

Maribel Del Carmen Aliaga Fuentes

# **O lugar do computador na mesa do arquiteto:**

uma mirada sobre os recursos informáticos  
no aprendizado do projeto arquitetônico.

Porto Alegre, junho.

2004

# O lugar do computador na mesa do arquiteto:

uma mirada sobre os recursos informáticos no aprendizado do projeto arquitetônico.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
**FACULDADE DE ARQUITETURA – DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA**

PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

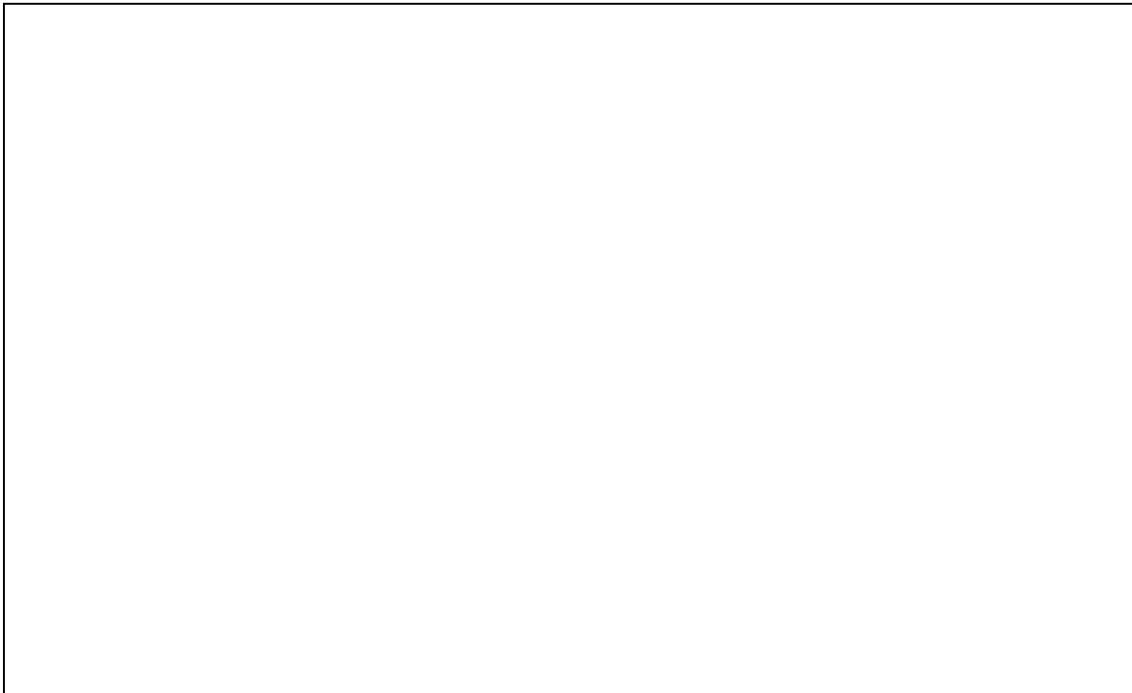
Projeto de Dissertação da arquiteta Maribel Del Carmen Aliaga Fuentes

Professor Orientador: Doutor Rogério de Castro Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura

Porto Alegre, junho.

2004



**DESCRITORES**

**Projeto arquitetônico**

**72.011.1**

**Composição arquitetônica**

**72.01**

**Computação gráfica**

**681.327.16**

**Bibliotecária responsável:**

**Margarete Tesainer da Fonseca - CRB-10/836**

**Elenice Avila da Silva – CRB-10/880**

Para Leonardo, meu marido e Inês e José, mis padres.

## **Agradecimentos**

Ao PROPAR pela oportunidade, à Rosita pela amizade.

À CAPES pelo incentivo da bolsa no segundo ano do curso.

Aos professores do curso que me mostraram um mundo novo, e que me trouxeram a lucidez da incerteza. Especialmente ao querido Elvan Silva, Fernando Fuão e Claudia Cabral.

À Faculdade de Arquitetura da UFRGS e seus funcionários.

Aos amigos da biblioteca, por apoiar meu prazer pela leitura.

Aos colegas do PROPAR por um ano intenso de cafés e discussões no bar, em especial à turma dos almoços de sexta.

Aos meus amigos, Rinaldo pela competição saudável e Ruskin pelo apoio e pela primeira leitura deste trabalho.

Às queridas Ana Maria, Angela e Gladys pela torcida organizada.

À Angela por ser chefe da torcida.

Ao professor Rogério de Castro Oliveira, por me aceitar sem me conhecer, por orientar sem direcionar, por me abrir as portas do conhecimento através do seu ateliê, pelo respeito e amizade.

Aos amigos de ontem, hoje e sempre.

A mis padres por entender y apoyar todas mis decisiones. Ana mi cuñada por su cariño e Iván, mi hermano por los libros y discos subversivos. A Victor y Ana Carolina por su alegría infantil.

Ao Leonardo, por ouvir minhas angustias, incentivar e criticar, corrigir meu português ruim e ainda por cima me fazer sorrir.

## Resumo

O trabalho tem como objetivo estudar as repercussões do emprego de recursos informáticos aplicados ao projeto arquitetônico e da sua interação com o usuário. A relação entre computação gráfica e projeto arquitetônico é um assunto já bastante discutido, seja como a aplicação do potencial matemático da ferramenta para a composição das formas, ou ainda, como experimentações no campo da realidade virtual. No entanto, sob o ponto de vista do projeto arquitetônico e da sua apropriação da ferramenta pouco se tem dito, é nesta lacuna que a dissertação pretende se inserir.

Desenvolvo a questão em duas partes principais. A primeira tem o objetivo de situar o leitor no assunto proposto, procurando possíveis repostas para relação entre usuário/projeto/máquina. A segunda parte se concentra no projeto arquitetônico como forma de investigação, amparada em um estudo de caso, resultado da observação do *atelier*. Procuro tecer as relações entre o projeto dos alunos, como resposta às instruções dos professores, e o uso da computação gráfica na composição do projeto.

## **Abstract**

Studying the consequences of using computing resources applied to the architectonic project, and its interaction with the user, is the aim of this work. The relation between graphic computing and architectonic project is a discussed subject nowadays, as the application of the tool's mathematical potential to the form's composition, or as experimentations in the virtual reality field. However, by the architectonic project and its tool's appropriation point of view, there are little discussions. In this vacuum this work intends to take place.

I develop this question in two main parts. The first one has the objective to introduce the proposed subject to the reader, looking for possible answers to the relation among user/project/machine. The second part is centred on architectonic project as an investigative form, based on a case study, resulted from the atelier observation. I try to weave together the relations between the students' project, as an answer to professors' instructions, and the graphic computing uses in the project's composition.

## Sumário

<b>O LUGAR DO COMPUTADOR NA MESA DO ARQUITETO</b>	<b>10</b>
<b>Começo</b>	<b>19</b>
A evolução, uma análise crítica	20
<b>Apresentação, representação e presentificação</b>	<b>32</b>
O espaço arquitetônico e o ciberespaço	38
<b>Indeterminação</b>	<b>44</b>
<b>Meio</b>	<b>49</b>
<b>OS ALUNOS E O PROJETO</b>	<b>52</b>
<b>Espaço semântico dos alunos</b>	<b>53</b>
Artesanal	56
Multimídia	57
Tecnológico	58
<b>O projeto</b>	<b>59</b>
Artesanal e seu projeto	62
Multimídia e seu projeto	68
Tecnológico e seu projeto	78
<b>TEORIA E OBSERVAÇÃO</b>	<b>84</b>
A construção do problema	85
Reflexão na ação	87



A investigação como parte do processo _____	94
Componentes do problema _____	97
Teste de hipóteses _____	101
<b>Mundo virtual do bloco de desenhos _____</b>	<b>103</b>
Os arquitetos e o computador _____	105
Composição arquitetônica e CAD _____	108
O talento artístico diante do ambiente de ficção _____	112
<b>SUSPENSÃO DO CONHECIMENTO _____</b>	<b>114</b>
<b>Contrato de aprendizagem _____</b>	<b>119</b>
<b>Demonstração e imitação _____</b>	<b>122</b>
<b>CONCLUSÃO, ENSINAR APRENDENDO _____</b>	<b>126</b>
<b>Fim ou quase _____</b>	<b>130</b>
<b>BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA _____</b>	<b>133</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES _____</b>	<b>137</b>

Entre o dinamismo futurista e o cuidado acadêmico desenvolveu-se a teoria e o projeto da arquitetura da Primeira Idade da Máquina. Se essas teorias e essa arquitetura eram aquilo que nós, olhando para trás a partir da Segunda Idade da Máquina, consideraríamos como próprias, ou mesmo adequadas, à situação em que estavam, é uma questão que será deixada em suspenso até o capítulo final, depois que tiverem sido descritos os eventos e as teorias desse período. Todavia, enquanto não temos uma teoria adequada à nossa própria Idade da Máquina estamos indo para frente em ponto morto com as idéias e as estéticas que sobraram da Primeira Idade. Portanto, o leitor poderá a qualquer momento, encontrar entre essas relíquias de um passado econômica, social e tecnologicamente tão morto quanto as cidades-Estados da Grécia, algumas idéias que ele usa todos os dias. Se isso lhe acontecer, deverá fazer-se duas perguntas: primeira, são suas idéias tão atuais quanto acha que são (esta é a Segunda Idade da Máquina e não a Primeira); segunda, quão fora de moda são, na verdade, as idéias que ele põe de lado como sendo meras modas das décadas do jazz (pois uma Idade da Máquina é mais semelhante a outra época que o mundo já conheceu). A revolução cultural que ocorreu por volta de 1912 foi ultrapassada, mas não revertida.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> BANHAM, Reyner. **Teoria e projeto na primeira era da máquina**. São Paulo: Perspectiva. 2003. p. 17.

## O LUGAR DO COMPUTADOR NA MESA DO ARQUITETO

Durante o segundo semestre letivo de 2002 acompanhei, sob a forma de estágio-docência, o desenvolvimento do trabalho dos alunos da disciplina Projeto Arquitetônico III – turmas A e C (que realizam trabalho conjunto) – oferecida pelo Departamento de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Esta disciplina corresponde ao 5º semestre letivo do Curso de Arquitetura e Urbanismo e tem como seus professores – Rogério de Castro Oliveira: Professor Titular de Projeto Arquitetônico, Doutor em Educação e Cláudia Piantá Costa Cabral – Professora Adjunta de Projeto Arquitetônico, Doutora em Arquitetura.

O objetivo da observação foi, além da iniciação à prática pedagógica em sala de aula, também a coleta de elementos para fundamentar um estudo de caso sobre as repercussões do emprego de recursos gráficos informatizados aplicados à prática do projeto arquitetônico. O estudo de caso viabiliza a proposta de tentar entender qual é o **lugar do computador na mesa do arquiteto**. Neste caso, especificamente, do futuro arquiteto e atual aluno.

Acompanhar o andamento do *atelier* durante todo o semestre possibilitou ainda a compreensão teórica dos princípios didáticos adotados pela

◀ Seus alunos em geral já passaram por Informática I e II, no entanto na observação realizada, seus trabalhos desenvolvidos anteriormente, nem sempre eram em CAD.

A computação gráfica na maioria das universidades brasileiras está associada ao Departamento de Expressão Gráfica, havendo uma quebra do treinamento para a prática arquitetônica. Este distanciamento tem entre suas causas, por um lado à dissociação do treinamento (no laboratório de computação gráfica) de CAD e o projeto arquitetônico, e, por outro lado, a falta de acesso a computadores ou até mesmo o desconhecimento das ferramentas por parte dos professores do *atelier* (assunto que será discutido no decorrer do trabalho).

prática docente, associada ao estudo da própria teoria do projeto neles implicada. Isto foi fundamental para o desenvolvimento desta dissertação, pois me permitiu observar os alunos no dia-a-dia do *atelier* e verificar que a ferramenta de representação gráfica por eles utilizada pouca diferença fazia. Ou seja, o problema deles não era CAD e sim projeto.

Tal verificação se contrapôs a minha experiência profissional. Trabalho desde 1994 com o ensino de CAD para profissionais de arquitetura e áreas afins sendo que, na maioria dos casos, os profissionais encontram no desconhecimento da ferramenta a maior barreira para o desenvolvimento de seus projetos. Já no caso dos alunos, a barreira é a própria arquitetura.

Tive então de concordar com a opinião de alguns professores: «o assunto – CAD e projeto arquitetônico - estava esgotado». Então, o fato não era mais como o computador poderia auxiliar no processo de ensino do projeto arquitetônico, mas como o desenvolvimento do projeto arquitetônico poderia se apropriar dessa ferramenta.

Neste momento, a revisão de conceitos era necessária, pois perdia sentido a minha proposta inicial de dissertação, que era o uso do CAD como ferramenta matemática para o projeto arquitetônico. Não que este não fosse um tema interessante, porém se distanciava dos meus atuais propósitos, decorrentes da observação do *atelier*.

< CAD (variação de Computer Aided Draughting ou Computer Aided Design) - A mudança da sigla de: "auxílio ao desenho" para "auxílio ao projeto" se deve a uma mudança de comportamento dos projetistas e, principalmente a uma estratégia da empresa americana (Autodesk) de popularizá-lo. Assim, o AutoCAD deixa de ser o "copista" eletrônico para assumir um papel na própria concepção do projeto. Não há dúvidas que o *software* evoluiu, mas a mudança da sigla é muito mais mercadológica, do que efetivamente de desenho.

Ou seja, a idéia inicial de ênfase na máquina, é substituída pelas relações entre usuários – projeto – máquina. O desenvolvimento do projeto arquitetônico e seu processo investigativo assumem um papel definitivo na minha observação.

Esta evolução no pensamento teve entre outras etapas, um descrédito total com o «mundo das máquinas». Descrédito que foi revertido graças ao próprio retorno dos alunos e à observação da sua relação com distintas ferramentas de expressão gráfica. O *atelier* de projeto PIII – turma A e C – produziu naquele semestre um fato até então inédito e creio que ainda não se repetiu; todos os alunos entregaram seus projetos em desenhos computadorizados; que fique claro, isso nunca foi uma exigência da disciplina.

A habilidade no uso de computação gráfica variava de aluno a aluno, o que entretanto pude constatar foi a naturalidade com que as ferramentas gráficas participaram do *atelier*, tanto por parte dos alunos como dos professores. A facilidade de uso não se refere aos alunos «cadistas», pois esses sempre há, e conhecem os comandos do *software* como ninguém, porém não conseguem aliar este conhecimento técnico à reunião de informações para o desenvolvimento do projeto.

Deixando estes tipos de lado, alguns casos chamaram a atenção, seja pelo uso rígido do CAD em todas as fases do projeto ou pela mistura de técnicas. Ou ainda, o uso dos mais variados recur-

◀ «Cadista», é o aluno ou curioso que geralmente tem uma compreensão fragmentada e não consegue alinhar as idéias às ações; não compreende as implicações de forma global apenas restrita. Crê que saber comandos (instrução, forma de interação do usuário com a máquina) garante uma boa arquitetura.

tos gráficos, como o auxílio de outros programas, *scanner*, internet e, por que não, lápis de cor.

A habilidade manual de um dos alunos se apresenta de forma ilustrativa, o projeto se desenvolve com o auxílio da precisão matemática do CAD e a sua impressão em linhas suaves sobre o papel é devidamente «retocada» com traços a mão livre e cores.

Para efeito de estudo foram selecionados três alunos, entre aproximadamente trinta que cursaram a disciplina naquele semestre. O estudo de caso aqui proposto pode não representar uma novidade em si. Todavia, avaliado sob o ponto de vista didático e inserido no contexto do *atelier*, creio que poderá suscitar uma instigante discussão, que pretendo desenvolver ao longo da dissertação.



Figura 1: : Lotes - imagem «retocada».

O trabalho tem como principal base teórica Donald Schön e seu livro **Educando o profissional reflexivo**. Schön, filósofo de formação, foi professor de Estudos Urbanos e Educação no Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Seu trabalho, como pesquisador e consultor, concentrou-se no aprendizado organizacional e na eficácia profissional.

◀ MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Neste livro o autor relata, entre outros, sua observação sobre o *atelier* de projetos (o que especialmente interessa a este trabalho) como exemplo de ensino prático e de crítica à racionalidade técnica das outras disciplinas. Deriva desta observação o modelo «prático reflexivo», que para Schön seria a maneira ideal de ensino em todas as áreas.

As escolas da universidade moderna, dedicada à pesquisa, estão baseadas na racionalidade técnica. Seu currículo normativo, adotado inicialmente nas primeiras décadas do século XX, quando as profissões especializadas buscavam ganhar prestígio através do estabelecimento de suas escolas em universidades, ainda incorpora a idéia de que a competência prática torna-se profissional quando seu instrumental de solução de problemas é baseado no conhecimento sistemático, de preferência científico”.<sup>2</sup>

◀ Para ele a arquitetura, em contraposição, “cristalizou-se como profissão antes do surgimento da racionalidade técnica e carrega consigo as sementes de uma visão anterior de conhecimento profissional”.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 19.

<sup>3</sup> Ibid., p. 44.

Outra referência importante é Ranulph Glanville em seu artigo **Variety in Design**,<sup>4</sup> nele o autor define *design* como o «processo de fazer o novo», e argumenta que mesmo que a novidade não seja universal, ela tem de ser criadora. Entre as novidades destacadas pelo autor no uso do computador, temos a perfeição das cópias que encorajam a colagem e a transformação, principalmente quando estas transformações decorrem do trabalho coletivo.

A dissertação divide-se em três etapas; a primeira tem como proposta tentar clarear ou apenas enunciar discussões relativas ao uso do computador no ensino do projeto arquitetônico, e, seus diferentes enfoques na última década, através dos textos de professores e estudiosos do tema. Para entender melhor o desenho como representação, continuo o tópico seguinte com uma abordagem sobre representação gráfica e a representação em si, ou seja, como visão do mundo, e o ciberespaço como representação futurista de um mundo imaginário. Para fechar a primeira parte do trabalho, apresento um questionamento sobre a relação homem-máquina.

◀ Ranulph Glanville estudou Arquitetura e Música na Architectural Association School, Londres; Pós Doutor em Cibernética e Estudos Humanos pela Brunel University. Professor de arquitetura, arte, *design*, cibernética e pesquisa na Architectural Association, Bartlett School UCL, University of Portsmouth, Portsmouth College of Art, Royal Melbourne Institute of Technology, Hong Kong Polytechnic University.

---

<sup>4</sup> GLANVILLE, Ranulph. **Variety In Design**. Systems Research, vol. 11, nº. 3. 1994. Disponível em <<http://www.univie.ac.at/constructivism/papers/glanville/glanville94-variety.pdf>>



Partindo da constatação de que o projeto arquitetônico é um objeto de investigação (definido em contexto teórico prático), componho a segunda etapa deste trabalho mediando a teoria com a exemplificação, através dos três alunos selecionados. Começo pela apresentação de seus trabalhos, uma breve análise do desenvolvimento do projeto dentro do *atelier*, e uma exploração sobre suas referências arquitetônicas e sua forma de utilizar os recursos gráficos informatizados.

O desenvolvimento da segunda etapa é a aplicação teórica sob forma de observação posterior aos trabalhos dos alunos. Começa com a construção do problema, seguida da interpretação dos componentes deste problema e tentando acompanhar o desenvolvimento do teste de hipóteses e a sua relação com o mundo virtual do bloco de desenho sendo o computador visto como um bloco de desenho potencializado.

A terceira etapa tenta mostrar a difícil interação entre «aprendiz e feiticeiro», ou seja, como para aprender é preciso temporariamente abrir mão e deixar-se levar, perceber que através do «*ver como*» (isto é, do recurso da ficção) ou de um processo de demonstração e imitação é possível tornar o ensino prático muito mais eficiente. E, para concluir, ter a clareza de que ensinar é uma forma de aprender.

O encerramento do meu trabalho é na verdade o início de outro, onde algumas questões teóricas levantadas aqui indicam caminhos de futuras pesquisas.

O leitor deste trabalho, assim como o leitor de Reyner Banham (do texto de abertura), poderá fazer duas perguntas em relação a esta dissertação: “primeira, são suas idéias [as do trabalho] tão atuais quanto acha que são; segunda, quão fora de moda são”. E em resposta, eu só posso usar como argumento o próprio Banham, “enquanto não temos uma teoria adequada à nossa própria Idade” ou ao nosso próprio tempo, vamos trabalhando com o que temos. No entanto esta “é uma questão que será deixada em suspenso até o capítulo final”.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> BANHAM. op. cit., p. 17.

Os novos temas que se propagam à cultura arquitectónica estão, paradoxalmente, aquém e além da arquitectura. Não pretendemos reconhecer nenhuma saudade, mas também nenhuma profecia apocalíptica nesse reconhecimento. Nenhuma saudade: pois quando o papel de uma disciplina se extingue, transforma-se em pura utopia regressiva, e da pior espécie, qualquer tentativa de travar o curso das coisas. Nenhuma profecia: porque o processo evolui quotidianamente sob nossos olhos e, para quem quisesse uma prova clamorosa disto, seria suficiente reflectir na percentagem de architectos laureados que efectivamente exercem a profissão. É no entanto verdadeiro que à queda do profissionalismo não corresponde ainda nenhum papel institucionalmente definido para técnicos anteriormente empregues na edificação. Assim, encontramos a navegar num espaço vazio, no qual tudo pode acontecer mas nada é decisivo.<sup>1</sup>

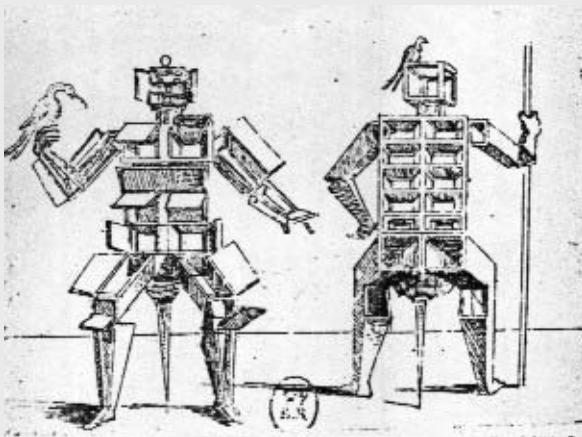


Figura 2: Bracelli – Os Soldados

---

<sup>1</sup> TAFURI, Manfredo. **Projecto e Utopia**. Lisboa: Presença, 1985. p. 10.

## Começo

Início pelo começo, o que para mim parece quase impossível, já que desde sempre comecei minhas leituras pela página final do livro, como se assim fosse possível antever o fim da história. Neste momento isso tem pouca utilidade, já que o fim deste estudo vai se construir à medida da sua própria evolução e será a consequência da persistência e do tempo despendido em sua confecção.

Assim como este trabalho de pesquisa, o projeto arquitetônico também tem o seu próprio tempo, a sua própria maturação. Um excelente croqui inicial pode não dar em nada; um tímido e tremido rabisco pode ser uma interessante exploração do objeto arquitetônico. Bem como nas minhas leituras juvenis, no *atelier* é possível vislumbrar um fim, torcer pelos personagens, mas é impossível saber de antemão o desenrolar da trama.

Para abrir o capítulo utilizo um trecho de **Projeto e utopia**, texto originalmente de 1969. As preocupações e críticas de Tafuri não se dirigem à interferência específica do computador no processo de projeto, mas ao avanço tecnológico como um todo, e principalmente à nossa postura diante dele. Fazendo minhas suas palavras, creio que não é possível nutrir nenhuma saudade utópica como forma de travar o curso das coisas, nem tampouco acreditar em profecias apocalípticas.

