos I e II apresentam uma regra a mais (R6 – translação e vértices sem simetria reflexional). Além da diferença dos parâmetros, tal regra é responsável pela principal diferença entre os blocos, ou seja, enquanto o BXVII possui eixo de simetria, os Blocos I e II não o possuem.

2. A postulação referente à utilização de somente duas operações (agregação e seccionamento, como sugere Kamita (op.cit.)), na geração do desenho dos pilares, a partir do triângulo como figura inicial, mostrou-se limitada. A descrição da geração dos blocos requer um número mais diversificado de regras, estas resumidas pelas operações de reflexão e parametrização das formas.

## Capítulo V

---

### Conclusões

Na introdução deste trabalho, observou-se que, apesar da importância das obras da terceira fase de Vilanova Artigas, não há um consenso sobre os aspectos que determinam a unidade formal de tal arquitetura.

Uma nova abordagem pretendeu encontrar, na descrição dos princípios generativos das obras da terceira fase de Artigas, a superação das generalizações ou das limitações detectadas na caracterização de sua unidade formal. Para tal fim, desenvolveu-se um modelo de análise, baseado no modelo descritivo da Gramática de Formas, para a especificação da linguagem adotada por Artigas em um conjunto de projetos caracterizados, *a priori*, tanto pela expressividade estrutural quanto pelo desenho diferenciado dos pilares. Os resultados permitem não só a identificação das características que conferem uma unidade formal à linguagem de Artigas, mas também fornecem elementos para a formulação de uma gramática que possibilita a reprodutibilidade dessa linguagem.

Os três propósitos principais, enunciados por Stiny e Mitchell (1978), aos quais devem responder à utilização da Gramática de Formas, na caracterização da linguagem de um determinado conjunto de edifícios são: esclarecer as características comuns de um conjunto de edifícios; fornecer os critérios e as convenções necessárias para determinar se outro edifício que não faz parte do conjunto original, é um exemplo

dessa linguagem e, ainda, fornecer os mecanismos de composição necessários para criar novos edifícios que seriam exemplos dessa linguagem. A análise, aqui desenvolvida, satisfaz os critérios precedentes, uma vez que: os princípios generativos descritos elucidam as similaridades perceptíveis do conjunto de obras analisado, qualquer obra pode ser classificada como um exemplo da linguagem de Artigas na medida que possuir os mesmos princípios expostos. Cabe dizer que outras obras que ainda não existem, podem ser geradas por tal gramática.

Além da identificação de elementos que são compartilhados pela maioria das edificações, ou seja, do reconhecimento de princípios generativos de integração, responsáveis pela correspondência formal entre as obras, também se identificaram princípios generativos que, específicos a um número reduzido de obras, são responsáveis pela variedade formal das edificações dentro de uma mesma linguagem.

A identificação de tais princípios possibilitou, também, também a sistematização das obras em subgrupos de famílias de formas e reuniu as edificações a partir da similaridade de seus códigos de geração.

O conhecimento sobre os princípios geracionais configura-se como um novo modo de percepção da arquitetura da terceira fase da obra de Vilanova Artigas, em virtude de priorizar a análise de elementos constatáveis na obra em si mesma. De acordo com Francesco Dal Co (1998), pode-se dizer que “a aparência das coisas, antes de revelar mecanicamente a ideologia de sua produção, existe simplesmente como o lugar onde a absoluta autonomia do ato que a produziu é revelada (...) E assim ela só pode ser medida, lida, e conhecida, se é vista como autônoma a todas essas “realidades” às quais a historiografia tradicional, em geral, e a ideologia arquitetônica, em particular, sempre tendem a amarrá-la”.

Posto que os croquis dos “Cadernos dos riscos originais” da FAU forneçam indícios de que Artigas recorria a princípios generativos no desenvolvimento de diferentes edificações, alimentando-se para aperfeiçoar-se “da própria criação”, como afirma Katinsky (op.cit), este trabalho descreve um processo de geração das edificações, sem a intenção de estabelecer se este seria ou não o caminho percorrido por Artigas.

Dado que este estudo reduziu a diversidade volumétrica existente na obra de Artigas aos seus elementos de função estrutural, a gramática aqui apresentada deve ser considerada como uma gramática parcial. A adição de novos elementos de vocabulário e de novas regras possibilitaria uma futura descrição, que considerasse também os elementos não estruturais das edificações selecionadas; desse modo aprimorando a gramática desenvolvida neste trabalho.