◀ O avanço tecnológico, é um processo em contínua evolução, isto não quer dizer que este processo seja sempre positivo, ou ainda que a evolução tenha um caráter positivista de avanço. No decorrer do trabalho usarei esta referência a Tafuri por diversas vezes, por acreditar que não podemos ser saudosistas e nem tampouco utópicos, portanto, devemos tentar ser realistas.

## **A evolução, uma análise crítica**

Há pouco mais de dois anos me deparei com um artigo na internet cujo título era: **O computador sobre a prancheta**.<sup>2</sup> Na época li o texto com uma certa desconfiança, talvez com um pouco de messianismo profético como coloca Tafari, e deixei-o de lado - «no meu computador pessoal de mesa» - na pasta de arquivos referentes à computação gráfica.

Passado algum tempo escrevi um breve ensaio ainda não publicado, que é a base desta dissertação, com o seguinte título : **O lugar do computador na mesa do arquiteto**. A coincidência dos títulos, me fez lembrar o texto de José Maria Coelho Bassalo. Porém a similaridade, era apenas parcial, já que a prancheta nos remete diretamente a graficação, e a mesa é um espaço múltiplo de desenho e conversa.

Diferença de semântica e de reflexão, quase uma década de distanciamento e de pesquisas possibilitam a refutação de alguns argumentos e a comprovação de outros, como veremos a seguir na análise das idéias de Bassalo e as atuais pesquisas na área.

◀ José Maria Coelho Bassalo, é arquiteto e professor na Universidade Federal do Pará no Departamento de Arquitetura.

---

<sup>2</sup> BASSALO, José Maria Coelho. **O computador sobre a prancheta**: reflexões sobre a utilização da informática na concepção dos espaços arquitetônicos. Palestra proferida em 28/09/1995, por ocasião da IV SEMANA DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, realizado pela Universidade da Amazônia – UNAMA, em Belém do Pará. Disponível em <[www.amazon.com.br/~jbassalo/artigos.htm](http://www.amazon.com.br/~jbassalo/artigos.htm)>

Os questionamentos e argumentos levantados por Bassalo são pertinentes a 1995, muito se fez desde então, no entanto vou me valer das suas dúvidas para uma análise crítica, procurando na produção mais recente os traços destas mudanças.

O autor tem entre suas preocupações as diferenças sócio-culturais que um país como o Brasil pode suscitar quanto ao acesso à tecnologia, e no desenvolvimento desigual das diferentes regiões do país. Esta preocupação com a democratização de acesso a tecnologia, na época é também compartilhada por pesquisadores do MIT, que discutiram em uma conferência de 1996, o acesso das comunidades de baixos recursos à tecnologia.

É evidente que um acesso desigual pode acentuar as diferenças. No entanto, as pesquisas apresentadas no colóquio do MIT mostram como é possível subverter essa defasagem, através do uso criativo dos escassos recursos. Segundo os participantes do colóquio, "informação não é conhecimento. Você pode ter muita informação e afogar-se nela, você pode ter relativamente pouco e ainda possuir porções críticas de *know-how* que o tornem um agente eficiente."

\*Para facilitar a leitura, o texto principal, mesmo nas citações, será sempre em português [com traduções feitas por mim], quando possível constará ao lado o texto original. A exceção ficará por conta dos textos originais em espanhol pela semelhança da língua, e por minha escolha pessoal.

< "Information is not knowledge. You can have a lot of information and drown in it; you can have relatively little and yet possess critical bits of know-how that make you a useful economic player."<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> SCHÖN, Donald A., Bish Sanyal, and William J. Mitchell. **High technology and low-income communities:** prospects for the positive use of advanced information technology. Cambridge MA: MIT Press. 1996 (Colóquio). Disponível em <<http://web.mit.edu/sap/www/colloquium96/papers/introduction.htm>>

Bassalo ainda coloca como pré-concepção ou prevenção a respeito do uso do computador, o cerceamento da liberdade e a restrição das soluções formais àquelas que o *software* permitir. Esse fato se explica com outra questão também colocada por ele, a postura do projetista frente ao computador, que é a de repassar à máquina ou ao *software* “a tomada de decisões no processo criativo”.

Esta crítica é retomada por Alexandre Monteiro Menezes no seu texto sobre o ensino de computação gráfica nas faculdades de arquitetura. Menezes ressalta que a “capacidade criativa do usuário deve ser a ênfase e o foco de interesse das instituições de ensino de arquitetura e não a capacidade da máquina”.<sup>4</sup>

Não devemos esquecer que computadores/equipamentos são máquinas; usuários são humanos, e os *softwares* são seus produtos. Assim sendo, a transferência de poder não apenas limita a criatividade como também possibilita desculpas frente ao desconhecimento tecnológico, deste modo nos encontramos como os projetistas da primeira era da máquina, citados por Reyner Banham:

---

<sup>4</sup> MENEZES, Alexandre Monteiro. O ensino de desenho nas escolas de arquitetura e a influência da informática **CADERNOS DA ARQUITETURA E URBANISMO**. v. 8, n. 9, dez. 2001. p. 9-21. Belo Horizonte: PUC-Minas.

Eles [os projetistas da Primeira Era da Máquina] eram da opinião de que se deixasse a tecnologia seguir seu curso, e acreditavam que compreendiam para onde ela estava indo, mesmo não tendo se dado ao trabalho de se familiarizarem com ela. No final das contas, um historiador deve descobrir que eles produziram uma arquitetura da Era da Máquina só no sentido em que esses monumentos foram construídos numa Era da Máquina e exprimiam uma atitude em relação à maquinaria.<sup>5</sup>

Continuando com as críticas ao desenvolvimento dos *softwares* de arquitetura, Bassalo coloca como um dos empecilhos à concepção arquitetônica computadorizada a rapidez do «rabisco» diante da rigidez do computador. Sua afirmação é correta. Entretanto, a precisão matemática do CAD pode ser explorada de maneira criativa, como mostra Gabriela Celani na sua tese de doutorado.

Seu trabalho tem como objetivo, ajudar os estudantes de arquitetura e *design* a perceber novas possibilidades no uso do computador. Apresentar-lhe alguma destas possibilidades e como elas podem ser aplicadas ao que eles têm em mãos. Explorar a «rigidez» de forma criativa, pode ser tão eficiente quanto a exploração intuitiva do traço.

◀ A escolha do texto de Banham, assim como o de Tafuri, passa pelas críticas ao avanço tecnológico, mas principalmente ao nosso comportamento diante dele.

◀ “On the contrary, this thesis aims at helping architecture students (and design in general) to see new possibilities in the use of computers in design, and at informing which are some of these possibilities, and how they can be applied with what they have at hand. Yet, the thesis does not imply that the quality of students’ designs will be necessarily improved with the new approach to CAD education proposed (which is, of course, very desirable).”<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> BANHAM, Reyner. **Teoria e projeto na primeira era da máquina**. São Paulo: Perspectiva. 2003. p. 515.

<sup>6</sup> CELANI, Maria Gabriela Caffarena. **Beyond analysis and representation in CAD: a new computational approach to design education**. Tese de Doutorado em Arquitetura. Massachusetts Institute of Technology, 2002. p. 19.



A máquina como geradora de conhecimento, ainda se alimenta de dados. Porém cada vez mais interage e propicia o conhecimento. Dentro desta proposta de incorporar a computação gráfica ao campo do conhecimento e a prática do projeto, há alguns trabalhos que devem ser ressaltados: o *Shape grammar in education and practice*, que tem como proposta o seu uso na composição original de projeto. Este trabalho tem hoje muitos desdobramentos, e a meu ver tem o mérito de desenvolver capacidades de criação e possibilitar uma melhor compreensão de planos tridimensionais e de criação de formas.

Na definição de Terry Night a gramática das formas pode estar apoiada na teoria ou na prática, ter a sua fundamentação matemática ou filosófica, porém sua aplicação concreta vem da combinação de ambas. As primeiras propostas do uso da gramática das formas na aplicação da educação e prática, datam de 1976. São os exercícios propostos pelo professor George Stiny. O primeiro mostra como a gramática das formas pode ser utilizada na composição original, ou seja, na criação de uma nova linguagem de *design* ou estilos. O segundo exercício mostra como a gramática das formas pode ser utilizada no conhecimento analítico ou na existência de linguagem de *design*.

◀ A gramática das formas é a pesquisa desenvolvida entre outros, por Terry Knight e William Mitchell no MIT.

◀ "Should the teaching of shape grammars be theory-based or practically-based? In other words, should shape grammars be taught through their mathematical and philosophical foundations, should they be taught through concrete, practical applications, or through some combination of the two?"<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> KNIGHT, Terry. **Shape grammars in education and practice:** history and prospect. Disponível em: <[http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/frameset\\_introduction.htm](http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/frameset_introduction.htm)>

Outra proposta do uso de CAD nos estágios iniciais do projeto é a tese de doutorado de Charles de Castro Vincent,<sup>8</sup> que sugere o uso de diagramas e conjuntos para exploração de projetos complexos. Estes podem ser lidos e interpretados por um *software* de arquitetura, o ADT (*Architectural Desktop*), que a partir destes dados geram estudos volumétricos. Para ele, o croqui deve ser livre, criativo e ao mesmo tempo apoiado em diagramas e conjuntos que representam os números. Há uma certa aproximação de sua tese ao trabalho de gramática das formas desenvolvidas no MIT, não no sentido da forma como aparência, mas no sentido de quantificar a forma.

Os novos pontos de vista sobre os recursos informáticos no desenvolvimento de projetos colocam em evidência algo óbvio, porém esquecido em alguns estudos sobre o tema: o computador não faz, ele apenas processa dados e os transforma em vetores (no caso do CAD) ou informações no caso de um universo abrangente como as ferramentas de comunicação.

Bassalo continua seu texto colocando em evidência a superioridade do "instrumento computacional na projeção", atribuindo a estes velocidade e precisão, permitindo visualizações mais

---

<sup>8</sup> VINCENT, Charles de Castro. **Processos de projeto e computação gráfica**: uma abordagem didática. Tese de Doutorado em Arquitetura. Universidade de São Paulo, 2003. p. 52.

próximas às da realidade. Ele se refere às perspectivas, animações e realidade virtual.

Aqui se faz necessário um esclarecimento, mesmo o CAD sendo um instrumento gráfico que trabalha sempre com as três coordenadas (x, y e z), isto não quer dizer que a representação dos pontos e linhas no plano possa se transformar automaticamente em maquetes eletrônicas. Estas se compõem de planos ou volumes, e não apenas da representação de seus pontos no espaço. A união destes pontos cria desenhos de linhas chamados de «*wire frame*» (estrutura de arame) e não desenhos de faces, nas quais é possível criar diferentes visualizações e anexar texturas. Temos então que o processo de desenho digitalizado também pode formar parte do processo de composição do projeto arquitetônico.

◀ Para Pignatari, "dialeticamente, o *ponto* é o paradigma fundamental e primitivo. Ao ser negado por seu próprio desenvolvimento e articulação, engendra o sintagma da *linha* que, diferente do ponto, abre-se em alternativas informacionais, classificáveis que são retas, curvas e compostas. Mas, se a linha é sintagma em relação à anterioridade o ponto, nega-se enquanto tal ao reverter à condição de paradigma, ou subsintagma, em relação à posterioridade do *plano*, que ela engendra e articula em seu desenvolvimento. Caminhando nesse sentido da complexificação do sistema, o plano é sintagma em relação à anterioridade da linha, porém paradigma (ou subsintagma) em relação ao sintagma ulterior, que é o volume, ao saturar a pluridimensionalidade do *espaço*, extrapolando para a dimensão *tempo* (tempo e espaço entendidos como supersintagmas em relação dialética), reverte ao ponto paradigmático inicial, mas diversamente qualificado, pois que se trata de um ponto em movimento – o mais alto nível de complexificação do sistema, que se multiplica e/ou entra em relacionamento com possíveis outros".<sup>9</sup>



Figura 3: Imagem da casa Farnsworth de Mies Van der Rohe trabalhada no computador - WIREFRAME e RENDER.

<sup>9</sup> PIGNATARI, Décio. **Semiótica da arte e da arquitetura**. São Paulo: Cultrix, 1991. p. 110.

A representação do objeto arquitetônico, tema que será discutido posteriormente, é o produto final do projeto. Essa difícil interação entre realidade e representação é lembrada por José dos Santos Cabral: “a maioria dos sistemas de CAD se baseia num modelo de percepção que é centrado nos dados e procura uma inatingível correspondência verdadeira entre representação e realidade”.<sup>10</sup> A indagação de Cabral nos remete ao ponto crucial: como é possível iniciar um projeto, que ainda é uma idéia, no computador. Já que o *software* impõe ao usuário (lembrando que ambos são humanos) a exigência da correspondência com a realidade.

◀ José dos Santos Cabral é professor da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais.

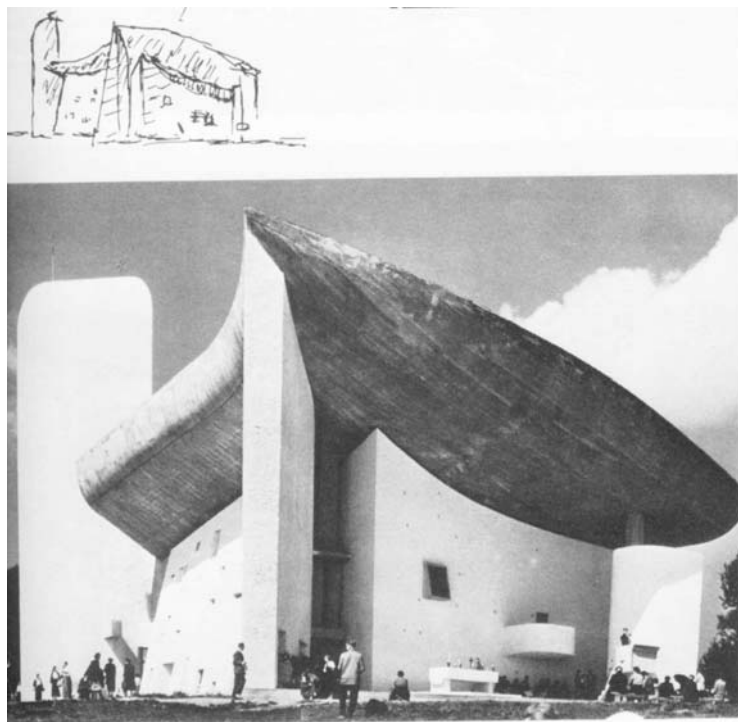


Figura 4: Capela de Notre-Dame-du-Haut em Ronchamp - Croquis e vista da fachada leste.

---

<sup>10</sup> CABRAL, José dos Santos F. Tecnologia computacional: desaparecimento ou renascimento da arquitetura? **CADERNOS DA ARQUITETURA E URBANISMO**. v. 8, fev. 2001, p. 117-127. Belo Horizonte: PUC-Minas. p. 122.

Esta questão fica em suspenso até o fim desta dissertação, e talvez não encontre respostas concretas. No entanto, a interação tecnológica possibilita também novas criações, aproximando arquitetura e arte, como explica Yago Conde:

Actualmente podemos, por ejemplo traducir imágenes gráficas, mediante un programa informático, el sonido de un campanario en Tíbet transmitido vía satélite. Esos dibujos se pueden imprimir instantáneamente sobre el tejido que, a su vez, puede ser patroneado y cortado por un ploter láser y confeccionar un vestido. Las únicas limitaciones son la imaginación y el ajuste de presupuesto a las tecnologías existentes en el mercado.<sup>11</sup>

Em 1995, quando o texto de Bassalo foi escrito, havia uma preocupação quanto à adaptação dos profissionais à nova ferramenta de trabalho. Considerando a geração de arquitetos do fim da década de 1980 e começo de 90 como pioneiros no uso do computador, ele lembra que esta geração começaria [já começou] a conviver com um novo grupo, que tem o uso do computador em sua formação acadêmica, e que por sua vez, não guarda “com a lapiseira a mesma relação de ‘amor e parceria’ de seus antecessores”.<sup>12</sup>

Esse ajustamento é discutido na dissertação de mestrado de Isabel Amália Medero Rocha. Ela lembra que o uso da computação “causa impacto

---

<sup>11</sup> CONDE, Yago. **Arquitectura de la indeterminación**. Barcelona: Actar, 2000. p. 228.

<sup>12</sup> BASSALO. op. cit.

na forma como se pensa, se percebe, se trabalha”, no entanto ela segue a sua argumentação dizendo que essa mudança se dá muito mais na “arquitetura e o ensino de suas áreas de conhecimento, do que o desenvolvimento tecnológico da informática propriamente dita”.<sup>13</sup>

Ela também avalia vários aspectos do uso de CAD e procura estabelecer referências entre comandos e os processos de projeto. Este assunto será retomado nas análises dos trabalhos dos alunos, suas formas de composição e as possibilidades de interação com a ferramenta. A respeito da complexidade do projeto e do espaço arquitetônico, Rocha alega que estes não podem se restringir a comandos, primitivas, e tampouco a coordenadas absolutas. Para ela:

o espaço pode ser descrito e qualificado através de seus atributos intrínsecos, como **proporção**, a **medida**, o **ritmo**, a **harmonia**, a **escala**, o **movimento**, ou a **monumentalidade**; estes atributos se referem a princípios arquitetônicos, referenciais para as operações de projeto arquitetônico com as quais é possível efetuar analogias, aí sim com operadores de programas computacionais.<sup>14</sup>

As atuais vertentes lidam com estes atributos como parte integrante do processo de projeto

---

<sup>13</sup> ROCHA, Isabel Amália Medero. **Os programas de computador e o processo de projeto na construção do conhecimento arquitetônico**: analogia entre operadores computacionais e projetuais. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998. p. 30.

<sup>14</sup> Ibid., p. 122. [grifos do original]

computadorizado. O melhor exemplo é o trabalho de Celani, e o seu argumento de que o simples uso do computador para manipulação das formas não requer necessariamente um pensamento computacional. Ela sustenta sua posição com um estudo aprofundado sobre a evolução da computação e sua relação com a evolução das teorias arquitetônicas.

As discussões me fazem lembrar um programa sobre inclusão digital na televisão educativa.<sup>16</sup> No qual, depois de inúmeras discussões sobre o papel do computador, dos jogos, da internet etc., a psicóloga convidada diz que discutir o computador é coisa de adulto. Já para os jovens e as crianças, ele é mais uma ferramenta de comunicação, diversão e por vezes de estudo. O que nos leva a crer que a afirmação de Vincent é muito mais do que verdadeira, "é preciso aprender a desenhar projetos".<sup>17</sup> Sendo que o computador, pode ser um bom auxílio neste aprendizado.

◀ "Digging out the history of CAD from its very origins, and getting in touch with computational design theories, I finally started seeing the connection between CAD *software's* geometric and generative principles and computational design theories. It is important, here, to make clear distinction between 'computational' and 'computer-based' design. The former can – but does not necessarily need to – make use of computers, which we will be doing here. The latter always implies the use of computer, but not necessarily of a computational theory of form. In other words, by simply using the computer to manipulate shapes we are not necessarily designing within a computational thinking."<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> CELANI, op. cit., p. 20.

<sup>16</sup> Dia Internacional da Criança na TV transmitido pela TV Cultura em 14/12/2003. Algumas informações disponíveis em: <<http://www.tvcultura.com.br/dictv2003/>>

<sup>17</sup> VINCENT, op. cit., p. 244.

El dibujo plasma ideas. Malas, buenas y escandalosas

*El dibujo plasma ideas. Con diferentes usos.*

*El dibujo media.*

El dibujo puede entonces afirmarse como testigo de muchas infamias

*El dibujo entonces puede ser cómplice de muchas infamias.*

El dibujo también puede hacer posible muchos gozos.

El dibujo, por lo tanto, puede ser un mero instrumento cuya única ambición sea ese ser instrumento.

Y entre otras instancias obviamente, puede querer pensarse como dibujo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> URRUZOLA, Juan Pedro. Arquitectura y dibujo. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 26. [Composição a partir de fragmentos do texto]



## Apresentação, representação e presentificação

O desenho tem o poder de plasmar, no sentido de modelar, idéias boas, más e escandalosas, como diz Juan Pedro Urruzola em seu texto **Arquitectura y dibujo**. Ele (o desenho) pode querer intermediar a idéia do objeto, ou ainda ser apenas um desenho. Desta ambigüidade do desenho, que é imagem gráfica ou representativa, nasceu a necessidade de abrir este espaço para entender um pouco melhor a representação.

Para tanto, proponho um jogo de palavras que se compõe de apresentação – substantivo pouco utilizado que tem o mesmo sentido de apresentação - e representação – “idéia ou imagem que concebemos do mundo ou de alguma coisa”, verbete que também tem um sentido psicológico, que é a “imagem intencionalmente chamada à consciência e mais ou menos completa de um objeto qualquer ou de um acontecimento anteriormente percebido”.<sup>3</sup> E, presentificação, uma maneira de tornar real e presente.

Para fazer a apresentação do desenho recorro a um trecho do texto **Metáforas Dibujadas**,

« Castro Oliveira nos fala dessa necessidade da produção gráfica no *atelier*: “a exigência de uma produção gráfica de qualidade, seja qual for o nível de detalhamento do trabalho do aluno, é imperativa e abre a possibilidade de fazer do ateliê um lugar de exposição contínua de soluções estudadas para um dado problema. Dessa forma, o contato professor-aluno tendo como mediador o material gráfico trazido por este último – dá-se preferencialmente sob o formato de painel aberto à discussão crítica coletiva. É indispensável a explicitação de categorias descritivas comuns a todos os participantes viabilizando a troca de informações e a formulação de juízos críticos através de enunciados racionais.”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. A formação do repertório para o projeto arquitetônico: algumas implicações didáticas in COMAS, Carlos Eduardo (org). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986. p. 81.

<sup>3</sup> HOUISS, Antônio. **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

de Luis Vlaeminck, no qual o autor faz alusão ao nascimento do desenho:

Inicialmente nace en nuestro espíritu un *concepto* (concepto-imagen o imagen-concepto), una 'representación ideal', un *disegno interno*. Enseguida pasamos a la fase de concretización; esto es, al *disegno externo*.<sup>4</sup>

Talvez outro modo de falar sobre este processo seja o texto de Jorge Moscato, **Clorindo Testa y los mecanismos da creación**, onde o autor narra uma palestra do arquiteto em Buenos Aires. Ele conta como Testa, diante de uma vasta platéia, e na impossibilidade de poder demonstrar o seu trabalho através de plantas e desenhos, começa pausada e detalhadamente a descrever seu trabalho. Sendo que ao fim da narrativa, "la obra estaba absolutamente diseñada en su mente y lista para ser dibujada. El proceso creador se había concretado".<sup>5</sup>

Clorindo Testa, sabe que arquitetura é *cosa mentale*. Contudo, para se construir na mente há a exigência da participação da «mão», ou seja o rebatimento sobre o concreto. Robles, por sua vez, mostra como as imagens computadorizadas podem antecipar a obra e corporificar o processo mental:

◀ Luis Vlaeminck nasceu em 1954, é arquiteto desde 1982. Professor adjunto da Cátedra Historia de Arquitectura na Faculdade de Arquitectura de Montevideú, Uruguai.