Outro desdobramento possível parte do pressuposto de que Artigas é o principal precursor da arquitetura da “escola paulista”, visto que existe uma similaridade perceptível entre sua obra e a obra de alguns arquitetos de tal escola. Com a incorporação do conceito de transformação de linguagem (KNIGHT,1994), surge a possibilidade de se explorar os princípios generativos que são mantidos ou adicionados às obras dos demais arquitetos paulistas, a partir dos princípios generativos de Artigas, apresentados neste trabalho. Nessa mesma direção, configuram-se caminhos não somente para a continuidade da exploração da arquitetura de Artigas, mas também para o entendimento da arquitetura moderna paulista, por meio da Gramática de Formas, como metodologia de análise.





## Referências bibliográficas

---

- A cidade é uma casa. A casa é uma cidade: Vilanova Artigas arquiteto exposição** (2001). Almada: Casa da Cerca.
- ACAYABA, Marlene Milan (1985). Vilanova Artigas, Amado Mestre. **Projeto**. São Paulo, n°76, jun/1985, p.50/54.
- ACKERMAN, James S. (1963). Syle. In: ACKERMAN, James S.; CARPENTER R. **Art and Archaeology** (1963), New Jersey: Prentice Hall, pp.164/186.
- ALBERTI, Leon Battista (1452). De re Aedificatoria. In: ALBERTI, Leon Battista (1989). **On the art of building in the books**. Cambridge, Mass: Mitt.
- ALBUQUERQUE, Roberto Portugal (coord) (1998). **Caderno dos riscos originais : projeto do edifício da FAUUSP na Cidade Universitária / João Batista Vilanova Artigas**. São Paulo: FAU-USP.
- ALEXANDER, Christopher (1975). **The oregon experiment**. New York: Oxford Univ.
- \_\_\_\_\_(1977). **A pattern language/un lenguaje de patrones : ciudades, edificios, construcciones**. Barcelona: Gili.
- \_\_\_\_\_(1981). **El modo intemporal de construir**. Barcelona: Gili.
- ALFIERI, Bruno (1960). João Vilanova Artigas: riceta brutalista. **Zodiac**, Milão, n°6, 1960, pp.96-107.
- AMARAL, Aracy (1988). As posições dos anos 50. Entrevista de Aracy Amaral. **Projeto**, São Paulo, n° 109, abril/1988, p.97.
- ARANTES, Pedro Fiori (2002). **Arquitetura Nova: Sérgio Ferro, Flávio Império e Rodrigo Lefèvre, de Artigas aos mutirões**. São Paulo: Editora 34.
- ARNHEIM, Rudolf (1988). **A dinâmica da forma arquitetônica**. Lisboa: Editorial Presenca.
- ARTIGAS, Rosa (2003). E depois? / Biografia. In: **Vilanova Artigas**. Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake.
- ARTIGAS, Vilanova (1965). Uma Falsa Crise. In: ARTIGAS, Vilanova. (2004) **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify, p.102/107.
- \_\_\_\_\_(1970). Arquitetura e comunicação. In: ARTIGAS, Vilanova. (2004) **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify, p.135/136.
- \_\_\_\_\_(1977). Tradição e Ruptura. In: ARTIGAS, Vilanova (2004). **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify, p.196/205.
- \_\_\_\_\_(1984-1). A semana de 22 e a arquitetura. In: ARTIGAS, Vilanova (2004). **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify, p.139/141.
- \_\_\_\_\_(1984-2). Prova didática. In: ARTIGAS, Vilanova (2004). **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify, p.196/205.
- \_\_\_\_\_(2004). **Caminhos da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify.
- BANHAN, Reyner (1967). **El Brutalismo en Arquitectura**. Barcelona :G. Gili.
- \_\_\_\_\_(1971) **Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- BARDI, Lina Bo (1950). Casas de Vilanova Artigas. **Habitat**, São Paulo, 1950, p.2/16.

- BRANDÃO, Carlos Antônio Leite (2001) Os modos do discurso da teoria da arquitetura. In: KIEFER, Flávio (Et al.) (2001) **Crítica na Arquitetura**. Porto Alegre: Ritter dos Reis, p.17/43.
- \_\_\_\_\_. (2004). **A invenção do campo disciplinar da Arquitetura: contribuições e contraposições renascentistas**. Disponível em: <http://www.arquitetura.ufmg.br/ia/documento%20Carlos%20Antonio/artigo%20brandaoook.html>
- BRANDI, Cesare (1967). De Struttura e Architettura. In: PATETTA, Luciano (1997). *Historia de la arquitectura: antologia critica*. Madri: Celeste Ediciones.
- BRUAND, Yves (1998). **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva.
- BUZZAR, Miguel (1996). **João Vilanova Artigas: elementos para a compreensão de um caminho da arquitetura brasileira. (1938-1962)**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo.
- CAIXETA, Eline Maria Moura Pereira (2002). Uma arquitetura para a cidade: A obra de Affonso Eduardo Reidy. **Arqtexto** n°2. Porto Alegre: Departamento de Arquitetura: Propar, p.58/67.
- CEGALLA, Domingos Paschoal (1969). **Dicionário de dificuldades da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- CELANI, Gabriela (2003). **CAD Criativo**. Rio de Janeiro: Campus.
- CHOMSKY, Noam Avram (1980). **Estruturas Sintáticas**. Lisboa: Edições 70.
- COLLINS, Peter (1998). **Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución (1750,1950)**. Barcelona: G.Gili.
- CORRÊA, Maria Luiza (1998). **Artigas: da idéia ao desenho**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo.
- DAL CO, Francesco (1998). Criticism and design. **Oppositions Reader**. Princeton Press, New York, 1998, p.157.
- ECO, Umberto (2001). **A estrutura ausente**. Introdução à pesquisa semiológica. São Paulo: Editora Perspectiva.
- ECONOMOU, Athanassios (2000). **Shape Grammars in Architectural Design Studio**. ACSA Technology Conference (2000), p. 75/81.
- FERRAZ, Marcelo Carvalho (coord.) (1997). **Vilanova Artigas**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi / Fundação Vilanova Artigas.
- FERRO, Sérgio (1986). Reflexões sobre o brutalismo caboclo. Entrevista a Marlene Milan Acayaba. **Projeto**, São Paulo, n° 89, abril/1986.
- FICHER, Sylvia; ACAYABA, Marlene Milan (1982). **Arquitetura moderna brasileira**. São Paulo: Projeto.
- FOCILLON, Henri (1948). **The Life of Forms**. New York: Wittenborn.
- FRAGELLI, Marcelo (1978). In: **Arquitetura Brasileira pós-Brasília/ Depoimentos**. Rio de Janeiro: IAB/RJ.
- FRAMPTON, Kenneth (2000). **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes.
- FUÃO, Fernando Freitas (2000). Brutalismo, a última trincheira do movimento moderno. **Revista ARQUITEXTOS** Disponível em: ([www.vitruvius.com.br/arquitextos/avq000/esp036.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/avq000/esp036.asp) - dezembro de 2000)
- GANDELSONAS, Mario (1973). Linguistics in Architecture. In: HAYS, Michael K. (Ed.) (1998). **Architecture theory since**. Cambridge: MIT Press, p.112/122.
- HERNANDEZ, Carlos Roberto Barrios (2004). Parametric Gaudi. In: VIII Congresso Ibero-Americano de Gráfica Digital – O Sentido e o universo digital, 2004, São Leopoldo. 1 CD-ROM.
- HERRE, R. (1972). **The philosophies of science**. London: Oxford University Press.