◀ Jorge Moscato, nasceu em 1946, é arquiteto graduado na Universidade de Buenos Aires em 1968. Professor titular de Arquitectura na Universidade de Buenos Aires.

◀ Hugo Robles é crítico literário, escreve no jornal El País.

---

<sup>4</sup> VLAEMINCK, Luis. Metáforas dibujadas. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 10.

<sup>5</sup> MOSCATO, Jorge. Clorindo Testa y los mecanismos de la creación. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 16.

En la pantalla a los programas correspondientes, la virtualidad de un proyecto – antes estática de líneas trazadas sobre el papel – se traduce en efecto casi holográfico que muestra en condiciones de verosimilitud, de la calidad sensorial, sensible, el futuro edificio, los detalles de una solución espacial cualquiera.<sup>6</sup>

Sendo a representação – idéia ou imagem que concebemos do mundo, nós, como arquitetos, devemos construir figuras capazes de tornar-se visíveis. O meu pensamento se constrói na medida que vão se construindo as figuras; pensamento e imaginação trabalham juntos e se tornam visíveis em figuras.

Sob o ponto de vista da semiótica para Décio Pignatari, o signo arquitetônico não faz distinção entre representação e coisa representada. Ele argumenta que o “signo arquitetônico é um signo icônico tridimensional, habitável e vivível, através de relações inter e intra-espaciais.” Essas relações talvez expliquem porque para a semiótica a representação e o objeto representado, não correspondam em arquitetura.

Contemporâneo ao estudo da semiótica, é a utilização do *mass media* e imagens pop como forma de representação. Para Vlaeminck, o desenho que antes tinha o papel de representar a realidade, “ha dado paso al fin del prohibicismo:

◀ Imagem como construção elaborada, resultado de operações mentais relacionadas às operações das formas.

◀ “Diferentemente da grande maioria dos signos icônicos, mas semelhante a sinalização dos sistemas de objetos (Desenho Industrial), o signo arquitetônico, funcional ou simbólico, tem a característica de não distinguir entre a representação e a coisa representada. Quando a distinção se dá, tende ele a compartilhar da natureza da escultura, ainda que em escala monumental. Ou seja, a palavra *casa* não se confunde com o objeto designado; a foto de uma casa, também não. Já a casa, ela própria, é um signo de si mesma”.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> ROBLES, Hugo García. De la notación a la obra. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 76.

<sup>7</sup> PIGNATARI, Décio. **Semiótica da arte e da arquitetura**. São Paulo: Cultrix, 1991. p. 114.

los sistemas de representación pasan a ser textos con «discursos desencontrados y a varios niveles», cargados de una «figuratividad icónica, sensual y desinhibida»<sup>8</sup>.

O desenho que adquire o caráter de imagem deixa apenas de representar e passa também a dizer, sob a forma de conceitos gráficos e intenções [do autor] que podem ser apreendidas nos projetos arquitetônicos. Entre outros, esta transformação se deve ao apelo que as imagens têm na atualidade. Para Julio Gaeta a conceitualização do projeto é mais revolucionária na forma de gerar arquitetura, do que novos instrumentos, como a computação por exemplo. Ou seja, para o autor, a computação gráfica interfere no modo de produção do objeto, mas não na forma de criação.

Gaeta, em seu texto **Obsesiones gráficas**, ressalta a preocupação de arquitetos como Zaha Hadid e Frank Gehry em transmitir sua linguagem, através dos seus desenhos:

Hay autores que suman a la teorización gráfica la posterior construcción; de sus obras – dibujadas y construidas – trascienden de un modo tradicional siendo las construcciones muchas veces fieles reflejos de los conceptos gráficos. [...] Las creaciones se inician conceptualmente a partir de puros grafismos determinando corrientes, estilos, o movimientos sin la – desde siempre tradicional – pertinencia de material-

«A busca de uma idéia pressupõe sua contradição. O mundo externo e os sentidos se confundem; e a crítica, por mais empírica que se confesse algumas vezes, sempre tem como base um ato de fé, numa suposição (“este é um governo de leis não de homens”) de realidades impossíveis porém de plausíveis abstrações. Mas se o possível, o provável e o plausível abstrato estão sempre em contínua condição de interseção, talvez seja nessa área, a área onde o mito e a realidade se fecundam mutuamente, onde devemos colocar nossas fantasias tanto de utopia como de liberdade.”<sup>9</sup>

« Julio Gaeta nasceu em 1961, é arquiteto desde 1990. Integrante do conselho de redação e diretor de ELARQA. Professor adjunto da Cátedra de Projeto de Arquitetura na Faculdade de Arquitetura de Montevideo, Uruguai.

<sup>8</sup> VLAEMINCK, op. cit., p. 14.

<sup>9</sup> ROWE, Collin. **Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos**. Barcelona. Gustavo Gili, 1999. p. 207.

zación final. [...] Los gráficos y modelos de esta «nueva» arquitectura van mucho más allá de la necesidad de representar los proyectos para su posterior construcción, constituyen arquitecturas en sí mismas posibles de ser analizadas.<sup>10</sup>

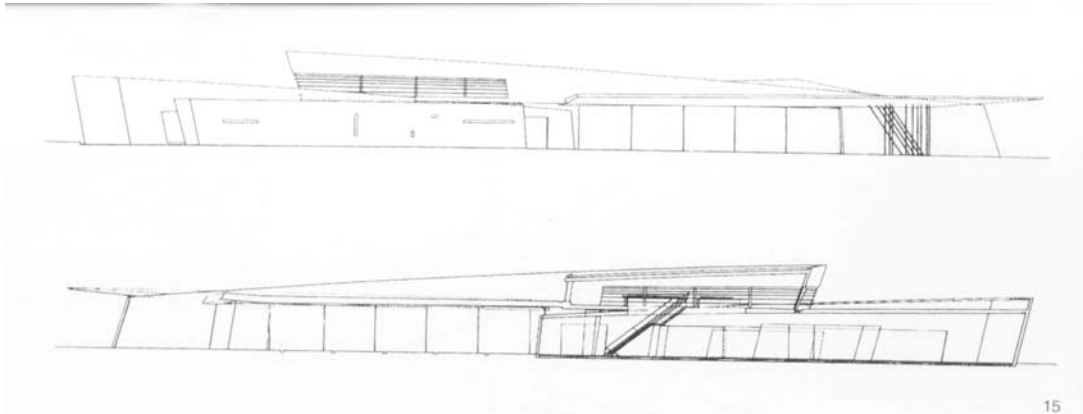


Figura 5: Fishdance Restaurant, Japão, 1986. Frank Gehry.

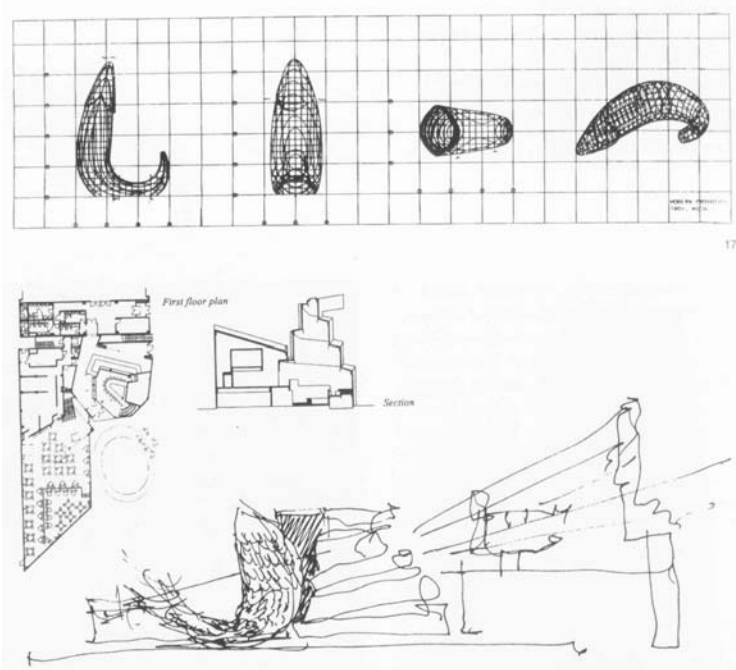


Figura 6: Estação de bombeiros de Vitra, Well am Rhein, Alemanha. Zaha Hadid.

<sup>10</sup> GAETA, Julio. Obsesiones gráficas: Zaha Hadid y Frank Gehry. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 2-3.

Ao falar sobre presentificação, em sua tese de doutorado sobre construções figurativas, Castro Oliveira ressalta a necessidade de “apresentar a realidade subjacente à forma proposicional, isto é tornar presente e atual, «presentificar» essa realidade, porém em um patamar de conhecimento mais organizado”. O processo de reapresentação do mundo, é definido pelo autor como **auto-referente**; já a **simultaneidade**, “caracteriza um processo artificial de construção de múltiplas correspondências cognitivas”. Seguindo com o processo de representação, ele atribui a ‘**proposição-realidade**’, “uma intencionalidade produtiva (ou seja, abandonando a crença reprodutivista que propõe o conhecimento como cópia da realidade, implica a criação de novidades)”. Castro Oliveira, conclui a idéia de presentificação como uma forma de representação onde “partes de uma coisa reproduzem partes da outra, mas o todo de uma nunca reproduz a outra”.<sup>11</sup>

É questionável em tempos de realidade virtual, pensar em realidade do papel ou das coisas. Não sei exatamente que tipo de posicionamento assumir diante de tal questão, tão somente creio que ela deve ser colocada em debate. Seja como teoria da arquitetura ou, como espaço de trabalho do futuro arquiteto.

---

<sup>11</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. **Construções figurativas: representação e operação no projeto de composições espaciais**. Tese de doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 72-73.

## O espaço arquitetônico e o ciberespaço

A questão do espaço e do ciberespaço coloca-se como uma forma de representação (como imagem que concebemos do mundo; e, inerente ao ciberespaço - uma vontade de tornar-se real), no entanto ainda não faz parte do dia-a-dia do *atelier*, por isso, abro uma nova «janela» para este entendimento.

Já vimos que a tecnologia trouxe mudanças estéticas e comportamentais à arquitetura como arte do fazer arquitetônico. As discussões extrapolam os limites dimensionais da arquitetura, trazendo um novo componente, o tempo.

O tempo e suas relações são um componente importante na construção do cemitério de Módena de Aldo Rossi, que procura além da arquitetura as respostas às suas indagações:

Mas a conclusão sempre estava mais além da arquitetura, e cada coisa era o início do que queríamos fazer. Em direção a estas considerações enquanto contemplava, desde um terraço veneziano, a figura da Fortuna e, ainda pensava na máquina da arquitetura. Mas a máquina de arquitetura era, na realidade, a máquina do tempo.<sup>12</sup>



Figura 7: Desenho do pórtico de Módena. Aldo Rossi.



Figura 8: O pórtico.

<sup>12</sup> ROSSI, Aldo. **Autobiografia científica**. Barcelona. Gustavo Gili. 1998. p. 95.

A estética não é mais estática, o espaço se confronta com o *anti-espaço*, há a introdução da nova variável, o movimento. A idéia de *anti-espaço*, é uma crítica de Peterson dirigida principalmente ao urbanismo moderno, no entanto, o tema torna-se novamente atual na discussão do ciberespaço.

Para Bernard Tschumi, a arquitetura passa a ser uma seqüência de espaços e configurações em série, alinhadas em um eixo comum, "um caminho planejado que fixam parando em pontos, uma família de pontos espaciais conectados por contínuos movimentos".<sup>13</sup>

A dissolução dos espaços tradicionais, seja nas comunicações ou na própria arquitetura, torna o espaço um "lugar impalpável, que é definido pelos que falam ao telefone ou pelos cibercibernetas que se movem através da infinita rede da internet".<sup>18</sup> Desse modo o ciberespaço, que é o espaço da internet, extrapola a discussão espaço-tempo, dissolvendo conceitos de lugar, habitabilidade e mobilidade.

---

<sup>13</sup> TSCHUMI, Bernard. **Architecture and disjunction**. Londres. MIT Press. 1995. p. 155.

<sup>14</sup> PETERSON, Steven Kent. Espacio y anti-espacio. **Ideas en arte y tecnología**. Año 1, num. 2/3. Universidad de Belgrano. [s.d.]. p. 15.

<sup>15</sup> Ibid., p. 18.

<sup>16</sup> MONTANER, Josep Maria. **La modernidad superada: arquitectura y pensamiento del siglo XX**. Barcelona: Gustavo Gili, 1998. p. 28.

<sup>17</sup> ZEVI, Bruno. **Arquitetura e judaísmo: Mendelsohn**. São Paulo: Perspectiva, 2002. p. 77.

<sup>18</sup> MONTANER. op. cit., p. 47.

← Peterson define o *anti-espaço* como o oposto que é "indiferenciado, idealmente desprovido de forma, em princípio contínuo, aberto e fluido. Pode ser controlado, dirigido temporariamente capturado, mas nunca composto."<sup>14</sup> Peterson discute a nossa relação com o espaço e a nossa percepção do mundo. Com base as teorias da física moderna, estabelece uma discussão entre a coexistência de dois universos opostos: "O espaço se opõe ao *anti-espaço* já que tem valores, está carregado com uma presença. Parece existir, ter propriedades tangíveis: escala, proporção e tamanho. Sua forma pode ser medida e seus limites definidos. A percepção do *anti-espaço* é sempre menos explícita".<sup>15</sup>

Para Montaner a concepção de espaço nas vanguardas "está baseada no espaço livre, fluido, ligeiro, contínuo, aberto, infinito, secularizado, transparente, abstrato, indiferenciado, newtoniano, em total contraposição ao espaço que é diferenciado volumetricamente".<sup>16</sup>

Zevi discute o espaço geometricamente indefinido ao comentar sobre a ala judaica do Museu de Berlim, projetada por Daniel Liebinskind; "Constituem espaços geometricamente indefiníveis, que desconhecem qualquer fundamento codificado, privado de ângulos retos, das linhas e planos paralelos, emancipados de qualquer norma, de qualquer tabu tradicional. Esses espaços escapam a qualquer definição esteriométrica, esses espaços evocam as características da língua iídiche descrita por Kafka".<sup>17</sup>



William Mitchell define a NET como ambiente: "nenhum lugar em particular e ao mesmo tempo todo lugar em um. Você não vai até ele; você se conecta de qualquer lugar em que você esteja. Ao fazer isso, não será uma visita no sentido usual; você estará realizando uma conversa mediada eletronicamente, um ato que provê o acesso - um 'abre-te Sésamo".<sup>19</sup>

Diante desta afirmação nos colocamos em impasse frente às questões da representação arquitetônica. Já que nós não vamos até os lugares, nos conectamos a eles, como diferenciar o espaço público e privado; de que maneira substituir atos simbólicos de deslocamento por acessos eletrônicos. Para Mitchell os atos cotidianos não podem ser simplesmente suprimidos:

Sair, ir ao trabalho, ir à escola ou à igreja, sair da faculdade e ir para casa são economicamente significantes, definindo social e legalmente atos carregados simbolicamente. Mudá-los ou eliminá-los como *electrocottages* e *cybercondos* prometem fazer, é alterar o tecido básico de nossas vidas.<sup>20</sup>

A ausência dos atos simbólicos, não apenas afetam o nosso cotidiano, como também alteram profundamente a nossa relação com o espaço – componente essencial do projeto.

◀ William Mitchell é professor e pesquisador do MIT, em seu livro *City of Bits*, coloca em questão a adaptação da cidade e sua população à nova forma de comunicação.

◀ "The NET is ambient – nowhere in particular but everywhere at once. You do not go *to* it; you log *in* from wherever you physically happen to be. In doing this you are not making a visit in usual sense; you are executing an electronically mediated speech act that provides access – an "open sesame."

◀ O Antropólogo Hermano Viana, demonstra as incertezas desta arquitetura: "Como vou encontrar meu caminho num lugar que não tem mais pontos de referências, pois os pontos mudam de lugar e forma ininterruptamente? Teremos que andar com aparelhos de GPS (Sistema de Posicionamento Global, via satélite) para ir de um bairro a outro? Vamos sentir saudade de planejamento urbano autoritário, quando um arquiteto considerado genial -não importava tanto se era genial mesmo- decidia o que era bom para todos?"<sup>21</sup>

◀ "Going out, going to work, going to school or to church, going away to college, and going home are economically significant, socially and legally defining, symbolically freighted acts. To change or eliminate them, as *electrocottages* and *cybercondos* promise to do, is to alter that basic fabric of our lives."

<sup>19</sup> MITCHELL, William J. **City of bits: space, place, and Infobahn**. Massachusetts: MIT press, 1995. p. 8-9.

<sup>20</sup> Ibid., p. 103.

<sup>21</sup> VIANA, Hermano. **As vantagens do absolutismo arquitetônico**. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs1502200406.htm>>

O que muda em relação ao processo representativo, segundo Lucrecia D'aleccio Ferrara, é que a imagem virtual "coloca em evidência a natureza da linguagem na produção de conhecimento, ou seja, a originalidade essencial que incide sobre seu sistema de representação, de associação e de percepção".

A imagem virtual é vista por ela como uma reinvenção do real. A representação além de ser a idéia ou imagem que concebemos do mundo, passa a contar com a nossa forma de interpretá-lo. Ela cita entre outros, o cineasta Sergei Eisenstein, que através da sua montagem inusitada não recria a realidade referencial, no entanto a mostra a partir de um ponto de vista interpretativo.

Ou seja, o processo mecânico de reprodutibilidade na imagem virtual não tem base concreta, e ainda assim produz imagens que se fazem representar. Ferrara continua sua argumentação, dizendo que podemos encontrar outras colocações sobre imagem virtual:

Informatizada, a imagem virtual tem sido mais apropriadamente chamada de digital supõe a tradução de fragmentos visuais em dígitos que diagramam imagens inexistentes referencialmente, mas passíveis de existência imaginária.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup>. FERRARA, Lucrecia D'aleccio. Imagem Virtual, espaço global e tempo contínuo. **Sinopses**. Nº 30, dez. 1998. p. 8.

**Pensar o espaço tecnológico**, texto de Fábio Duarte, expõe que a tecnologia virtual funciona como um importante agente de mudança, já que “as transformações em como apreendemos os espaços virtuais, e as sensações que eles nos trazem, apontam para uma mudança radical no que entendemos por espaço no mundo moderno”.

As mudanças radicais as quais aponta Duarte, já eram observadas por Robert Venturi nos anos 70:

A revolução relevante atualmente é a eletrônica. Arquitetonicamente, os sistemas de símbolos que a eletrônica fornece tão bem são mais importantes que seu teor construtivo. O problema tecnológico mais urgente confrontando-nos é o arranjo humano de avançados sistemas científicos e técnicos com nossos sistemas im perfeitos, explorados e humanos, um problema digno da melhor atenção dos estudiosos, ideólogos e visionários da arquitetura.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> DUARTE, Fábio. **Pensar o espaço tecnológico. Arqutextos**. Texto especial N°. 216 – fev. 2004.

Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp216.asp>>

<sup>24</sup> VENTURI, Robert. **Learning from Las Vegas**. Massachusetts: MIT Press, 1977. p. 151.

◀ Fábio Duarte é professor do mestrado em Gestão Urbana da PUCPR. Arquiteto e urbanista pela Universidade de São Paulo.

Ainda no mesmo texto, Duarte divide as mudanças em como apreendemos o espaço a partir das tecnologias digitais têm dois caminhos: “O primeiro é epistemológico, buscando entender como a imersão em ambientes virtuais resulta em alterações na percepção espacial quando estamos dentro desse universo. Universo que possui fluxos e fixos próprios e exclusivos. Mas há este outro, que é o terreno onde universos tecnológicos distintos se imbricam, onde não nos é permitido separar distintos sistemas de objetos, de ações, tecnologias ou linguagens. É onde podemos encontrar duas matrizes espaciais em diálogo e mesmo se alterando reciprocamente. É quando as cidades pedestre, automotora, televisa e digital tecem redes embaralhadas e por vezes conflituosas”.<sup>23</sup>

◀ “The relevant revolution today is the current electronic one. Architecturally, the symbol systems that electronics purveys so well are more important than its engineering content. The most urgent technological problem facing us is the humane meshing of advance scientific and technical systems with our imperfect and exploited human systems, a problem worthy of the best attention of architecture’s scientific ideologues and visionaries”.

Estoy a favor de la indeterminación, por tanto, no estoy a favor de la indeterminación. No creo haberme equivocado, ni he querido hacer un juego de palabras. Decir "no estoy a favor de la indeterminación" no es decir "estoy contra la indeterminación", pero sí que decir "estoy a favor de la indeterminación" vale como decir "no estoy a favor de la indeterminación".

Se entiende: si estoy a favor de la indeterminación no puedo estar a favor de nada determinado – ni siquiera a favor de la propia afirmación acabada de hacer, ni siquiera a favor de la indeterminación, ni siquiera a favor de mí mismo, como alguien determinado en su opinión -. No puedo afirmar si, al mismo tiempo y por los mismos motivos, no puedo afirmar. No puedo estar, si no puedo estar, al mismo tiempo y por los mismos motivos.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> QUETGLAS, Pep. Cometa de seda en ráfagas de viento in CONDE, Yago. **Arquitectura de la indeterminación**. Barcelona: Actar, 2000. p. 19

## Indeterminação

A evolução do trabalho não está sugerindo uma indeterminação. Não é uma colocação hesitante, duvidosa, frente à questão tecnológica. No entanto, não é somente uma posição utópica e visionária. Como pudemos observar desde o início do trabalho, ainda há muitos fios soltos na tecedura dos relacionamentos entre o homem e as máquinas.

Neste caso, indeterminação é não determinar a ação, é não ser dependente desta ou daquela ferramenta, mas ao mesmo tempo ter a mente aberta para o uso de diversas ferramentas. É ter clareza que arquitetura e fazer arquitetônico não são seres autônomos, que a sua evolução depende também da evolução da sociedade, e que as críticas dirigidas a ela interferem na produção arquitetônica.

A representação gráfica computacional produz efeitos na arquitetura, colocou recentemente o professor Alfonso Corona Martinez em sua defesa de tese. Esta idéia já foi anteriormente apresentada neste trabalho (ver **A evolução, uma análise crítica**). É certo que esta afirmação tem importância e reflete no ensino da arquitetura, porém na produção arquitetônica contemporânea, a interferência maior não está nas ferramentas de

◀ A individualização da cultura arquitetônica é parte da crítica de Tafuri: "se, desde os anos 30, a cultura arquitectónica tem preferido procurar no seu próprio seio os problemas que só poderiam derivar de uma análise completa e isenta dos modos como a *sociedade* mítica a que ela se dirigia decodifica, altera, transforma e utiliza concretamente as mensagens lançadas pelos *constructores de imagens*, isso é indício do estado de insegurança da cultura arquitectónica".<sup>2</sup>

◀ Este questionamento já aparece na obra de Corona na década de 1980 com o seu livro **Ensayo sobre el Proyecto**.

---

<sup>2</sup> TAFURI, Manfredo. **Teorias e História da Arquitectura**. Lisboa: Presença / São Paulo: Martins Fontes, 1979. p. 133.

representação gráfica, mas na relação dos espaços e a tecnologia.

A materialidade cada vez mais vai perdendo seu espaço. Que tipo de arquitetura é possível sem materialidade? Já vimos que a nossa sociedade vive essencialmente de imagens. Como é possível dizer ao aluno que traz para o *atelier* uma bela *renderização*, que isto não é projeto. O que realmente não é projeto; a imagem ou o trabalho que o aluno teve para desenvolver esta imagem?