- IRIGOYEN, Adriana (2002). **Wright e Artigas : duas viagens**. São Paulo: Ateliê Editorial.
- JENCKS, Charles (1978). **The language of Post-Modern Architecture**. London: Academy Editions.
- KAMITA, João Masao (2000). **Vilanova Artigas**. São Paulo: Cosac & Naify.
- KATINSKY, Júlio (1998). Olhar Arquitetura. In: ALBUQUERQUE, Roberto Portugal (cord) (1998). **Caderno dos riscos originais : projeto do edifício da FAUUSP na Cidade Universitária / João Batista Vilanova Artigas**. São Paulo: Fau-Usp, p.11/18.
- \_\_\_\_\_. (2003). Vilanova Artigas: Invenção de uma arquitetura. In: **Vilanova Artigas**. Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake.
- KNIGHT, Terry W. (1989). Color grammars: designing with lines and colors. **Environment and Planning B: Planning and Design**, n°16, p.417/449.
- \_\_\_\_\_. (1994) **Transformations in design : A formal approach to stylistic change and innovation in the visual arts**. Cambridge: Cambridge University Press.
- KONING, H; EIZENBERG, J (1981). The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie house. In: **Environment and Planning B: Planning and Design**, V.8, p.295/323.
- KOURY, Paula Ana (2003). **Grupo Arquitetura Nova: Flávio Império, Rodrigo Lefèvre e Sérgio Ferro**. São Paulo: Romano Guerra Editora.
- KRÜGER, Mário Júlio Teixeira (1986). **Teorias e analogias em arquitetura**. São Paulo: Projeto.
- LOOS, Adolf (1908). Ornamento Y delito. In: LOOS, Adolf (1972). **Ornamento delito y otros escritos**. Barcelona: G.Gili.
- MADRAZO, Leandro. (1998) **Structures: Text-Shape-Object-Space-Light**. Lecture Notes. Nachdiplomstudium ETH Zürich, October, 1998. Disponível em: <http://caad.arch.ethz.ch/teaching/nds/ws98>
- \_\_\_\_\_. (1994) Durand and the science of architecture. **Journal of education**, 48/1, setembro 1994.
- MAHFUS, Edson da Cunha (2004) In: **Cadernos de resumo e programação do I Seminário Docomomo SP**. São Paulo: Editora Belas Artes / Febrasp.
- MARCH, L.; STINY, G. (1984). **Spatial Systems in architecture and design: some history and logic**. Environment and Planning B: Planning and Design, 1985, V.12, p.31/53.
- MAYER, Rosirene (2003). **A linguagem de Oscar Niemeyer**. Dissertação de mestrado. PROPAR - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. [manuscrito].
- MILHEIRO, Ana Vaz (2001). In: **A cidade é uma casa. A casa é uma cidade : Vilanova Artigas arquiteto exposição**. Almada: Casa da Cerca.
- MITCHELL, William J. (1992). **The Logic of architecture- design, computation and cognition**. London: The MIT Press.
- MONTANER, Josep Maria (1999). **Arquitectura y crítica**. Barcelona: G Gili.
- MOREIRA, Pedro e NEDELYKOV, Nina (2001). Caminhos da Arquitetura Moderna no Brasil: a presença de Frank Lloyd Wright. **Revista Arqtextos**. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq018/bases/03tex.asp>
- NIEMEYER, Oscar (1958). Depoimentos. **Modulo**, Rio de Janeiro, n° 9 fev./1958, p.3/6.
- OHTAKE, Ruy (1988). Escola Paulista: depoimentos. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°17, abr.maio/1988, p 57/58.
- \_\_\_\_\_. (2003) 30 anos depois : o olhar para o futuro. In: **Vilanova Artigas**. Catálogo Exposição. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake; p.14/22.
- PAZZANESE, Celso (1990). Trajetória de artigos na arquitetura brasileira. **Caramelo**. São Paulo, n°1, dez./1990, p.36/45.