Quem sabe se nós entendêssemos um pouco melhor da leveza do *software* poderíamos entrar num acordo sobre a materialidade do papel. Ítalo Calvino contrasta a leveza do *software* diante da robustez do *hardware*, e nos coloca diante de um impasse evolutivo:

é verdade que o *software* não poderia exercer seu poder de leveza senão mediante o peso do *hardware*; mas é o *software* que comanda [...] as máquinas de metal continuam a existir, mas obedientes aos bits sem peso.<sup>3</sup>

Retornando à imagem, não poderíamos deixar de citar Guy Debord, da Internacional Situacionista e suas críticas à Sociedade do Espetáculo, situada no pós-guerra, que se alimenta de imagens. Suas críticas também se dirigem ao consumo exacerbado, e mostra suas ressalvas ao tecni-

◀ “O que é a matéria? Quais cuidados devem ter sobre os novos grupos que debatem a arquitetura e o urbanismo? A matéria por causa da emergente estrutura urbana e planejamento digital da era espacial irá afetar profundamente nosso acesso às oportunidades econômicas e serviços públicos, o caráter e conteúdo do discurso político, as formas da atividade cultural, a legalização do poder, e experiências que dão forma e textura a nossa rotina diária. Maciças e infinitas chances de dominação, mas nós não somos sujeitos passivos que não podem dar forma aos fatos. Se nos entendemos os acontecimentos então, podemos conceber e explorar alternativas futuras nos podemos intervir nas oportunidades, ocasionalmente resistir, organizar, legislar, planejar e projetar”.<sup>4</sup>

◀ A Internacional Situacionista é um movimento da década de 1950 e 60, que nasce como crítica à sociedade de consumo, tendo o urbanismo moderno e a fragmentação da cidade como alvo principal de suas críticas.

---

<sup>3</sup> CALVINO, Ítalo. **Seis propostas para próximo milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. p. 20.

<sup>4</sup> MITCHELL, William J. **City of bits: space, place, and Infobahn**. Massachusetts: MIT press, 1995. p. 5.

cismo e ao controle excessivo das máquinas; críticas também dirigidas ao urbanismo do Movimento Moderno.

As discussões por eles suscitadas repercutem até hoje, como no caso da arquitetura como suporte da tecnologia, dos edifícios inteligentes, ou até mesmo no uso da arquitetura como imagem, e por vezes, o uso da face arquitetônica como suporte da mídia eletrônica.

Em relação a essa evolução arquitetônica do pós-guerra, Jeffrey Shaw elabora o que chama de currículo idiossincrásico da arquitetura, dividindo-o da seguinte forma: "a arquitetura suave e ágil da década de 1960; a escultura luminosa cinética da década de 1970; a arquitetura virtual da década de 1980; a arquitetura Televirtual da década de 1990".<sup>5</sup>



Figura 9: Domo inflável - instalação de 1993. Jeffrey Shaw.

<sup>5</sup> SHAW, Jeffrey. @ **Homewith**. Disponível em <<http://www.mediamatic.nl/index.html>>

<sup>6</sup> MONTANER, Josep Maria. **La modernidad superada: arquitectura y pensamiento del siglo XX**. Barcelona: Gustavo Gili, 1998. p. 162

◀ O grupo de jovens pensadores, desenvolveu algumas teorias e muitos panfletos com sugestões à cidade, entre elas, a *psicogeografia* como relata Montaner: "no final dos anos cinquenta, o situacionista Guy-Ernest Debord falou da psicogeografia, de deriva e da cidade vista como diversos fragmentos ou seqüências de palavras, as quais cada usuário, segundo suas afinidades eletivas e interesses comuns, acede rapidamente como os modernos meios de locomoção e transporte. Começa-se a notar uma nova concepção espacial de cidade. O roto ou o fragmentado é gravado pela memória com mais facilidade que o "inteiro".<sup>6</sup>

◀ Jeffrey Shaw, arquiteto australiano. Desde os anos 60 ele estuda a interatividade e a virtualidade explorando-as em instalações. Atualmente é codiretor do Centro de Pesquisa de Cinema Interativo em Sydney.

◀ Viana fala de outros visionários que "trabalhavam com a idéia de explorar a mobilidade, a transformação constante, a instabilidade na arquitetura. Como Buckminster Fuller, que sonhava com habitações portáteis. Ou Yona Friedman, que inventou o Museu de Tecnologias Simples, em Madras, na Índia, documentando técnicas de autoconstrução com materiais leves e baratos, como o bambu. Ou o pessoal do coletivo Archigram, que já nos anos 60 planejava a Plug-in City ou o L.A.W.U.N, abreviação para Locally Available World Unseen Network, algo muito próximo da World Wide Web dos dias de hoje traduzida para a linguagem do urbanismo".<sup>7</sup>

Certamente a arquitetura não está na imagem, então onde está a arquitetura? Se a atribuição do arquiteto é introduzir a arquitetura na «casa», sendo a arquitetura vista como noção construída, de ordem espacial, que se pode traduzir em imagens, em edificações. Porque cada vez mais, associamos a arquitetura a sua imagem?

Não é apenas a imagem, o componente tempo inclui nas imagens também a velocidade, a velocidade da comunicação. Comunicação que atinge de maneira instantânea todo o planeta. Como fica então a arquitetura? O sonho de um estilo internacional é plenamente possível, no entanto neste sentido, a arquitetura não está em si mesma, mas na imagem que fazemos dela.

No programa educativo sobre inclusão digital anteriormente citado, um adolescente relata sua relação com as máquinas. Ao ser questionado

---

<sup>7</sup> VIANA, Hermano. **As vantagens do absolutismo arquitetônico**. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs1502200406.htm>>

<sup>8</sup> CALVINO, op. cit., p. 58.

◀ Ao falar sobre a velocidade, Calvino recomenda a diversidade: "Dado que me propus em cada uma destas conferências recomendar ao próximo milênio um valor que me seja especialmente caro, o valor que hoje quero recomendar é precisamente este: numa época em que outros *media* triunfam, dotados de uma velocidade espantosa e de um raio de ação extremamente extenso, arriscando reduzir toda a comunicação a uma crosta uniforme e homogênea, a função da literatura é a comunicação entre o que é diverso, não embotando mas antes exaltando a diferença, segundo vocação própria da linguagem escrita.

O século da motorização impôs velocidade como um valor mensurável, cujos recordes balizam a história do progresso da máquina e do homem. Mas a velocidade mental não pode ser medida e não permite comparações ou disputas, nem pode dispor os resultados obtidos numa perspectiva histórica. A velocidade mental por si mesma, pelo prazer, e não pela utilidade prática que se possa extrair dela. Um raciocínio rápido não é necessariamente superior a um raciocínio ponderado, ao contrário; mas comunica algo de especial que está precisamente nessa ligeireza."<sup>8</sup>

◀ Gustav Hocke mostra esta «independência» das máquinas (da tecnologia) já estava presente no XVI: "O século XVI ao menos pressentiu que a máquina é um prolongamento do homem, que a capacidade humana de construir máquinas pode provocar, não apenas resultados úteis ou curiosidades [...] Elas [as máquinas] provam que as criações da imaginação são capazes de viver, e que elas são mais inteligentes que as simples criações da natureza, cheias de contradições".<sup>9</sup>



sobre sua relação com seu microcomputador, ele responde que o seu computador é tudo, quase um espelho. Seria no sentido de reflexo de si mesmo?

---

<sup>9</sup> HOCHE, Gustav René. **Maneirismo**: o mundo como labirinto. São Paulo. Perspectiva. Editora da Universidade de São Paulo. 1974. p. 193.

## Meio

Nos capítulos iniciais deste trabalho vimos que o uso criativo dos computadores pode reverter a defasagem tecnológica no acesso digital; que é preciso rever o foco, e não apenas atribuir às máquinas as nossas próprias restrições. É claro que a relação com o computador, especialmente com o CAD, interfere no fazer arquitetônico. No entanto, o «amor à lapiseira» lentamente é substituído pelo uso do *mouse*. Isso não é bom, tampouco é ruim. A exploração do uso do computador no projeto arquitetônico não só deve ser aceita, como também explorada de forma positiva.

O computador é um imenso armazenador de dados e decodificador de informações, o que o torna «duro». Mas é justamente na precisão desta dureza que pode ocorrer a subversão, como transformação da ordem estabelecida. A integração entre tecnologia e arte desde sempre esteve presente, seja na produção de artefatos ou na produção de imagens.

O argumento anteriormente citado (ver capítulo **A evolução, uma análise crítica**), de que a manipulação das formas não requer um pensamento computacional, modifica um comportamento usual no relacionamento do arquiteto com a máquina. É natural que nos anos 80 o computador

◀ “Embora existissem maquetes arquitetônicas no mundo antigo – Egito, Grécia e Roma -, elas não parecem ter sido usadas para construir edifícios de tamanho natural, mas antes como reproduções posteriores da obra terminada. Temos maquetes de edifícios e planos arquitetônicos do início da Idade Média, mas foi só no século XIV que se tornou costume montar representações em pequena escala da estrutura e ser erigida.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> MANGUEL, Alberto. **Lendo Imagens**. Companhia das Letras. São Paulo, 2001. p. 252.

peçoal fosse uma novidade, que os *softwares* de CAD, ainda pouco difundidos, tivessem restrições e interfaces difíceis. Entretanto, hoje temos uma nova geração de *softwares* e principalmente de usuários cada vez mais habituados com cabos, botões e *pixels*.

Vimos também que arquitetura será sempre arquitetura. O desenho que inicia como um conceito com o seu desenvolvimento interno, transforma-se no desenho externo através do movimento da mão, seja através do traço livre ou informação de coordenadas. E este movimento é o rebatimento sobre o concreto, que «presentifica» nossas idéias. A arquitetura pode ser a mesma, mas o discurso que a representa muda de acordo com a sociedade, e assim como ela (a sociedade) o discurso da arquitetura passa a ter uma figuratividade icônica, as imagens sobrepõe a arquitetura.

A gradual substituição do deslocamento por acessos eletrônicos - seja pela comodidade, seja pela violência urbana - é a maior mudança que a tecnologia trouxe à arquitetura. A interferência tecnológica vem da sociedade para o processo de projeto, e não o contrário. A arquitetura, que por definição é a arte ou técnica de organizar espaços e criar ambientes, está fora da criação de novos ambientes, do espaço virtual.

◀ Na definição de Houaiss: "arte e técnica de organizar espaços e criar ambientes para abrigar os diversos tipos de atividades humanas, visando também a determinada intenção plástica"

◀ Este debate deve ser muito mais profundo, o que extrapola a proposta desta dissertação.

Construídas de maneira barata e freqüentemente de qualidade inferior, ainda assim são perfeitamente equipadas para a vida moderna – o módulo completo de suporte à vida – e economicamente são a única alternativa no mercado habitacional hoje. É assim porque são resultado de tudo em que mais acreditamos e com que lidamos bem: produção em série, mobilidade, o automóvel. Mesmo quando custa um dólar a milha para rebocá-las com um trator, o que pode ser chamado de iminência do movimento continua ali. Na realidade, o trabalhador não está tão preso a um local em uma casa móvel quanto em uma casa tradicional. [...] Com a tecnologia moderna da casa móvel, na forma do automóvel, a linha de montagem começa a se introduzir sorrateiramente (o que já era tempo) na indústria da construção americana, passando por corretores de imóveis, sindicatos, leis de zoneamento, comissões de belas-artes, passando de fato por tudo que tem interesse em preservar o *status quo* ambiental. É uma revolução tipicamente americana, mas, curiosamente, o tamanho padrão da casa móvel na largura e, geralmente, na altura é exatamente do apartamento para a Unidade de Habitação que Le Corbusier elaborou uma geração antes e pendurou em sua moldura histórica.<sup>1</sup>



Figura 10: Trailers Airstream em círculo à noite 1970.

---

<sup>1</sup> SCULLY, Vincent Jr. **Arquitetura Moderna**. São Paulo: Cosac & Naify. 2002. p. 135.

## OS ALUNOS E O PROJETO

A mobilidade, tema discutido nos anos 60, é a epígrafe que abre este capítulo. Nela Vincent Scully nos fala da casa móvel americana, ele lembra que seu tamanho padrão na largura e altura é o mesmo utilizado por Le Corbusier na unidade de habitação. O Movimento Moderno que tinha como um de seus ícones o automóvel extrapola a concepção tradicional de casa e o transforma na casa móvel.

A segunda parte da dissertação abre com a apresentação da proposta de projeto e dos trabalhos dos alunos selecionados (artesanal, tecnológico e multimídia). Como proposta de trabalho os alunos do *atelier* teriam que trabalhar em suas residências, os conceitos de standardização e reprodutibilidade, também propostos pelo Movimento Moderno.

Para iniciar a análise do trabalho dos alunos, parto de uma classificação de acordo com as distintas formas de relacionamento com as ferramentas de computação gráfica. A divisão tem como base a proposta do espaço semântico de Charles Jencks, como veremos a seguir.

## Espaço semântico dos alunos

Charles Jencks explica que o espaço semântico de cada indivíduo “está constituído do modo no qual as metáforas se relacionam reciprocamente.” Para analisar a entidade arquiteto, ele resolveu decompô-la em partes separadas, tendo como subsídio termos tradicionais, tais como: forma, função e técnica. Jencks usa esses termos em um diagrama “monovalente”. No entanto, ele reconhece que a arquitetura “é um conjunto unido indissolúvelmente, a análise é uma separação controlada em fragmentos”. Defendendo suas escolhas, Jencks prossegue:

Confeccionei um espaço semântico referido a certos arquitetos, não porque considere que o meu juízo seja importante, mas sim porque um acordo crítico se forma através das superposições de muitos espaços semânticos e o meu era o único disponível no momento. [...] A razão fundamental pela que tenho utilizado estes três elementos é porque os considero suficientemente inclusivos e capazes de ser representados em forma tridimensional (poderia haver-se construído um hiperespaço).<sup>2</sup>

Para melhor ilustrar esta divisão, observemos o quadro a seguir:

---

<sup>1</sup> HOUAISS, Antonio. **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

<sup>2</sup> JENCKS, Charles & BAIRD, George. *Semiología y Arquitectura* in **El significado en arquitectura**. Madrid: Herman Blume Ediciones, 1975. p. 18-19.

◀ Na definição de Houaiss, semântica é : “**1.** ramo da lingüística que se ocupa do estudo da significação como parte dos sistemas das línguas naturais; pode ser abordado sincrônica ou diacronicamente. **2.** num sistema lingüístico, o componente do sentido das palavras e da interpretação das sentenças e dos enunciados. **3.** o significado das palavras, por oposição à sua forma”.<sup>1</sup>

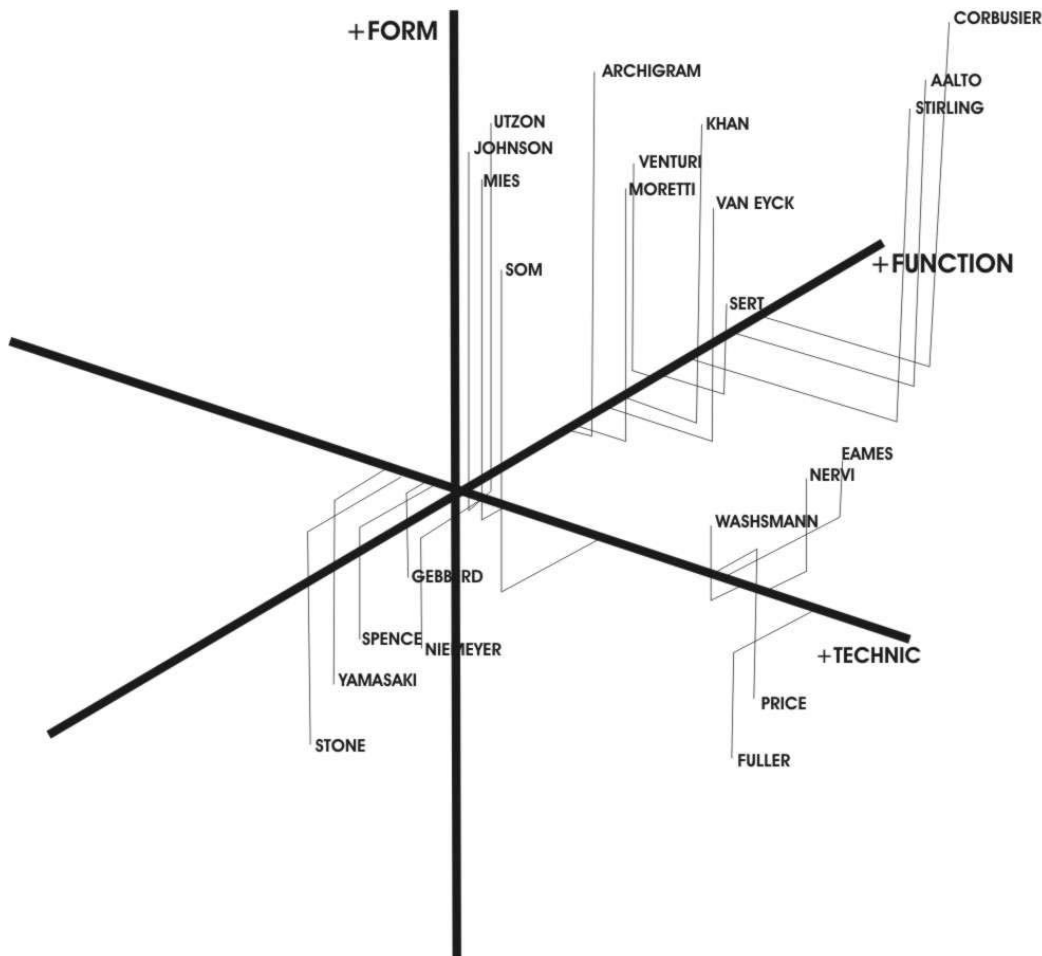


Figura 11: Espaço semântico dos arquitetos contemporâneos.

Seguindo o modelo apresentado por Jencks para analisar a entidade arquiteto, proponho um quadro de análise dos alunos selecionados para o estudo de caso. Estas designações tentam fazer uma aproximação do modo de produção dos alunos com relação ao uso do CAD.

O espaço semântico do aluno, representa três formas distintas de se relacionar com as máquinas, os termos por mim escolhidos para a análise são: artesanal, tecnológico e multimídia. Outros termos poderiam ser utilizados, e no entanto eles sempre seriam injustos, e não contemplariam

◀ Não pretendo analisar o projeto dos alunos, mesmo porque os trabalhos em questão já passaram pela avaliação da própria disciplina. Meu objetivo é analisar a correspondência de cada trabalho com a teoria pedagógica colocada em prática pela disciplina e ainda, a correspondência desta com o uso das ferramentas gráficas. É importante ressaltar que os alunos escolhidos tem habilidade no uso de ferramentas gráficas computadorizadas.

a diversidade dos alunos. A classificação nos termos sugeridos tem o caráter de apresentar cada trabalho selecionado e a maneira como foi desenvolvido.

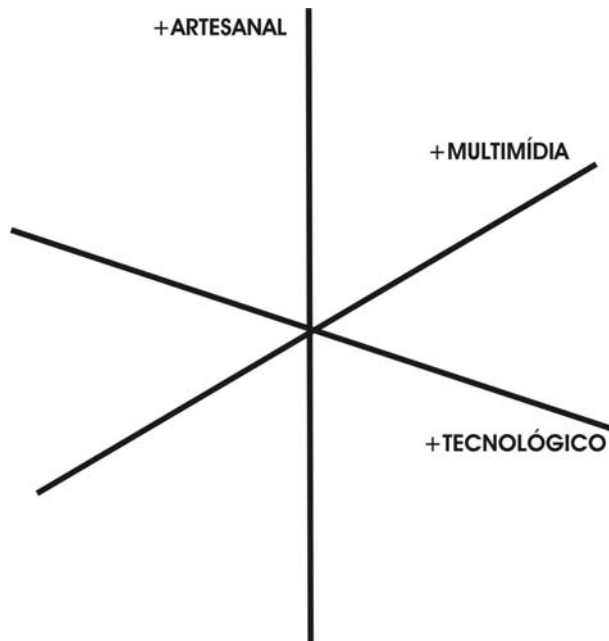


Figura 12: Espaço semântico dos alunos.

A decomposição em partes, assim como em Jencks, relaciona os critérios adotados em um diagrama monovalente. Como tentarei mostrar a seguir esta relação entre os diagramas, é intencional e tem como objetivo mostrar que interação aluno/projeto/máquina segue padrões tradicionais de projeto.



## Artesanal

O aluno aqui chamado de artesanal tem no CAD um apoio importante no desenvolvimento do seu trabalho. Apesar de aparentemente ter um traço artístico, sua representação gráfica é resultado da precisão matemática da ferramenta, usando a cor e o grafite como maquiagem do desenho técnico. Isso altera completamente o uso do CAD como estudado nos anos 90 (ver mais sobre o assunto no capítulo **A evolução, uma análise crítica**). A ferramenta não é apenas usada na última etapa para graficar, ao contrário, entra desde o início do processo na concepção do projeto. Seus desenhos computadorizados, são inicialmente pensados no espaço, em substituição aos planos e cortes, através de estudos volumétricos.

Seu trabalho de concepção se desenvolve basicamente no computador, através de um teste de situações, que alia diversas tentativas às diferentes versões de cada arquivo de desenho. Como já vimos na página 13, a habilidade manual deste aluno se apresenta de forma ilustrativa, o projeto se desenvolve com o auxílio da precisão matemática do CAD e a sua impressão em linhas suaves sobre o papel é devidamente «retocada» com traços a mão livre e cores.



Figura 13: Estudo de fachadas.

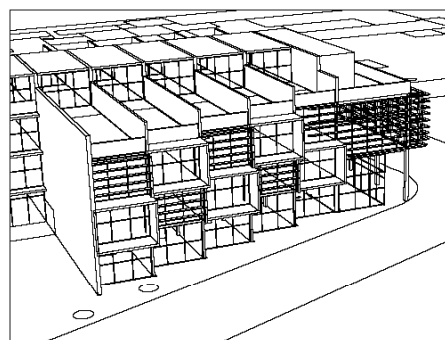


Figura 14: Fachada (6 lotes especiais).

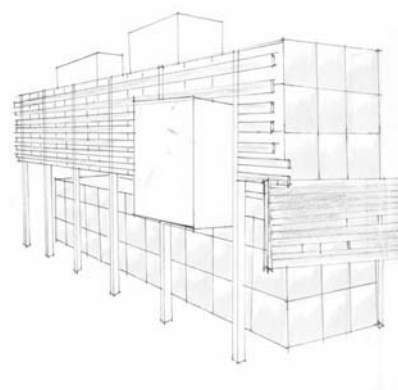


Figura 15: Esquina interna - «esboço» computadorizado retocado à lápis.

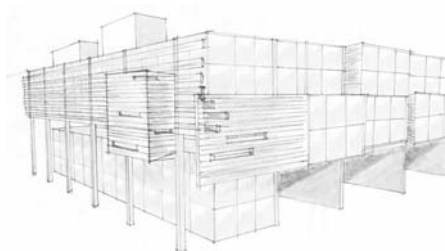


Figura 16: Esquina principal - «esboço» computadorizado retocado à lápis.

## Multimídia

O multimídia é o aluno que conhece vários recursos informáticos. E os utiliza muito bem não só na representação gráfica como na composição de seu projeto. Para ele, fica evidente que a internet é uma fonte preciosa de conhecimento, é dali que ele retira elementos (fragmentos) para compor seu projeto. Os recursos midiáticos são complementados pela pesquisa em revistas e livros sobre arquitetos e suas obras.

Sua investigação inicia com este catálogo de imagens, delas derivam os primeiros croquis que logo são transpostos para o computador. Retornando sob a forma de linhas, os desenhos são re-elaborados com o auxílio de lápis, cores, cópias e voltam novamente ao computador, já como imagens, por meio do *scanner*. Este é o tipo de aluno que se utiliza da informática como um todo, não apenas o CAD para auxiliá-lo no processo de projeto.

No entanto ele também utiliza o CAD como ferramenta de desenho precisa, na qual ele construiu o seu problema. Através de uma pauta ele pôde partir para um programa viável e que atendia às demandas do trabalho.

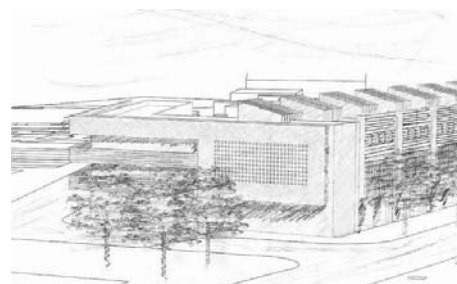


Figura 17: Técnica mista.

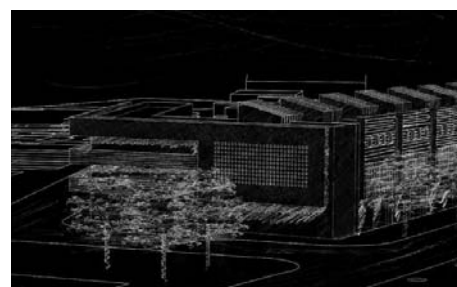


Figura 18: Mesma imagem anterior no seu negativo – uso do *scanner*.

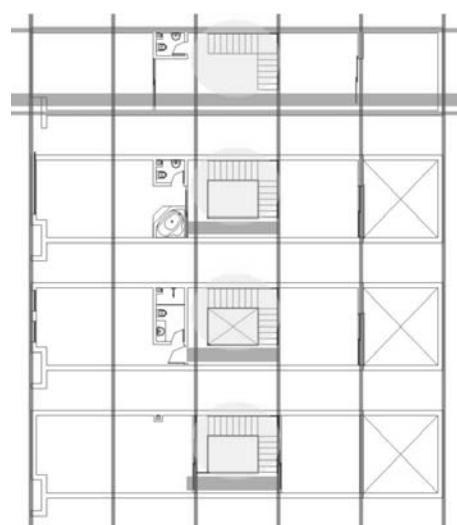
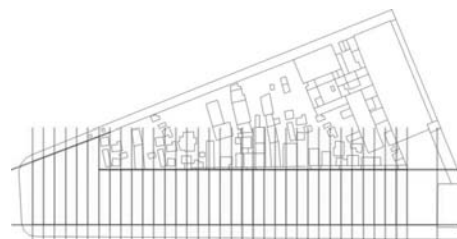


Figura 19: Pauta na composição do conjunto e do lote.

## Tecnológico

O tecnológico utiliza o computador em todas as etapas, desde o início do projeto até as imagens finais. O domínio da ferramenta de CAD, e a compreensão do uso desta na modulação do projeto, lhe garante estudos precisos.

A maquete real garante o manejo tridimensional do projeto, já que este aluno usa apenas o CAD como modelador, o que torna muito difícil e pesado o trabalho de confeccionar de maquetes eletrônicas. Isto reflete uma postura de quem atribui à máquina o poder de decisão, já que há outros *softwares* que tornam este trabalho possível.

A precisão é o ponto forte do tecnológico, é com ela que ele lida e soluciona os problemas impostos pelo projeto. Ele procura a representação limpa, as sequências de imagens ilustram um caminho lógico e não deixam de mostrar a intenção da sua escolha.

A composição total do projeto, foi feita quadro a quadro, o estudo da fachada envolveu um aprofundamento no estudo das proporções, que devido ao uso do CAD e a sua precisão, foi amplamente facilitado. Seu projeto é modular, tendo uma pauta rígida como princípio.

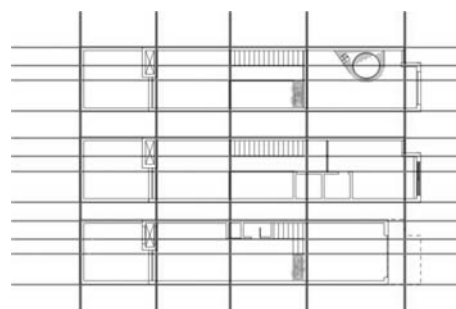


Figura 20: Modulação do lote.



Figura 21: Fotografia da maquete real.



Figura 22: Modulações na fachada.



Figura 23: Pautas.

## O projeto



Figura 24: Terreno.

A disciplina de Projeto Arquitetônico III, turmas A e C, do segundo semestre de 2002 teve como proposta de trabalho a residência. A questão colocada não era apenas atender às demandas isoladas de uma única residência, porém trabalhar com o conjunto, estabelecer conexões com o bairro e, principalmente, ter em mente a reprodutibilidade do lote e a flexibilidade dos seus espaços internos. Para tanto, foram apresentados pelos professores alguns questionamentos como componentes do seu problema de projeto.

A questão da revitalização urbana era um ponto importante do projeto, já que o bairro passa por um visível processo de deterioração; processo este que tem na interiorização e no difícil acesso



Figura 25: Visita ao terreno com os alunos.

componentes importantes. O quarteirão escolhido para estudo conta entre seus equipamentos com praça, escola, a sede do jornal Zero Hora e um pequeno mas tradicional comércio local.

Os lotes estreitos (4x20m) configuram hoje uma característica a ser explorada, o uso misto entre comércio e moradia. Seus limites são por um lado a esquina com a avenida Zero Hora, a escola e a praça, e por outro os armazéns da prefeitura.

A delimitação «frente e fundo» é feita pelas ruas Marcílio Dias e Freitas de Castro, sendo que apenas os seis lotes da esquina possuem acesso às duas ruas, outro componente importante no projeto. As duas pontas que delimitam a proposta de projeto, têm o objetivo de integração entre as frentes. Os canais de comunicação entre as ruas seriam com equipamentos de uso coletivo, de caráter comercial ou social.

A arquitetura do conjunto deveria levar em conta o contexto local e o estudo de uma técnica mista, entre artesanal *poesis* x tecnológica *techne*, na composição do projeto. Sendo que a estrutura deveria fazer parte da valorização da arquitetura.



Figura 26: Esquina Avenida Zero Hora.



Figura 27: Armazéns da Prefeitura.



Figura 28: Repetição de casas porta e janela.

Como forma de ampliar o repertório teórico, eles tiveram aulas sobre conceitos de: modelos de cidade, ocupação de um território difícil, flexibilidade programática e espacial, repetição (contêiner), separação «espaços servidos x espaços serventes», ambigüidade de escalas, «miniaturização» dos espaços, compressão lateral, crescimento vertical, percepção, visão a distancia em diagonal, função - lote mínimo - redução.

Também foi apresentada a eles a Ópera de Tóquio de Bernard Tschumi e suas pautas que definem o espaço geométrico. O desenvolvimento do projeto deveria levar em conta que a calçada é parte desta pauta, e deveria compor um sistema de movimentos. Os estudantes deveriam pensar em reinterpretar o programa (que cada um deveria adequar ao seu projeto), ter em mente que a casa em um lote tão estreito é uma casa corredor, e que portanto pensar os compartimentos era parte fundamental do seu problema.

Os alunos começaram seu trabalho principalmente pelo estudo da unidade. Eles foram alertados sobre a dificuldade de trabalhar com a repetição, de como a representação gráfica lote a lote poderia ser adequada e no entanto no conjunto de mais de trinta lotes, poderia ser um erro. O uso de CAD facilitou seu trabalho, já que cópias múltiplas ou espelhamentos são comandos automáticos no programa.

## Artesanal e seu projeto

Seu projeto além das unidades de habitação de uso misto, um bar/café e livraria na esquina principal e padaria, vídeo locadora e terraço comunitário na outra ponta.

As unidades possuem três pavimentos e terraço aproveitável. Devido às dimensões – 4x20m. – a configuração do lote é linear. A circulação, ligação entre os ambientes é centralizada, tendo como limites, no meio do lote, a escada reta de um lado e o vazio central do outro. Cada lote tem no pavimento térreo seu guarda carro na entrada e um pequeno pátio nos fundos. A divisão dos ambientes «espaços servidos», se dá pelos «espaços serventes» (banheiros, escadas).

Na fachada frontal os dormitórios do segundo ou do terceiro pavimento projetam-se sobre a calçada, alternando o ritmo de lote a lote. A fachada posterior recua no alinhamento do pátio e compõe um painel único, sendo que na cobertura o último compartimento dos fundos é um terraço fechado.

Os cinco primeiros lotes, de tamanho diferenciados, são trabalhados de forma escalonada. O acréscimo de área é transformado em espaço de comércio e trabalho. Este novo espaço é completamente independente da unidade, tendo como separação o pátio dos fundos. As conexões possíveis entre as duas áreas acontecem no terceiro

◀ Os projetos dos alunos serão apresentados graficamente pela miniatura (em tamanho A4) das pranchas que compunham o painel final de projeto. Poderemos perceber as diferenças na apresentação de cada aluno.

O aluno artesanal imprimiu o seu projeto em preto e branco, utilizou desenho em linha e hachuras do CAD. Sobre algumas imagens impressas no painel, ele utilizou cores num processo manual, o que torna seus arquivos menores e mais leves.

O aluno multimídia utilizou painéis coloridos com imagens e desenhos de CAD. As imagens foram trabalhadas à mão, com o uso do *scanner* e outros softwares gráficos e de edição de imagens. Seus arquivos em geral não são pesados, já que ele usa a inserção de *Raster Image*, neste processo os arquivos estão virtualmente conectado ao arquivo principal, mas não fazem parte dele.

O aluno tecnológico assim como o artesanal, montou o seu painel de entrega em CAD em preto e branco. Seus arquivos, principalmente aqueles que contém vistas gerais, são extremamente carregados. Também como o artesanal aplicou posteriormente as imagens coloridas, que portanto não constam desta impressão.

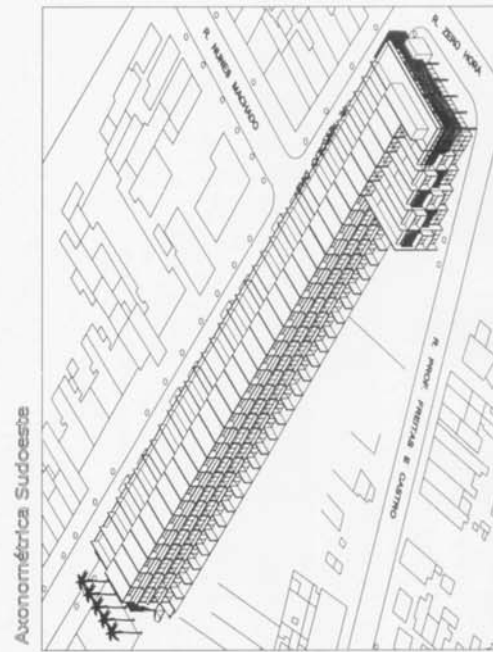
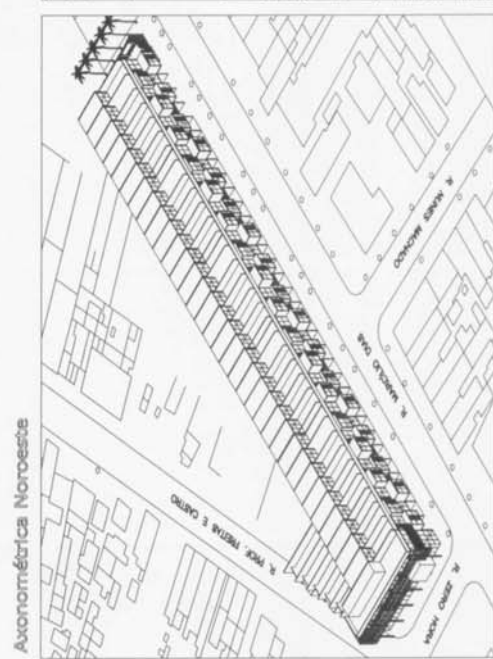
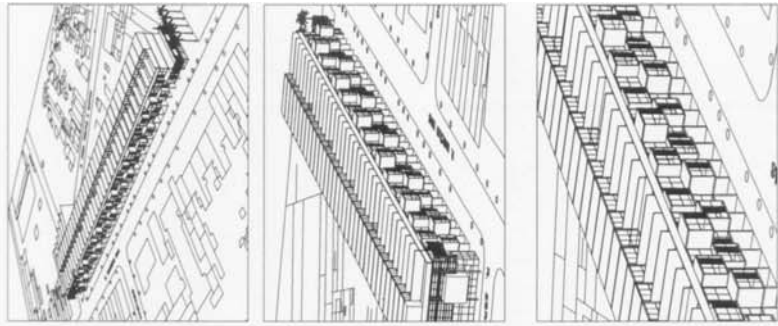
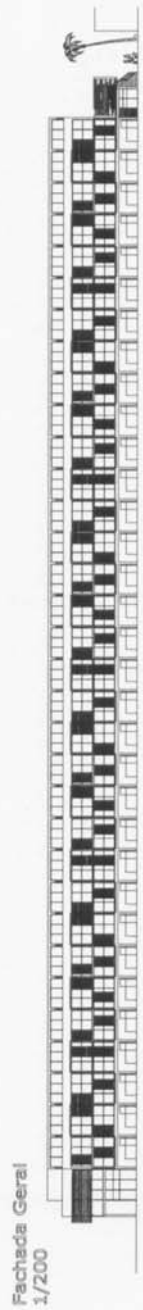
pavimento e na cobertura, por meio de passarelas. Os lotes diferenciados têm sua fachada trabalhada ora com *brises*, ora com a projeção da moldura da janela.

O bar/café e livraria da esquina, têm no térreo a livraria e um pequeno café. No segundo pavimento o lote projeta-se sobre a calçada criando um pórtico de proteção à fachada – oeste – da livraria, criando uma galeria de passagem. A circulação entre o segundo e o terceiro pavimento é por uma escada, de caixa opaca que contrasta com os vidros do térreo e o *brises* de segundo. O bloco comercial de dois andares, tem sua altura adaptada à das unidades. Na esquina interna o lote comercial é tratado como locadora e padaria no térreo, e, terraço comunitário no segundo piso. O acesso ao terraço é feito pela passagem interna. O bloco tem sua altura reduzida.

A utilização de madeira nas persianas e nos *brises*, permite movimento ao conjunto. A unidade é tratada como elemento vertical, que ao compor com o todo recobra horizontalidade.



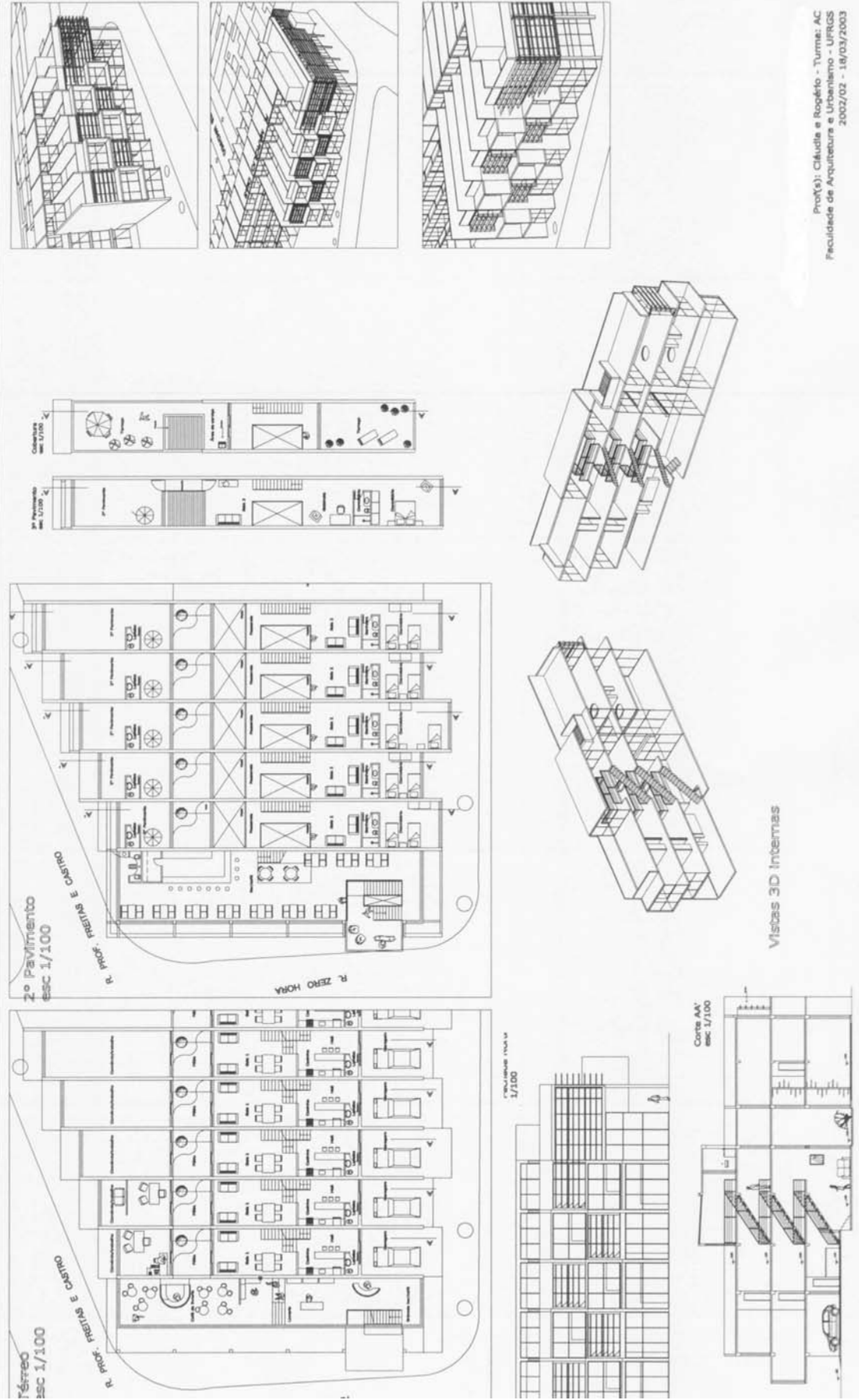
# P3 Projeto de Revitalização da Rua Marçílio Dias



Prof(s): Cláudia e Rogério - Turma: AC  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - UFRGS  
2002/02 - 19/03/2003

# 03

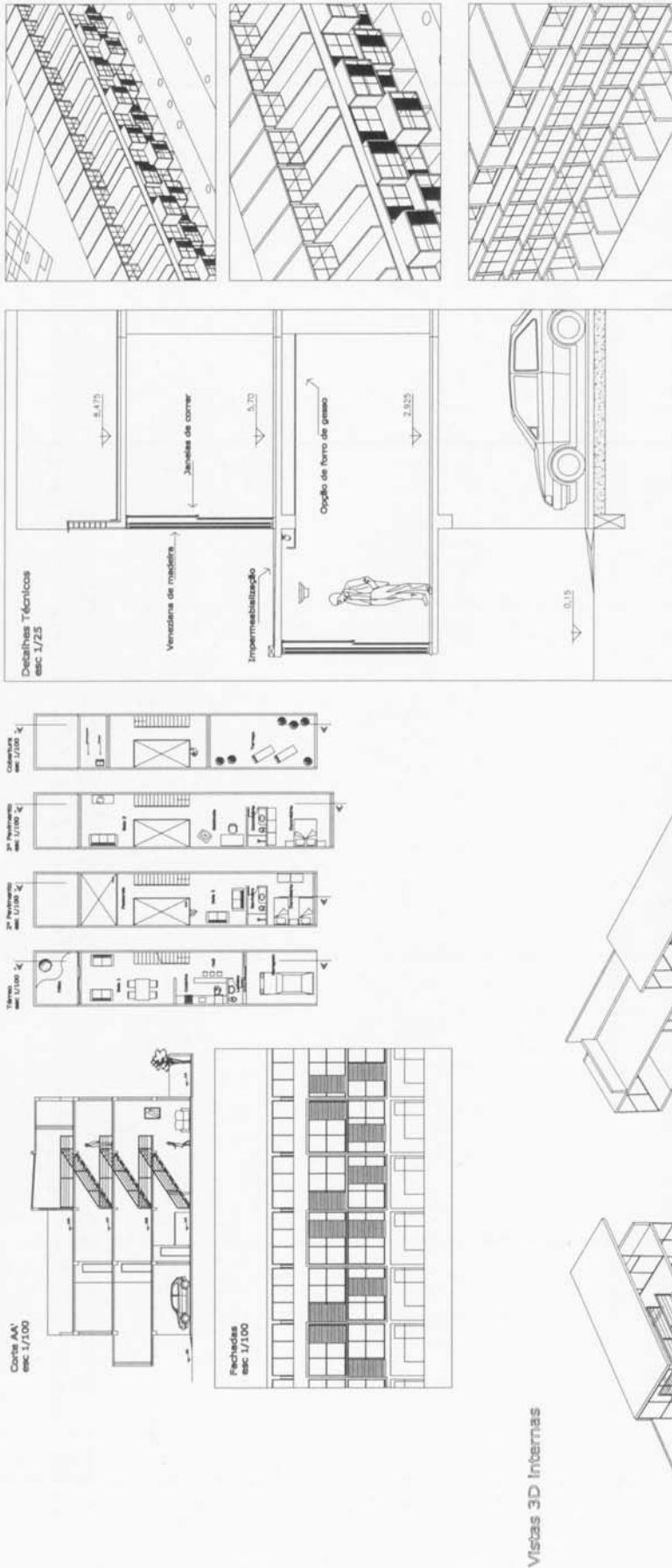
## Projeto de Revitalização da Rua Marçílio Dias



Prof(s): Cláudia e Rogério - Turma: AC  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - UFRRGS  
2002/01 - 18/03/2003

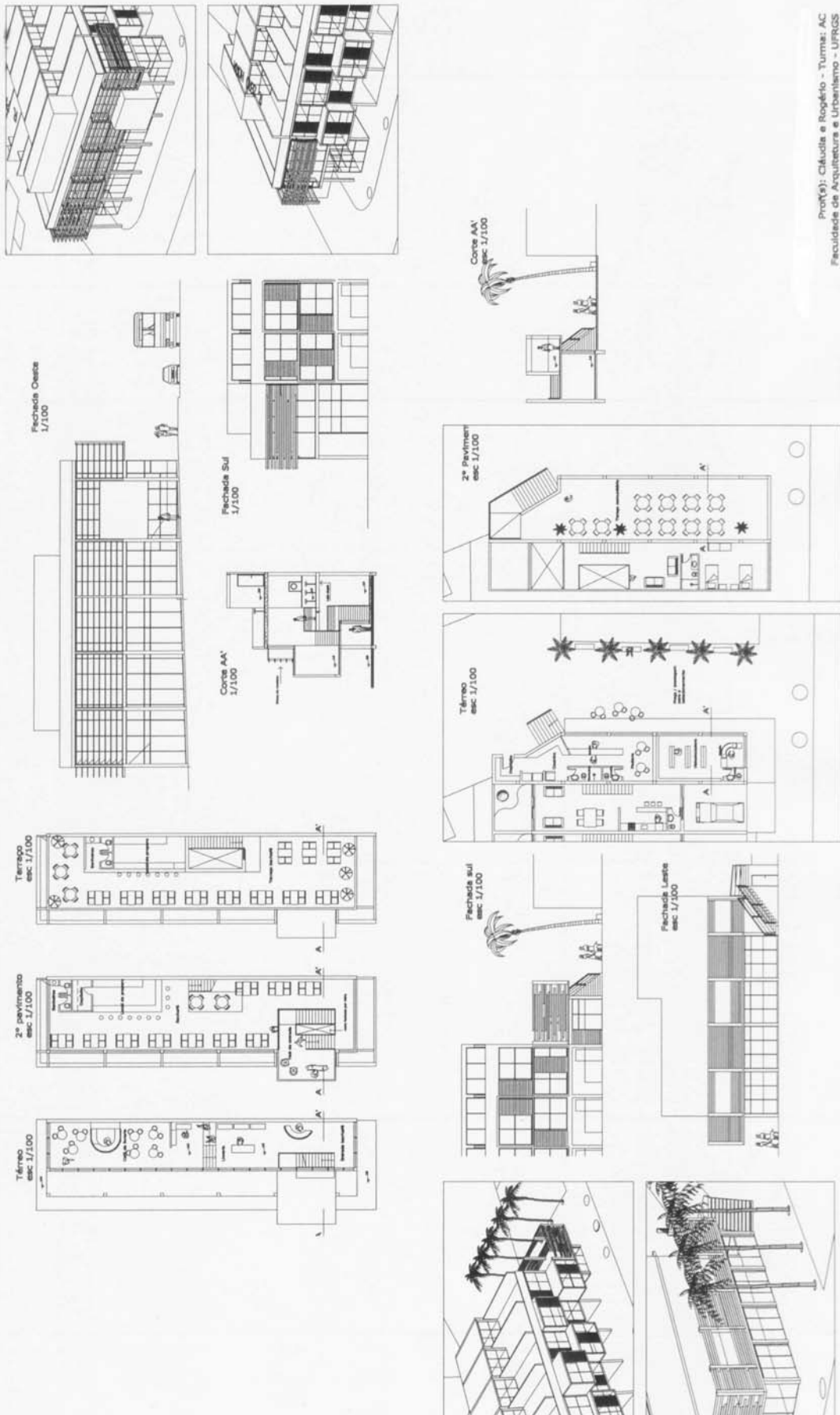
# 03

## Projeto de Revitalização da Rua Marçílio Dias



Prof(s): Cláudia e Rogério - Turma: AC  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - UFPA  
2002/02 - 18/03/2003

Projeto de Revitalização da Rua Marçílio Dias



Prof(s): Cláudia e Rogério - Turmas: AC  
 Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - UFRGS  
 2002/02 - 18/03/2003

## **Multimídia e seu projeto**

O projeto contempla galeria de arte na esquina principal, unidades de habitação no meio e pequeno comércio no lote da passagem interna ao estacionamento.