- PEDREIRA, Livia Álvares (1985). Arquitetura Política e Paixão, a obra de um humanista. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°1, jan./1985, p.23/29.
- RICHARDS, J.M. (1959). **Introducción a la arquitectura moderna**. Buenos Aires: Infinito.
- ROWE, Colin (1999) **Maneirismo y arquitectura moderna y otros ensayos**. Barcelona G. Gili.
- SANOVICZ, Abrahão (1988). Escola Paulista : depoimentos. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°17, abr.maio/1988, p 57/58.
- SANTOS, José Luiz Telles dos (1985). **Estrutura na arquitetura**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo.
- SANVITTO, Maria Luiza Adams (1992-1). **Vilanova artigas : enfoque analítico**. Porto Alegre: PROPAR - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- \_\_\_\_\_ (1992-2) **A obra residencial de Vilanova Artigas : uma análise tipológica**. Porto Alegre: PROPAR - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- \_\_\_\_\_ (1994) **Brutalismo Paulista: uma análise compositiva de residências paulistanas entre 1975 e 1972**. Dissertação de mestrado. PROPAR - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SCHAPIRO, Meyer (1980). Style. In: PHILIPSON, M.; GUDEL, P.J. (eds) **Aesthetics Today**. New York: New American library.
- SEGAWA, Hugo. (1998) . **Arquiteturas no Brasil : 1900-1990**. São Paulo: Edusp.
- SIEGEL, Curt. (1966) **Formas estructurales en la arquitectura moderna**. Mexico: Ed. Continental.
- SILVA, Elvan (1985). **Arquitetura e Semiologia: notas sobre a interpretação linguística do fenômeno arquitetônico**. Porto Alegre: Sulina.
- SOLOT, Denise Chini (2004). **Paulo Mendes da Rocha: estrutura:o êxito da forma**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley.
- STINY, G. (1976). Two exercises in Formal Composition. **Environment and Planning B: Planning and Design**, V3, p.187/210.
- \_\_\_\_\_ (1980). Introduction to shape and shape grammars. **Environment and Planning B: Planning and Design**, 1980, V.7, p.343/351.
- STINY, G.; MITCHELL, W.J. (1978). The Palladian grammar. **Environment and Planning B: Planning and Design**, 1978, V.5,p. 5/18.
- STINY, G.;GIPS, J. (1972). Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture.In: FREIMAN, C.V. (ed) (1972) **Information Processing 71**, Amsterdam, pp. 1460-1465.
- SUMMERSON, John (1974). **El lenguaje Clássico de la Arquitectura**. Barcelona: G.Gili.
- Terragni: la casa del fascio. **Architecture D'Aujourd´Hui**, Paris, n°298 abr./1995, p.55/82.
- TELLES, Sophia S. (1992). Oscar Niemeyer, Técnica e Forma. **Oculum: Revista Universitária de Arquitetura, Urbanismo e Cultura**. Campinas, n°2, set./1992, p.4/7.
- THOMAZ, Dalva E.; ARTIGAS, Rosa Camargo. (1986). Que catedrais tendes no pensamento? **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°5, abr./1986, p.11/17.
- \_\_\_\_\_ (1988). Escola Paulista: Sobre brutalismo, mitos e bares. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo n°17, Abr.maio/1988, p.61/63.
- THOMA, Dalva E. (1993) Desenhar é preciso, viver também é preciso. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°50, out.nov./1993, p.77/90.

- \_\_\_\_ (1997) **Um olhar sobre Vilanova Artigas e sua contribuição a arquitetura brasileira**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo. Universidade Federal de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Serviço de Biblioteca e Informação. Arquiteto Vilanova Artigas: acervo digitalizado (recurso eletrônico). 4 CD-ROM.
- VÁSQUEZ, Cláudio (2001). **La casa Errázuriz de Le Corbusier, Cronologia Del proyecto**. Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/arq/n49/art33.pdf>
- VIEIRA FILHO, Carlos Alberto (1984). Vilanova Artigas e a Arquitetura Paulista. **Projeto**, São Paulo, n°66, ago./1984, p.97/101.
- WARCHAVCHIK, Gregori (1925). Acerca da arquitetura moderna. In: XAVIER, Alberto (2003). **Depoimentos de uma geração – arquitetura moderna brasileira**. São Paulo: Cosac & Naify.
- WITTKOWER, Rudolf. (1959) **De L'architettura del Rinascimento e la tradizione classica**. Casabella, Milão, n°234, p.47.
- ZEIN, Ruth Verde (1983). As tendências e as discussões do pós-Brasília. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°53, jul./1983, p.75/85.
- \_\_\_\_ (1984). Vilanova Artigas, A obra do arquiteto. **Projeto**, São Paulo, n°66, ago./1984, p.79/91.
- \_\_\_\_ (1988). Escola Paulista: Depoimentos. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n°17, Abr.maio/1988, p.54/55.
- \_\_\_\_ (2001). **O Lugar da Crítica: Ensaio oportuno de Arquitetura**. Porto Alegre: Pro-Editores.
- \_\_\_\_ (2002). Brutalismo, Escola Paulista: entre o ser e o não ser. **Arqtexto**, n°2. Porto Alegre: Departamento de Arquitetura: Prepar, p.57/32.
- ZEVI, Bruno (1984). **A linguagem moderna da arquitetura**. Lisboa: Publicações Dom Quixote.