As unidades têm três pavimentos e um terraço. Assim como no projeto do aluno artesanal, a divisão dos ambientes «espaços servidos», é através dos «espaços serventes» (banheiros, escadas). A circulação ao longo do lote é lateral, e a escada em L contorna o vazio de iluminação. O lote recua no térreo para dar espaço ao carro, e o conjunto recua nos fundos para um pátio. O pátio, o espaço intermediário e a escada têm a mesma dimensão. A cobertura possibilita o acesso aos dois terraços, o norte e o sul.

A fachada frontal é trabalhada como uma pequena projeção no segundo e terceiro pavimento, e serve de parapeito ao terraço. O lote é rebatido dois a dois e posteriormente agrupado em quatro unidades de lotes geminados. A fachada norte recua no alinhamento do pátio interno, sua composição é limpa e simétrica.

Os lotes especiais seguem a diagonal da rua e têm o seu uso para comércio ou trabalho. O lote da esquina tem como sugestão de uso, uma galeria de artes. O acesso à galeria se faz pela esquina em diagonal, onde está a recepção. Sobre

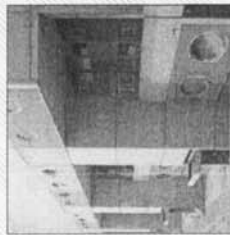
esta entrada temos um pé-direito duplo. A circulação entre os pavimentos da galeria se faz por uma escada linear com patamar de descanso. A exposição da galeria acontece nas duas paredes laterais.

A transição da esquina principal para as unidades ocorre através de um L opaco que abrange o acréscimo de área dos lotes espaciais. A esquina interna também se compõe de um L opaco, que faz conexão no segundo piso com os armazéns da prefeitura. Assim como a galeria o seu volume tem a altura das unidades, sem contar o terraço, formando uma base única.

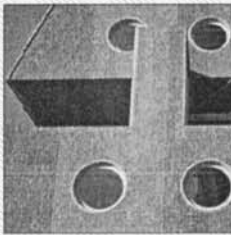
A utilização de pequenas janelas redondas, tipo escotilha, permitiu o controle luminoso, sem a necessidade de outra proteção. A fachada frontal se compõe, no terceiro pavimento com tijolos a vista (referência à arquitetura de Mario Botta). No segundo pavimento pequenos elementos pré-fabricados de vidros basculantes. Como já foi dito, a base recuada é lisa em contraste a esta textura.







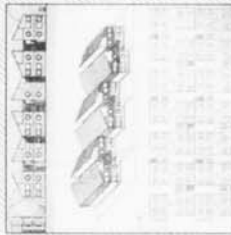
MADEIRA 01. REFERÊNCIA DE PROJETO: MUSEUM 764 - TONY CRAMER (1964, PINA, BRASIL). 1982/76. BRASÍLIA A 1000 METROS (LONDRES, INGLATERRA). PROJ. JAMES STIRLING.



MADEIRA 02. REFERÊNCIA DE PROJETO: HINUMU 81 - SHIGEMITSU YAMAMOTO (1964, PINA, BRASIL). PROJ. JAMES STIRLING.



MADEIRA 03. REFERÊNCIA DE PROJETO: JIMMIES 81 - VISTA INTERNA DA AMPLITUDE CRUSALAN.

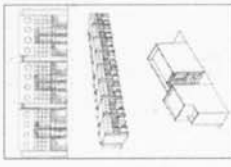


MADEIRA 04. REFERÊNCIA DE PROJETO: JIMMIES 81 - DETALHE DO PRAÇAIO.

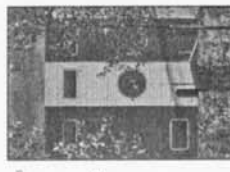
REFERÊNCIAS DE PROJETO  
L. L. VALENTIM, INE - SÃO PAULO, SP



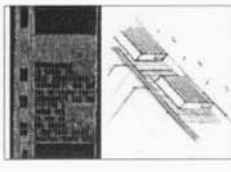
MADEIRA 05. OBRA DO ARQUITETO CARLO SCARPA.



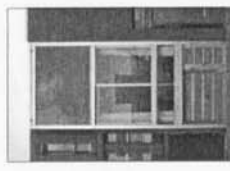
MADEIRA 12. LANCAMENTO DE PROPOSTAS DE PROJETO.



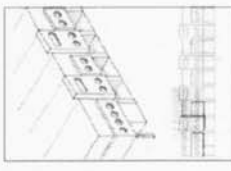
MADEIRA 06. OBRA DO ARQUITETO JAMES STIRLING.



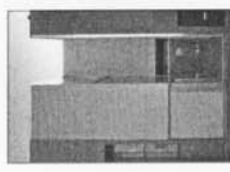
MADEIRA 13. PROPOSTA DE FACHADA ÚNICA DE VORO.



MADEIRA 07. OBRA DO ARQUITETO HOLANDÊS MVRDV.



MADEIRA 14. ESTUDOS DE FACHADA.



MADEIRA 08. OBRA DO ARQUITETO HOLANDÊS MVRDV.



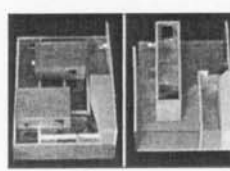
MADEIRA 15. PROPOSTAS PARA A ESCADA PRINCIPAL.



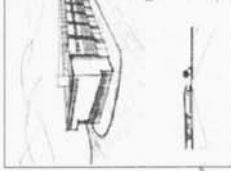
MADEIRA 09. OBRA DO ARQUITETO HOLANDÊS MVRDV.



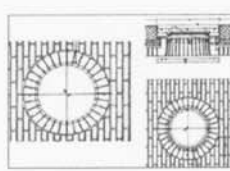
MADEIRA 16. PROPOSTA DE FACHADA ÚNICA DE VORO.



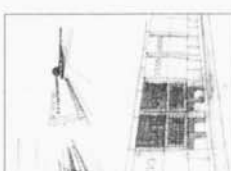
MADEIRA 10. OBRA DO ARQUITETO HOLANDÊS MVRDV.



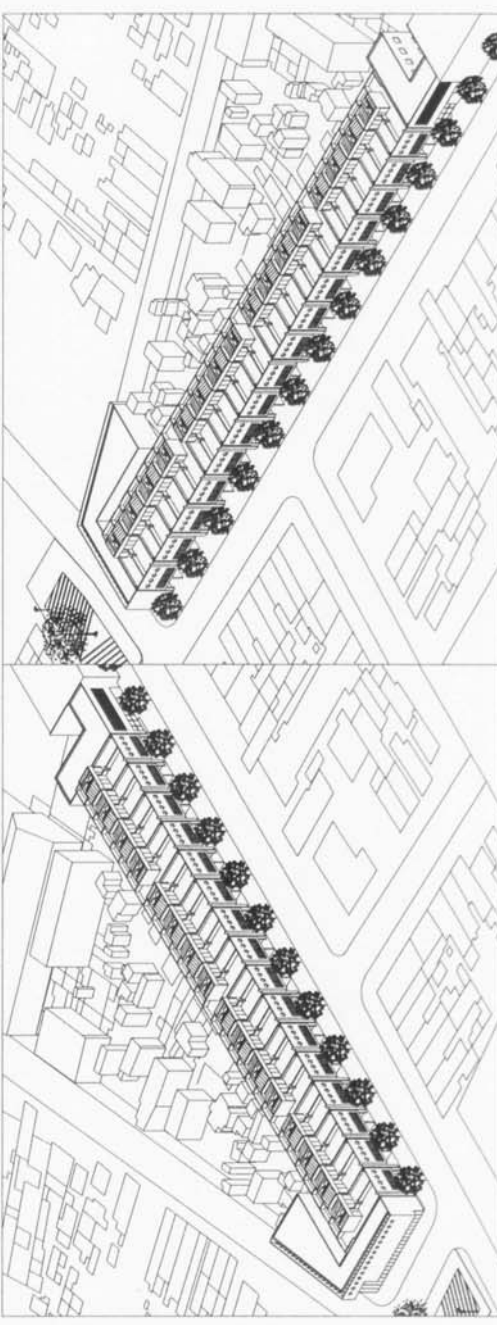
MADEIRA 18. CIRCUIOS DA PROPOSTA FINAL.



MADEIRA 11. DET. DE ABERTURA CIRCULAR (ARB. MARCO BOTTA).



MADEIRA 17. DET. DE ABERTURA CIRCULAR (ARB. MARCO BOTTA).



AXONOMETRIA DE ESCALA 1:250

AXONOMETRIA DE ESCALA 1:500

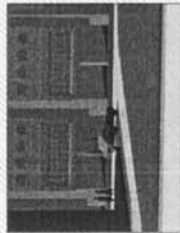




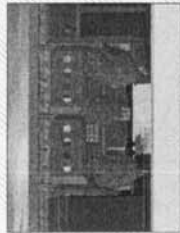


MORADIA - TRABALHO - COMÉRCIO

P3a+c  
PANEL PAU - 2002/78



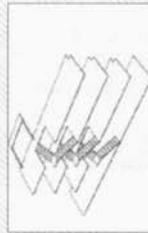
MADEM 01 - DETALHE DA FACHADA SUL, VISTA A PARTIR DA RUA 30 DE SETEMBRO



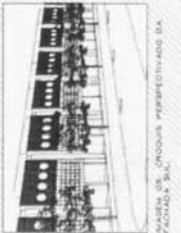
MADEM 02 - DETALHE DA FACHADA SUL, VISTA A PARTIR DA RUA 20 DE SETEMBRO (PROPORÇÃO DE INTERIO, AMBIENTAZÃO DA MESMA)



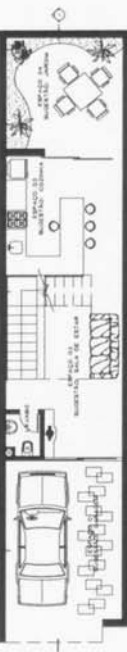
MADEM 03 - VISTA BRANCA, DA FACHADA SUL



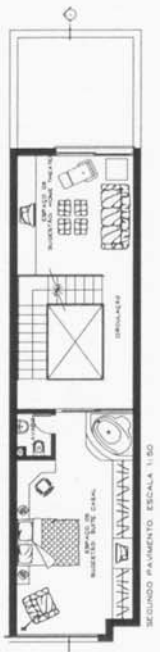
MADEM 04 - DETALHE DA COBERTURA, COM A ILUSTRAÇÃO DA FORMAÇÃO DE UM TETO PLANO, COM A ILUSTRAÇÃO DA COBERTURA DE UM TETO COM COBERTURA DE ONDAS, COM A ILUSTRAÇÃO DA COBERTURA DE UM TETO COM COBERTURA DE ONDAS, COM A ILUSTRAÇÃO DA COBERTURA DE UM TETO COM COBERTURA DE ONDAS.



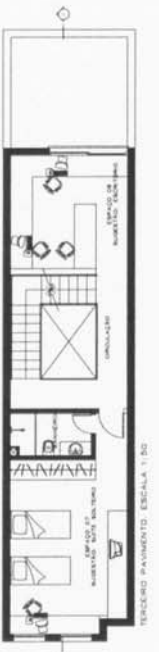
MADEM 05 - ONDAS, PERSPECTIVADO DA FACHADA SUL



PRIMEIRO PAVIMENTO, ESCALA 1:50



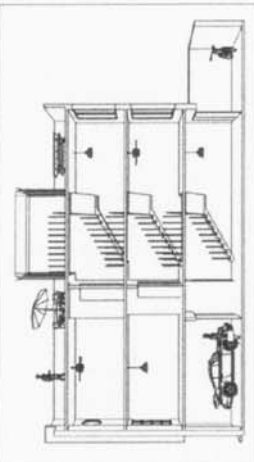
SEGUNDO PAVIMENTO, ESCALA 1:50



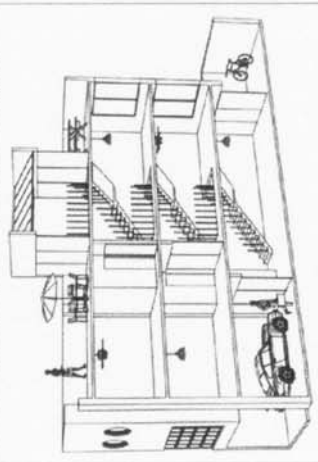
TERCEIRO PAVIMENTO, ESCALA 1:50



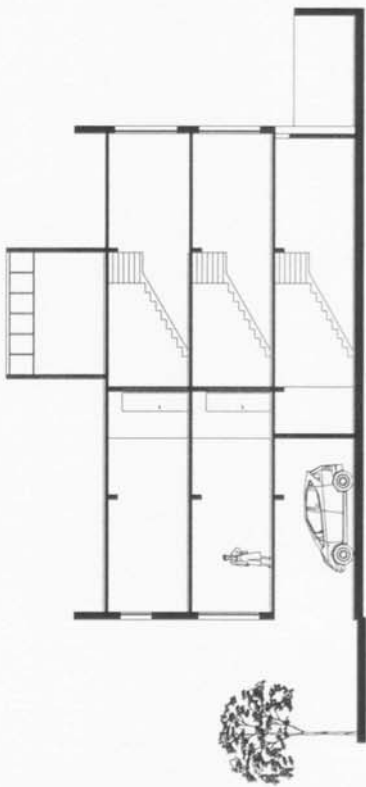
COBERTURA, ESCALA 1:50



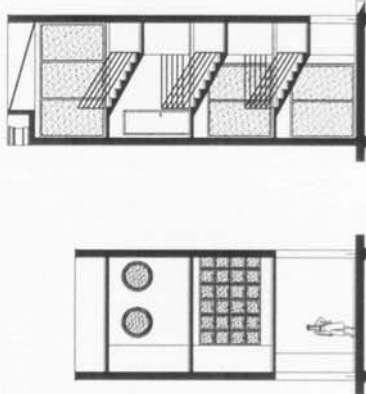
MADEM 06 - CORTE PERSPECTIVADO DE UMA UNIDADE, A CONFIGURAÇÃO DE UMA PLANTA POSSIBILITA DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE USO PARA OS ESPAÇOS INTERNOS.



MADEM 07 - PERSPECTIVA MOSTRANDO OS INTERIORES DE UMA UNIDADE, A ILUMINAÇÃO DA CONSTRUÇÃO É GARANTIDA ATRAVÉS DA ZENITAL, OS AMBIENTES INTERNOS POSSUEM ILUMINAÇÃO NATURAL, TANTO PELA FACHADA SUL, COMO A NORTE.



CORTE LONGITUDINAL, 44' - ESCALA 1:50

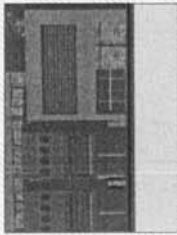


CORTE TRANSVERSAL, 30M - ESCALA 1:50

DETALHAMENTO UNIDADE



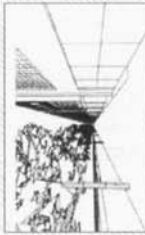
P3a+c  
BARRIL, PAVAL - 2002/23



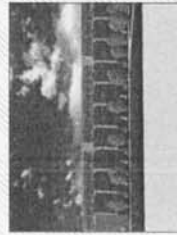
MADEIRA 01. DETALHE DO ACESSO A LOJA DE MADEIRA (TÓRRE) E AO ESTACIONAMENTO



MADEIRA 02. VISTA GERAL MOSTRANDO O PREDIO ESTACIONAMENTO



MADEIRA 03. PERSPECTIVA AO NÍVEL DO OBSERVADOR DESDE O ACESSO A LOJA DE INFORMÁTICA



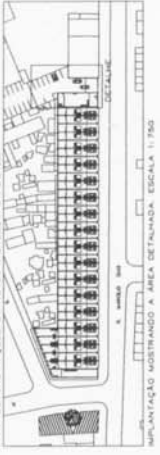
MADEIRA 04. ISOMÉTRICA GERAL



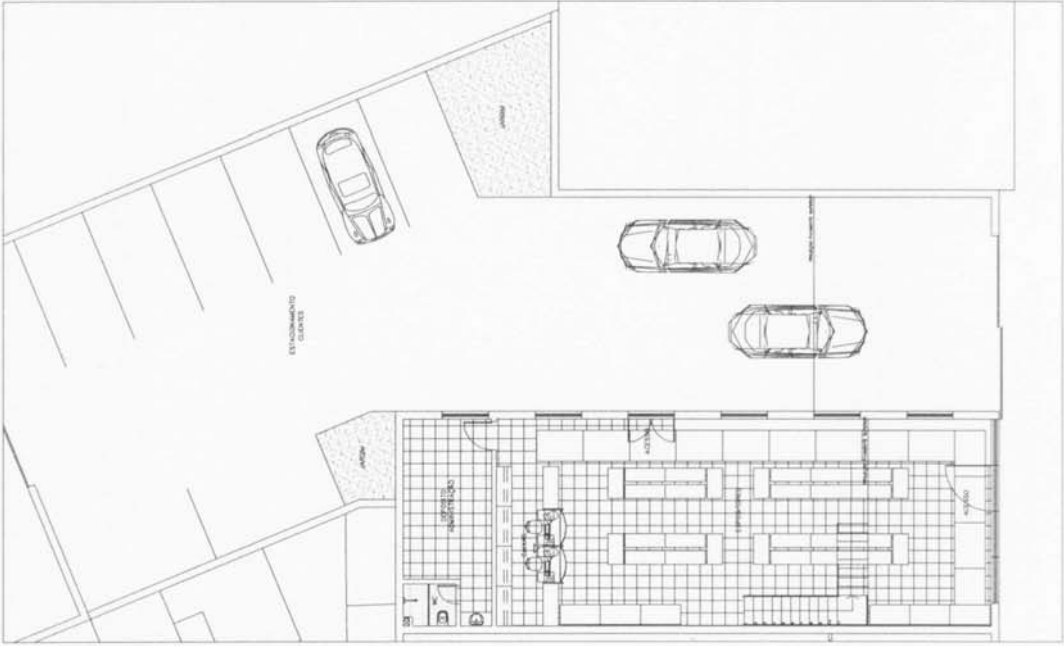
MADEIRA 05. VISTA DA ÁREA NADE FUNDOS DO TUA PRINCIPALMENTE O DADO PELA

M O R A D I A - T R A B A L H O -  
C O M É R C I O

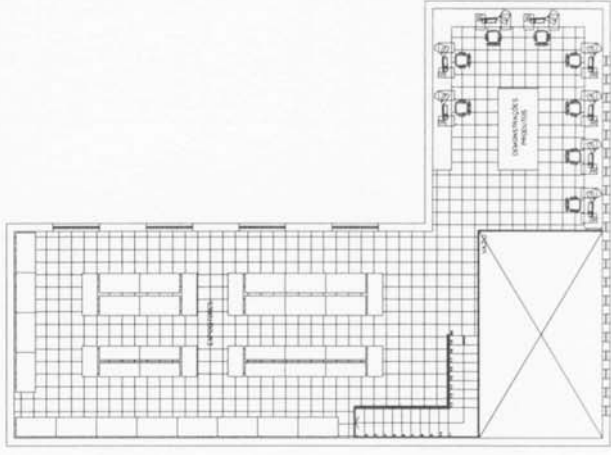
PROPOSTA PARA O ÚLTIMO LOTE (NÚMERO 34) É ÁREA DE ACESSO AO PREDIO DO DNLU. LOJA DE MADEIRA, O QUAL LOTE EXTENSO DA LUZ PARA UM ESPAÇO AMPLO E IMPORTANTE PARA TAMBÉM PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA, UMA VEZ QUE O ENTORNO MOBILIDADE FÁCIL, ACESSO À RUA MARCELLO DE VASCONCELOS E POR ESTE NÃO NECESSARIA DE BASTANTE ESPAÇO PARA ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS. O ESPAÇO DA LOJA NO PAVIMENTO TERMO APRESENTA ESPAÇO PARA ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS E MATERIAS CAIXA DEPOSTO/ADMINISTRAÇÃO COM WC. AO LADO DO LOTE ESTA O PORTÃO DE ENTRADA/SAÍDA PARA O PREDIO DE ESTACIONAMENTO DO PAVIMENTO PARTICIPAR PARA SER UTILIZADO PELA LOJA (CLIENTES E/OU EMPREGADOS). O PAVIMENTO (MEZZANINO) POSSUI PARTE ÁREA DE ESTACIONAMENTO DE PRODUTOS (CONDICIONADORES PARA DESUMIDIFICADORES).



PLANTA MOSTRANDO A ÁREA DETALHADA. ESCALA 1:750



DETALHE PLANTA BARRIL DO PAVIMENTO TERMO. ESCALA 1:50



PLANTA BARRIL DO SEGUNDO PAVIMENTO (MEZZANINO). ESCALA 1:50

DETALHES LOJA DE INFORMÁTICA



## **Tecnológico e seu projeto**

O projeto se compõe de unidades de habitação, academia no lote comercial da esquina e salão de festas e *playground* de uso dos condôminos na esquina interna.

O aluno optou por um projeto compacto com três pavimentos, sendo que no terceiro pavimento encontra-se o escritório e o terraço com piscina. No térreo a pauta que define os espaços é regida pelo comprimento da escada, subdividindo o lote em quatro partes iguais. A circulação é centralizada e tem como limites a escada linear por um lado e o vazio da zenital por outro.

O acesso a casa é pelo espaço reservado ao carro, deste é possível acessar descendo alguns degraus uma pequena sala, cozinha e um pátio interno. Da garagem, subindo a escada, se obtém o acesso aos dormitórios; a circulação da escada é independente garantindo a privacidade dos dormitórios no acesso ao escritório no terceiro pavimento. Tanto a suíte como o terraço, estão no bloco que se projeta sobre a calçada, aumentando seu espaço em relação ao lote.

Os lotes, rebatidos dois a dois, têm a possibilidade de agrupar equipamentos, pátios, etc. a fachada principal trabalha este espelhamento na composição de cheios e vazios. As caixas que saltam na projeção da fachada, e a caixa d'água



compartilhada, compõem uma moldura unitária ao conjunto dos lotes.

Os lotes especiais mantêm o espalhamento, e trabalham este agrupamento na fachada posterior. Em contraste à fachada sul, nitidamente horizontal, a fachada norte é predominantemente vertical. A repetição de elementos fixos, chaminés espalhadas, escondem o volume da caixa d'água. Os lotes especiais marcam uma transição escalonada de elementos que compõe a fachada para dar ênfase a esquina.

Tanto a academia, como o equipamento comunitário da outra ponta ocupam dois lotes, ampliando o espaço de uso e mantendo a simetria e a modulação. A projeção do segundo e terceiro pavimento em todo o conjunto garantem uma proteção ao pedestre. A transição da esquina aproveita este recuo e trabalha o ponto de encontro entre a academia e os lotes com uma pequena praça interna.

A esquina interna é solucionada em dois lotes, com acesso às garagens suplementares no térreo, salão de festas no segundo pavimento e brinquedos infantis no terceiro. A composição da fachada principal mantém a harmonia e tem nos elementos da ponta uma grelha menor em relação ao conjunto dos lotes.





Mapa Atual de Rua Zero Hora



Mapa Atual de Rua Prof. Farias de Castro



Mapa Atual de Curitiba



Mapa Atual de Pontalândia, MS



A Situação Atual das Pontalândia em DMU



Um Pontalândia em DMU

## Pautas e Proporcionalidade Uso, Espaço e Forma

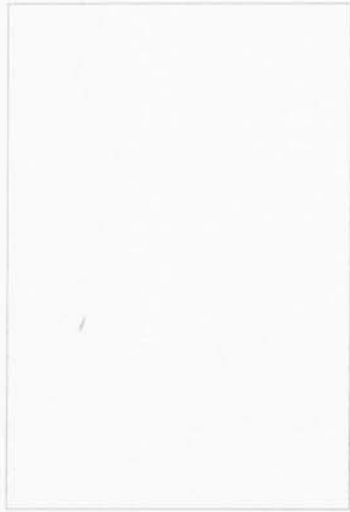
Os traços lineais do projeto surgiram sobre linhas paralelas que funcionam como pautas onde bocoou-se a compartimentação e separação dos usos dos espaços. Evidenciou-se o uso de proporcionalidade no desenho das fachadas e plantas.

A análise do programa de necessidades e, principalmente, a visita ao sítio foram elementos decisivos para a concepção e inserção da edificação dentro do tecido urbano local.

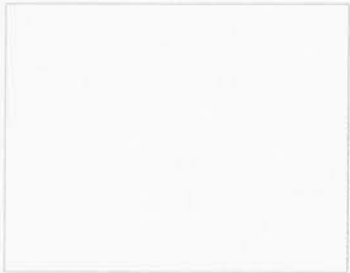
Traze-se 32 unidades habitacionais em fila com terrenos de 4m X 20m. Cada unidade possui 2 dormitórios, suíte, sala de estar e jantar, cozinha, e espaço de manuseio para a cobertura, que pode ser usado como escritório ou então um espaço de lazer interno. Há também um terraço com vegetação e uma pequena piscina.

Das 32 unidades, 4 possuem maior terreno onde se localizam pequenos espaços comerciais, com dois pavimentos, anexos às residências. Já na esquina de Rua Zero Hora, localiza-se uma academia com espaço para musculação, danças, artes marciais e yoga (no térreo).

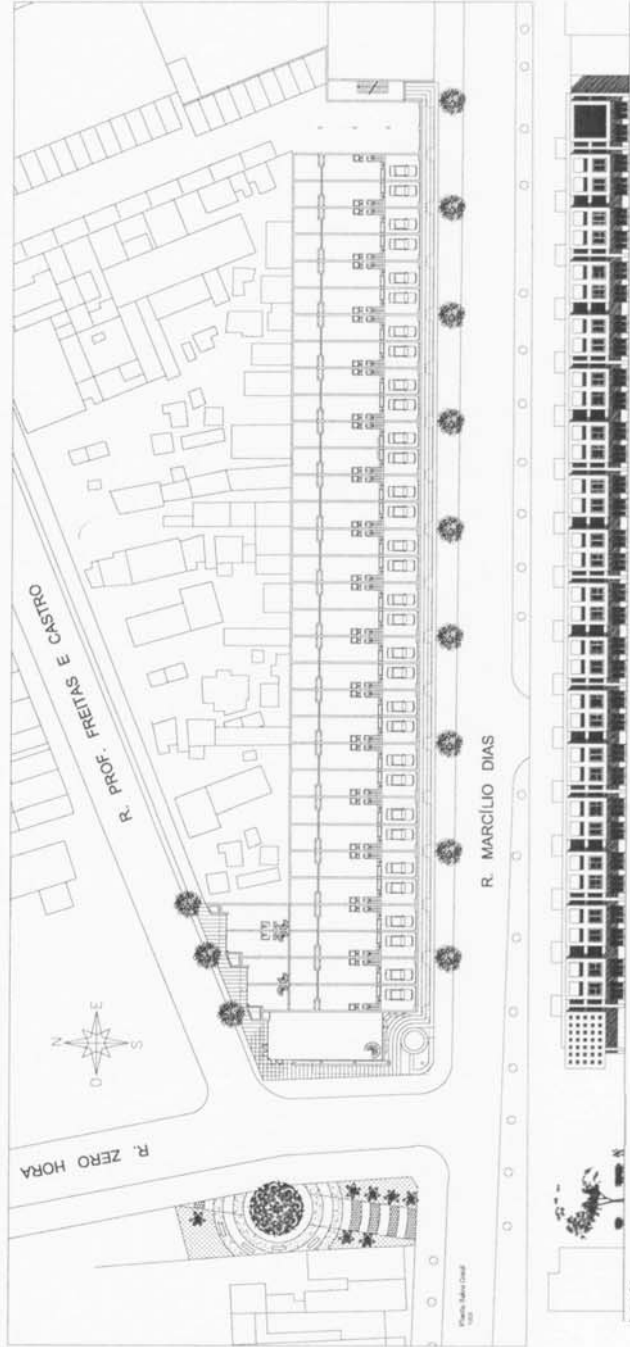
Já o outro lado do terreno é dedicado aos moradores das unidades. Há um salão de festas e um "playground" sobre o acesso às paragens extras localizadas nos ângulos periferias do DMU.



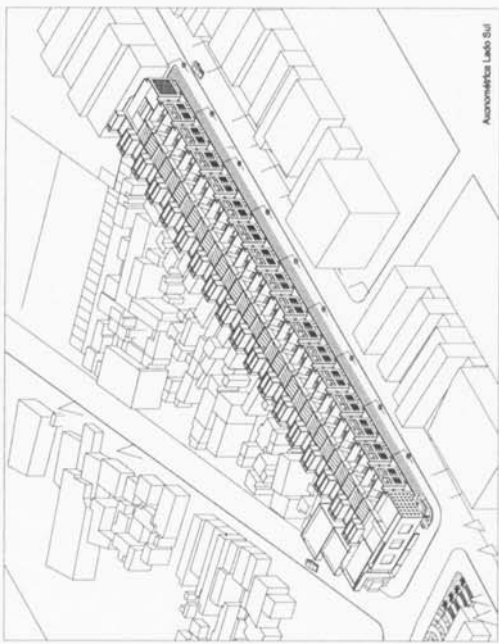
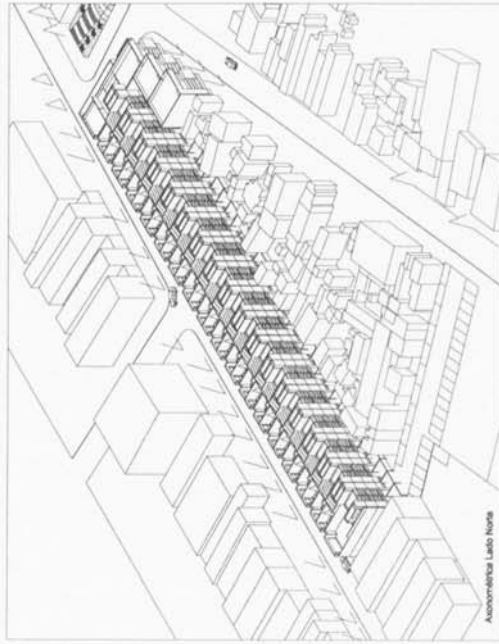
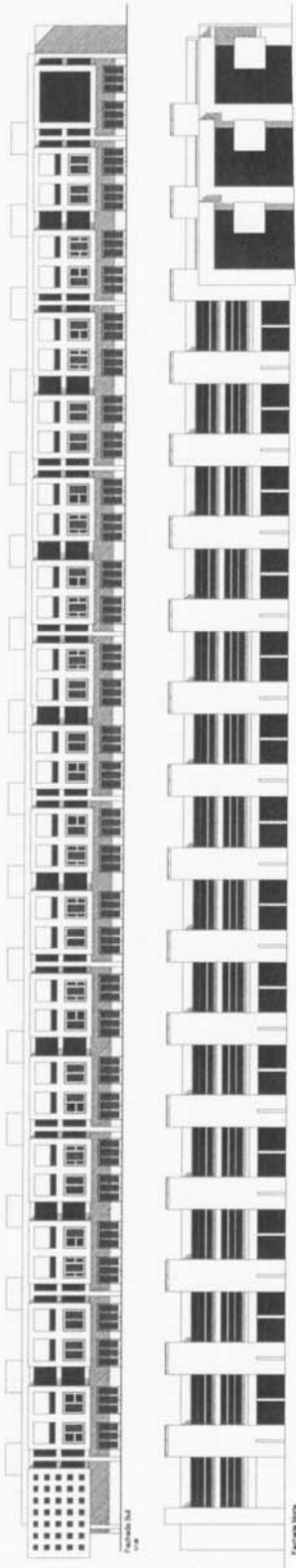
Pontalândia, Pontalândia

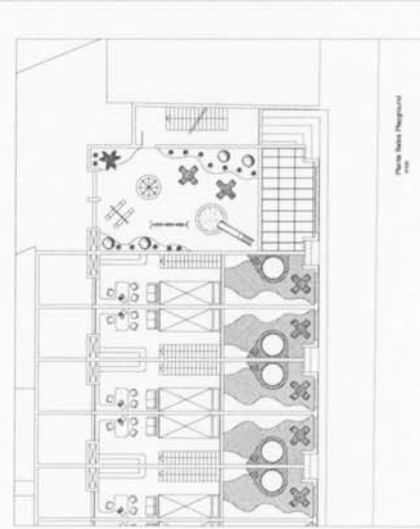
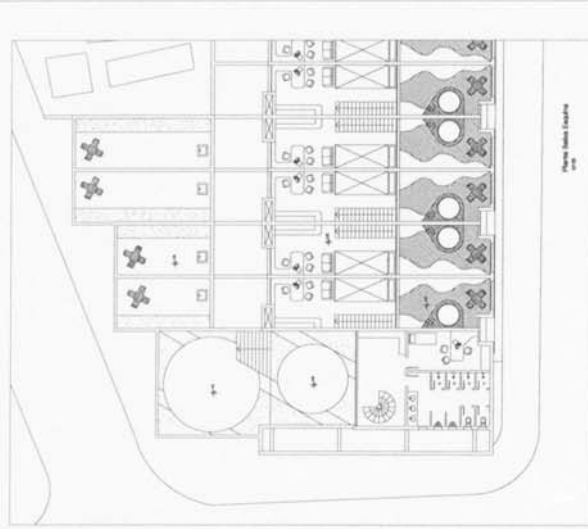
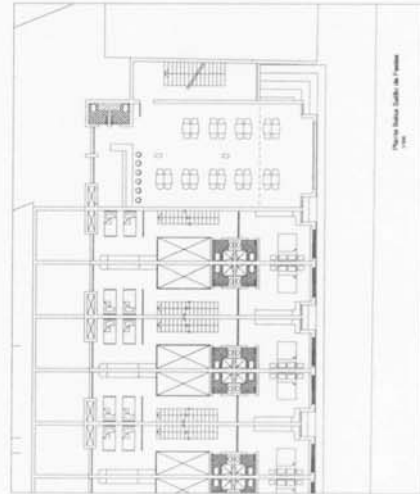
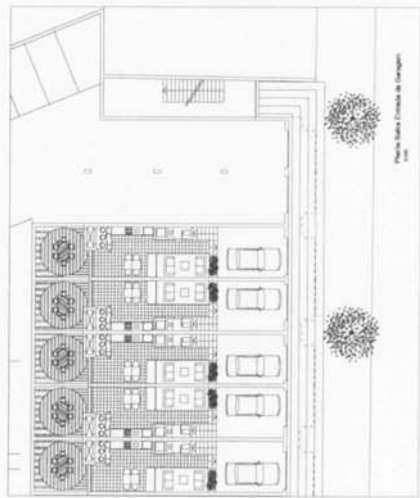
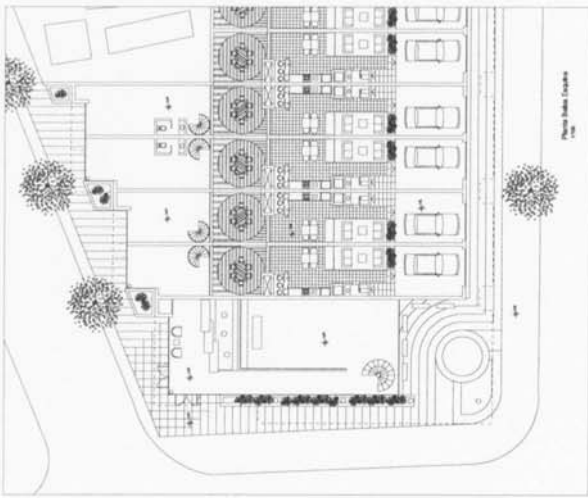


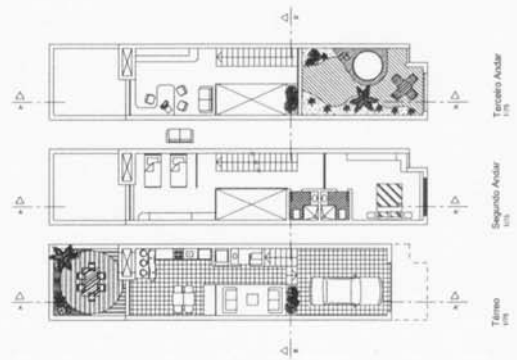
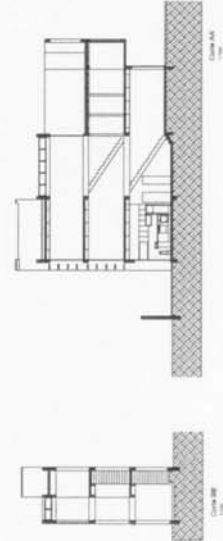
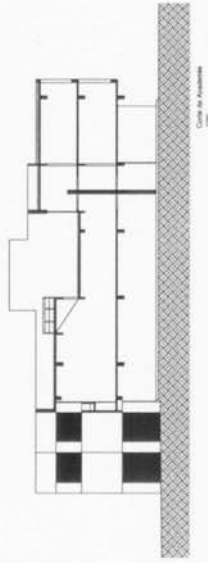
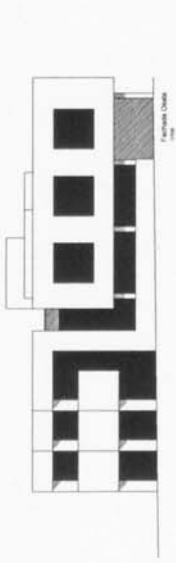
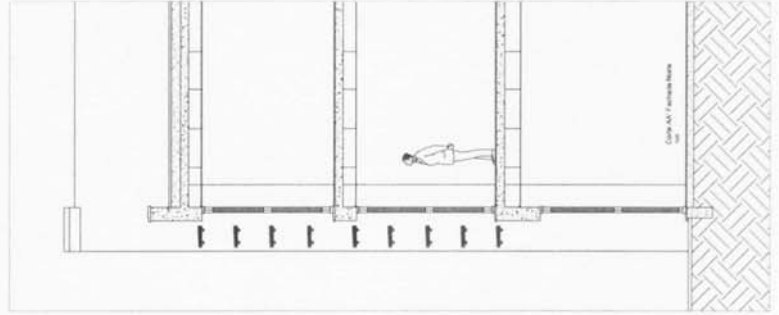
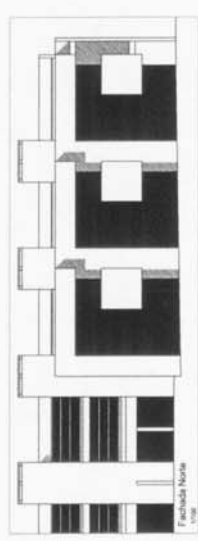
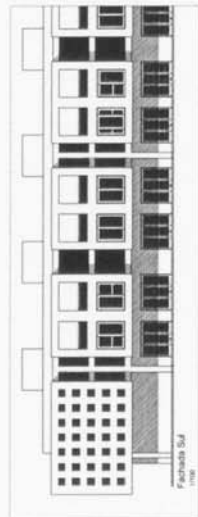
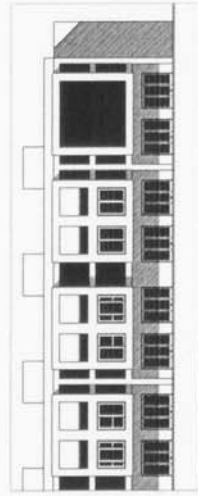
As Pontal. no Contexto das Pontal. e Pontal.



Arquiteto: R. A.







## TEORIA E OBSERVAÇÃO

Ao iniciar o mestrado em 2002 acreditava que a computação gráfica poderia fazer muito por nós arquitetos, em relação ao processo de projeto. Forte influência do meu trabalho, sempre relacionado à computação gráfica. Hoje, depois de dois anos, acredito imensamente no potencial dos recursos informáticos, em geral, no aprendizado do projeto arquitetônico. Para o leitor desavisado, pode parecer a mesma coisa, no entanto a mudança significativa, como já foi dito, se deve a mudança de foco. Não mais o computador e sim seu usuário.

Esta mudança no trabalho e no meu entendimento sobre o assunto tem como peça fundamental a observação aliada à teoria. Aproveitando a experiência de Donald Schön e sua observação do *atelier*, pude fazer a minha própria observação e elaborar algumas considerações, que veremos nos capítulos seguintes.

## A construção do problema

O ato de «conhecer-na-ação», Schön define como um processo tácito e implícito. Coisas que sabemos intrinsecamente, mas que não sabemos explicá-las. O ponto de partida para esta teoria é de que as pessoas têm mapas mentais sobre como atuar em diferentes situações, implicando na revisão e implementação de suas ações. Portanto, usualmente elas sabem mais do que podem dizer. Em um quadro intermediário estaria o «refletir sobre a ação», que seria o pensamento retrospectivo sobre os nossos atos, onde o ato de «conhecer-na-ação» pode trazer o inesperado, a surpresa que leva à reflexão dentro do «presente-na-ação». O «ir e vir» do projeto arquitetônico representa bem este tempo variável, onde a reflexão tem a capacidade de interferir na ação enquanto ela ainda está acontecendo.

A este processo de experimentação ele dá o nome de «reflexão-na-ação», uma reflexão que possibilita um experimento prático e imediato. Dentro dos respectivos mundos virtuais, que ele define como contextos de experimentação, o profissional pode simular a realidade. Isso é possível porque esses mundos virtuais são representativos da prática e desenvolvem no aluno a capacidade

A respeito dos mapas mentais, apresento duas abordagens: a primeira de Kevin Lynch, e a segunda de William Mitchell a propósito das idéias de Lynch:

“A exploração de caminhos é a função original da imagem do ambiente e a base na qual podem ser descobertas as suas associações emocionais. Mas a imagem é valiosa, não só por atuar como mapa indicador das direções em que nos movemos; num sentido mais lato, pode servir como moldura geral de referência, dentro da qual o indivíduo pode agir, ou em relação à qual ele pode ligar os seus conhecimentos. Desta forma, ela constitui um corpo de crédito ou um conjunto de hábitos: é um organizador de fatos e possibilidades”.<sup>1</sup>

“Como resultado, nós começamos a conhecer e usar a cidade de novas formas. Há muito tempo, o teórico urbano Kevin Lynch apontou a fundamental relação entre conhecimento humano e forma urbana – a importância dos mapas mentais apreendidos que habilitam o conhecimento local ao alcance do cérebro. Estes mapas mentais, acompanhados de marcas e setas, provêem a orientação dentro do tecido urbano, são o que fazem a cidade parecer familiar e compreensível. Mas para nós *cyborgs* de inteligência artificial, a habilidade de navegar pelas ruas e ter acesso aos recursos da cidade, não está na nossa cabeça. Excessivamente, nós confiamos em nossas extensões eletrônicas –veículos inteligentes, todos com invisíveis marcas providos de sistemas de posição eletrônica – que nos no tecido urbano, na captura e no processo de conhecimento do nosso entorno, e que levam aonde queremos ir”.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo. Martins Fontes. 1980. p. 139.

<sup>2</sup> MITCHELL, William J. **City of bits: space, place, and Infobahn**. Massachusetts: MIT press, 1995. p. 43.

de «reflexão-na-ação», à qual ele denomina de «talento artístico».

Na obra de Aldo Rossi o «ir e vir» do projeto estende-se por uma reflexão no tempo, no «catálogo» de suas obras fala do prazer da construção e de como a experiência de revisar seus projetos pode conectar antigas urdiduras a fios recentes de sua história:

Tenho falado sobre o projeto de villa no Ticino, de uma condição de felicidade. Trata-se talvez de uma técnica? Não pode transmitir-se, certamente se não através de alguma peculiaridade ou algum fato privado. Mas, por outro lado, o acontecimento se transmite à obra. Talvez tão só a pior das academias possa permanecer indiferente às vicissitudes da vida. Sem embargo, alguns sabem expressá-las, outros não. O que mais me surpreende da arquitetura, como o resto das técnicas, é a vida do projeto; ou melhor dito, da construção. Mesmo que também o projeto tão só escrito e desenhado tem uma vida.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> ROSSI, Aldo. **Autobiografia científica**. Barcelona. Gustavo Gili. 1998. p. 71.

## Reflexão na ação

Schön propõe uma nova epistemologia da prática, ele busca entender o conhecimento profissional a partir da “competência e o talento já inerente à prática habilidosa”.<sup>1</sup> Esta reflexão coloca-se como uma postura crítica, que vai além de «conhecer-na-ação», pois insere a reflexão no processo de aprendizado. A improvisação não pode ser confundida com imperícia ou descaso, portanto está ligada a um conhecimento profissional. Este conhecimento tende a ser minimizado com críticas elogiosas ao talento, intuição e outros fatores subjetivos, que por si não fazem um profissional.

Trabalhar o *design* ou projeto arquitetônico como construção das coisas, requer dos profissionais competentes não apenas um bom desempenho técnico, mas também a capacidade de lidar com os obstáculos ao comparar as soluções em seu bloco de esboços. E, ao final selecionar uma solução considerada exemplar segundo critérios de aplicabilidade, ou exemplo de uma boa solução possível. Mesmo porque as «soluções ideais» são

◀ Ainda sobre o ato de conhecer-na-ação o autor diz que:

“*Conhecer* sugere a qualidade dinâmica de conhecer-na-ação, a qual quando descrevemos, convertemos em *conhecimento-na-ação*”.<sup>2</sup>

◀ Para Castro Oliveira, a “**relação escolha-projeto**” é distinção importante entre as duas formas de escolha: na <passagem a procedimentos de nível superior>, a acomodação que aí tem lugar <comporta naturalmente> uma seleção das melhores alternativas; nos procedimentos analógicos elementares, em contrapartida, há abertura para possíveis do mesmo nível, que é compreendida como uma escolha livre, isto é, não submetida a controle ou explicação, diante de uma outra alternativa igualmente possível e vista, por falta de critérios, como equivalente”.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. VII.

<sup>2</sup> Ibid., p. 32.

<sup>3</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. **Construções figurativas**: representação e operação no projeto de composições espaciais. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000. p. 231.



aquelas que levam em consideração a situação particular de cada projeto.

Quando Schön refere-se ao talento artístico profissional, ele fala de um talento implícito que consiste em “tipos de competência que os profissionais demonstram em certas situações da prática que são únicas, incertas e conflituosas”.<sup>4</sup> Esta concepção de talento envereda por outro caminho, que não é o da intuição, já que o profissional tem que pensar a ação enquanto ela está acontecendo.

A escolha da solução exemplar difere de aluno para aluno e também a cada novo projeto, como podemos ver na tabela, de relação de quantidade de arquivos e imagens utilizados pelos alunos:

Alunos / arquivos	artesanal	multimídia	tecnológico
Cad	42	97	18
Imagens		48	48
Fotos			34
Fotos aplicadas		3	
Referências		20	

A tabela não tem o objetivo de quantificar o trabalho dos alunos, apenas servir para análise. Os itens se dividem entre imagens de CAD, imagens em geral, fotos digitais, aplicações em fotos, imagens de referência, os dados foram obtidos através do CD fornecido pelos próprios. Aos três

---

<sup>4</sup> SCHÖN. op. cit., p. 29.

alunos analisados, foi pedidos um CD com todos seus desenhos digitalizados e o que mais achassem conveniente para apresentar seu trabalho, nesta dissertação. A montagem do CD, ficou a critério deles, bem como o material escolhido. A questão não é se cada um trabalhou mais ou menos, e sim perceber através de sua própria seleção como se dá esse trabalho. O aluno artesanal e o multimídia salvam versões contínuas de desenhos CAD enquanto o aluno tecnológico muda de versão apenas quando há mudanças significativas no projeto.

No desenvolvimento dos desenhos, é possível observar no artesanal uma evolução contínua, sempre permeada por desenhos coloridos a mão, que não constam da tabela pois não fazem parte do CD. O uso de fotos, seja do terreno, seja da maquete, aproximam o tecnológico ao multimídia, que se apropria das fotos e lhes aplica as imagens *renderizadas*, além de utilizar a internet para conseguir a maior parte das imagens de referência ao trabalho. Cada qual a sua forma utilizando o que estava a mão, adequando a tecnologia a seu perfil. O resultado final foi considerado bom pelos professores, independentemente da ferramenta utilizada.

O talento da genialidade é talvez algo inerente a poucos, porém, o confronto com situações problema dentro do *atelier* de projeto é algo a ser exercitado e estimulado por professores

e alunos. O *atelier* funciona então como um laboratório de baixo risco onde o estudante pode experimentar e tem a “liberdade para aprender do fazer, [...] com acesso a instrutores que iniciem os estudantes nas ‘tradições da vocação’ e os ajudem através da ‘fala correta’ a ver por si próprios e à sua própria maneira o que eles mais precisam ver”.<sup>5</sup>

O trabalho de projeto arquitetônico, assim como qualquer trabalho de investigação, se faz constantemente ao longo da vida profissional. E cada um encontra a melhor maneira de suprir esta pesquisa, seja através de informações empíricas ou teóricas. Você pode ir a Roma ou entendê-la na leitura de outros que já foram. O fundamental é que o futuro profissional tenha dentro do seu «computador pessoal de bordo» um catálogo de imagens e que, se possível, estas possam vir acompanhadas de idéias que tornam a compreensão das imagens abstrata e não mimética – no sentido de uma oposição à simples reprodução ou cópia do objeto (sobre *mimesis*, ver capítulo **Demonstração e Imitação**).

Schön lembra que as faculdades de arquitetura ocupam um lugar intermediário entre as escolas profissionais e de arte. Suas escolas preservam a tradição do *atelier* de projetos que tem como característica principal aprender através da instrução.

---

<sup>5</sup> Ibid., p. 25.

## Diálogos

Aprender através da instrução e testar as possibilidades desta instrução, no laboratório de baixo risco que é o *atelier*, pode ser medido pelo grau de compreensão das instruções. Na observação do *atelier* pude anotar algumas instruções (diálogos) dos professores com alunos escolhidos. Neste caso a classificação (artesanal, multimídia e tecnológico) serve apenas como pseudônimo e separação das instruções dadas. Para acompanhar as instruções, transcrevo-as em forma de tópicos e procuro a sua correspondência com as imagens, respostas dos alunos às instruções:

### Artesanal:

1. trabalhar a fachada como uma grelha de composição, visão de conjunto, montagem geral;
2. trabalhar as pautas em plantas e fachadas;
3. figurativamente bonito -- verificar a estrutura;
4. amadurecer a idéia do restaurante;
5. ver o térreo comercial como algo integrado ao restaurante;
6. correspondência entre a modelagem e a planta;
7. definir o projeto (que está por fazer);
8. perseguir as soluções começando pelos cortes;
9. mostrar a visão do conjunto, plantas gerais (escala - 1:200), projetos também são documentos.

### Multimídia:

10. usa maquete 3D e lápis de cor - diferenciar melhor as penas (minha observação);

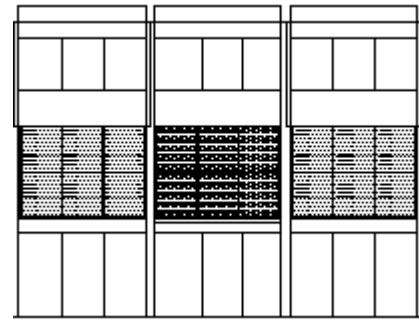


Figura 29: "trabalhar a fachada como uma 'grelha' de composição".

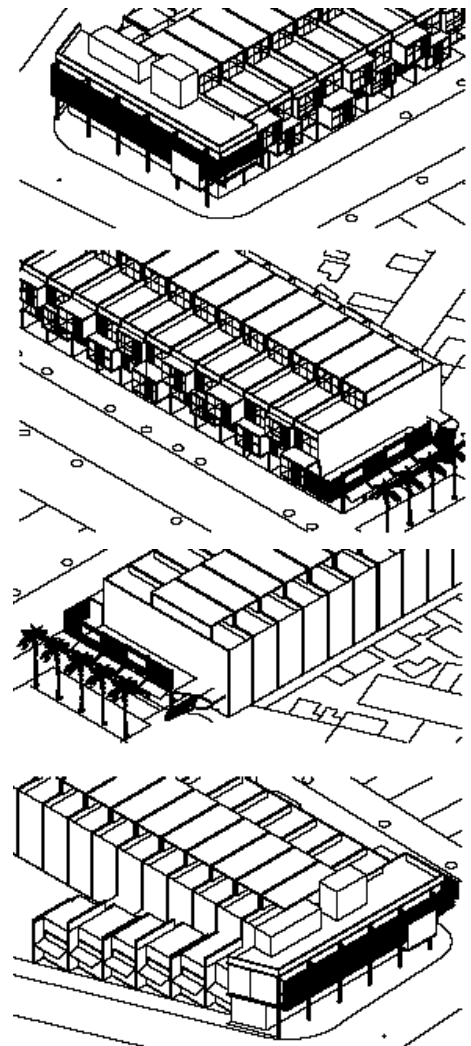


Figura 30: "visão de conjunto - montagem geral"

11. repetição do módulo (representação);
12. relação frente e fundo (unidade tipo);
13. fachada para a rua;
14. buscar solução arquitetônica;
15. hipótese de trabalho;
16. configuração urbana;
17. ver referências em James Gowan e Mario Bota.

### Tecnológico:

18. trabalhar com fotos em um editor, aliar ao desenho tridimensional. (minha observação);
19. grelha (estrutura / planta) » tridimensionalidade;
20. fachada cores / materiais;
21. ritmos repetitivos;
22. inverter áreas de lazer;
23. relacionar a fachada oeste com as outras;
24. verificar a questão frente e fundos;
25. esquina com visuais mais aprofundadas;
26. mostrar o que acontece da Ipiranga para fechar o trabalho;
27. perspectivas do ponto de vista do observador;
28. verificar o terraço; oferecer um espaço de utilização a mais;
29. subir o terraço e manter a independência;
30. voltar ao local para dar-se conta das relações, comparar desenho com o real, reposicionamento e releitura do problema;
31. "Voltei ao terreno e mudei o conceito da fachada de fundos para principal -na unidade mantive o terraço como estava – de outra forma ficaria menor". (aluno);
32. limpar as plantas para destacar as imagens;
33. verificar em corte o que acontece no espaço dos lotes especiais;
34. refinar – ajustar para dar precisão;
35. verificar a distribuição do banheiro do 2º piso;



Figura 31: "repetição do módulo – representação".

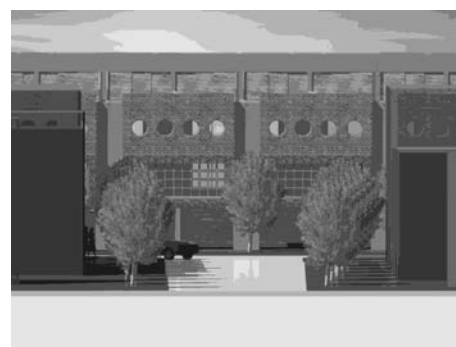


Figura 32: "fachada para a rua"

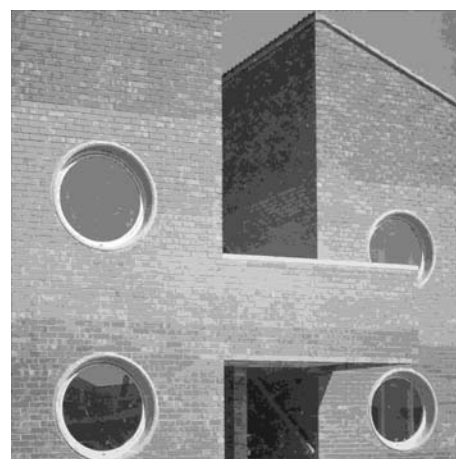


Figura 33: "Ver referencias Gowan."

36. fachada poderia ter um elemento compositivo maior;
37. é hora de aproveitar as idéias – aproveitar as concepções de partido.

Neste diálogo entre professores e alunos, nem sempre há um entendimento. Muitas vezes os alunos respondem às instruções de forma automática sem a reflexão necessária, sobre a interferência desta sobre o projeto. Outros porém sentem-se instigados a buscar novas soluções, que agradem àqueles que avaliam seus trabalhos, mas também que atendam as suas próprias necessidades.

Os nossos alunos, artesanal, multimídia e tecnológico, neste aspecto não diferem muito de outros alunos, todavia há alguns aspectos importantes. O aluno multimídia adotou seu partido logo no início do semestre e depois foi lapidando seu trabalho. O tecnológico, nas suas próprias palavras conseguiu definir o caráter de seu projeto ao retornar ao sitio e perceber as influências do entorno. O artesanal, trabalhou seu projeto em um «ir e vir» até o último momento.

Estas constatações podem ser atribuídas a personalidade de cada aluno e não a sua forma de compor, porém um estudo mais aprofundado poderia estabelecer conexões entre o desenvolvimento do projeto e a relação do projetista com o mesmo.



Figura 34: "fachada - cores e materiais"



Figura 35: relacionar fachada oeste com as outras fachadas"



Figura 36: "perspectivas do ponto de vista do observador"



Figura 37: "fachada poderia ter um elemento compositivo maior"

## A investigação como parte do processo

A investigação do projeto arquitetônico, passa primeiramente pela construção do problema, ao qual se seguem as experimentações. Essas experimentações acarretam conseqüências e implicações e conseqüentemente novas experimentações. A esse «ir e vir» do projeto, Schön atribui a capacidade reflexiva do *design*. Um processo que pode ser aprendido, mas não «ensinado», isto é, o aprendizado não é condicionado ou transmitido pela intervenção pura e simples de um agente externo, mas somente ocorre pela presença e através das ações do aprendiz em sua interação com o educador.

Dentre as características que tornam este processo possível, Schön destaca: o *design habilitado* - que é um tipo de experimentação, ou seja, conhecimento-em-ação; a *habilidade holística* - na qual é necessário ter a compreensão do todo e, as *qualidades do design*, a arquitetura tem linguagem própria, palavras simples que representam idéias ou qualidades do projeto. Reconhecer e apreciar tais qualidades como desejáveis e indese-

◀ A investigação do projeto arquitetônico é um processo longo, talvez devêssemos como diz Calvino, fixar o olhar sobre as «imagens mudas»:

“É certo que a literatura jamais teria existido se boa parte dos seres humanos não fosse inclinada a uma forte introversão, a um descontentamento tal como ele é, a um esquecer-se das horas e dos dias fixando o olhar sobre a imobilidade das palavras mudas”.<sup>6</sup>

◀ Elvan Silva critica a postura de «professor-facilitador» diante da pré-existência do conhecimento, ele argumenta que: “segundo este raciocínio, quanto menos o aluno precisar do professor, tanto melhor. Mas tal raciocínio é imperfeito, pois, se não o fosse, não estaríamos falando em crise no ensino do projeto arquitetônico”.<sup>7</sup>

Não se trata de cruzar os braços diante da genialidade ou da falta dela, mas sim como coloca Castro Oliveira: “à *práxis* do educador associa-se a *poiesis* do artífice. Nessas circunstâncias a dissertação, ao discorrer sobre o conceito de imitação como fundamento de um paradigma didático da arquitetura, faz emergir questões que ultrapassando seus estreitos limites, passam a indicar outros planos de realização”.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> CALVINO, Ítalo. **Seis propostas para o próximo milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. p. 65.

<sup>7</sup> SILVA, Elvan. Sobre a renovação do conceito de projeto arquitetônico e sua didática in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986. p. 24.

<sup>8</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. **Construções figurativas: representação e operação no projeto de composições espaciais**. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000. p. 14.

jáveis possibilita ao estudante novas maneiras de produzi-las.

Para que o *design habilidoso* aconteça, as tentativas e erros não devem tornar-se idéias soltas e sem referência aos erros anteriores. Salvar sucessivas versões como no caso do aluno artesanal e do multimídia, tende fragmentar o conhecimento. Organizando as mudanças naquilo que é significativo, o aluno tecnológico tem maior controle sobre o projeto.

A *habilidade holística* na tela do computador é sempre um pouco prejudicada, o trabalho está todo lá, mas na tela vemos apenas um fragmento selecionado em um comando de *zoom*. Já no ponto *qualidades do design*, o aluno multimídia tem infinitas vantagens sobre os outros, uma vez que consegue aproveitar seus conhecimentos e como um *bricoleur* ele vai montando seu projeto.

O *atelier* de projetos possui seu próprio «ritual de iniciação», a avaliação do projeto e sua apresentação para a banca externa ao *atelier* ou mesmo grupos interdisciplinares. No transcórrer do *atelier*, seus professores tem de ser compreendidos pelos alunos, que terão acesso às suas reflexões sobre o processo de projeto, tornando o *atelier* um exemplo do ensino prático reflexivo.

Dentro do *atelier* se estabelece um paradoxo e ao mesmo tempo um dilema, no qual o estudante “deve começar a atividade de projeto antes



de saber o que está fazendo, de modo que as demonstrações e as descrições do instrutor do *atelier* possam assumir significados úteis para seu *design* posterior<sup>9</sup>.

O projeto para Corona Martinez é a descrição de um objeto que não existe no começo do processo, e a invenção deste objeto se realiza pelas representações da coisa inexistente, simulando uma representação definitiva. Ele continua sua idéia dizendo que cada nova tentativa é iniciada para compor o aspecto formal, a evolução do problema inicial, descrever um objeto inexistente, resulta em um desenho, ou seja:

El proceso de producir esa representación resulta en gráfico en los cuales el diseñador *lee* más información de la que introdujo. Esta nueva información se refiere a posibles relaciones espaciales, compatibilidades y incompatibilidades entre soluciones parciales y nuevas sugerencias de forma. También se presentan ante el diseñador parentescos inesperados con soluciones existentes que conoce pero que no había previsto, arquitecturas recordadas que pasan a integrar - para él el contexto del problema.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> SCHÖN. op. cit., p. 83.

<sup>10</sup> CORONA MARTINEZ, Alfonso. **Ensayo sobre el proyecto**. Buenos Aires: CP67, 1990. p. 39-40.

## Componentes do problema

O projeto arquitetônico e a linguagem que o descreve atribui ação às palavras, uma ação que serve para organizar e antecipar a percepção do espaço. Ou seja, orientação solar, mudanças de nível - descer/subir/acima/abaixo - caracterizam as influências espaciais e temporais sobre a abstração do desenho. Assim, de alguma forma o desenho deve refletir essas mudanças, como algo dinâmico.

Além da percepção do espaço, a linguagem particular da arquitetura não se restringe aos vocabúlos, parte da expressão arquitetônica se dá em desenhar e conversar, que "são formas paralelas de construir um projeto e, juntas, elas fazem o que eu chamo de linguagem do processo de projeto<sup>13</sup>".

Devido aos aspectos normativos e restritivos do projeto, as ações geram um sistema de implicações, e estas constituem uma disciplina, no sentido de regra. A disciplina, a rigor, não deve ser considerada estanque, e sim mais um componente do problema a solucionar. Cada ação resulta em diversas implicações, estas se relacionam com

◀ A percepção do espaço é discutida por Coelho Neto através do jogo entre horizontal e vertical. Enquanto em Tschumi a percepção espacial se dá entre o conflito da materialidade do corpo e do espaço:

"Os planos do percurso humano são dois e sempre dois em conjunto: horizontal e vertical. E é através de uma proposta desse gênero que se pode pôr em prática um dos elementos programáticos fundamentais da arquitetura moderna (mais não só dela), a temporalização do espaço. Criar um jogo de permutações entre horizontal e vertical, i.e., propor desníveis, a necessidade de subir ou descer para ir de algum lugar a outro (seja um espaço aberto exterior ou num espaço interior) é bem um meio – e bastante adequado – de temporalizar o espaço: romper sua monotonia, deixar de lado um espaço que se vê para adotar um espaço que efetivamente se percorre, espaço onde o movimento é não só possível como exigido, um espaço enfim vivido".<sup>11</sup>

"O espaço é real, ele parece afetar meu senso antes da minha relação. A materialidade do meu corpo igualmente coincide com o conflito e a materialidade do espaço. Meu corpo carrega em si propriedades espaciais e determinações espaciais: acima, abaixo, direita, esquerda, simetria, assimetria. Ele ouve mais do que vê. Desdobrando-se contra a projeção da razão, contra a verdade absoluta, contra a pirâmide, a sensação espacial, o labirinto, o buraco".<sup>12</sup>

<sup>11</sup> COELHO NETO, José Teixeira. **A construção do sentido na arquitetura**. São Paulo. Perspectiva. 1979. p. 78.

<sup>12</sup> TSCHUMI, Bernard. **Question of space**. Londres: Architectural Association. 1990. p. 20-21.

<sup>13</sup> SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 43.

situações novas e com aquelas criadas anteriormente por outras ações.

A habilidade do *designer* está em trabalhar mentalmente toda essa complexidade, fazendo e refazendo, testando novas e retornando a antigas possibilidades. Porém há um momento em que ele deve decidir e mover-se de um «e se» para uma decisão, a qual torna-se um ponto central, com implicações em ações posteriores, “assim, há um sistema de implicações em evolução contínua, dentro do qual o *designer* reflete-na-ação”.<sup>16</sup>

O processo mental é importantíssimo na concepção do projeto arquitetônico, como já vimos no capítulo sobre representação. No entanto este processo pode ampliar-se muito com o uso do computador. É claro que isto requer organização, nomenclaturas específicas e códigos.

As implicações não correspondem necessariamente às ações, o imprevisto pode trazer novos elementos e outras formas de apreensão do problema. As ações podem ser avaliadas como aquelas que correspondem a desejabilidade das suas conseqüências, aquelas que atendem às normas do projeto e aquelas que no processo de projeto tenham criado novos problemas ou situações. A mudança de postura de um «e se» para uma de-

◀ O MVRDV vê a disciplina como condicionantes do projeto, no entanto toda regra pode ser quebrada, ou ainda desviada:

“MVRDV no solamente tratan los condicionantes como oportunidad – para la invención -, sino que los aprovechan como fuerza impulsora del trabajo. El condicionante es redefinido, no como *freno*, sino como *motor*. En este sentido, trabajan desde la conciencia de que el mundo como tal siempre se mueve más rápidamente que la arquitectura. Nuevos modelos de asentamiento en el territorio, nuevas estructuras de gestión, nuevas maneras de organizar los oficios de la construcción emergen todos más rápidamente que la capacidad de los arquitectos para reaccionar o teorizar”.<sup>14</sup>

“Sería un error pensar que los esquemas de diseño sistemáticos de MVRDV expresan alguna clase de fe en un universo determinista como un reloj. Un sistema de diseño tan completo y controlado como el descrito por MVRDV sería de hecho aterrador sino fuera por el potencial que tiene para desviar-se”.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> STAN, Allen. *Ecologías artificiales: el trabajo de MVRDV. El croquis*. Barcelona, N° 86. p. 26 –33. dez. 1997. p. 29

<sup>15</sup> *Ibid.*, p. 33.

<sup>16</sup> SCHÖN. *op. cit.*, p. 59.

cisão, é um oscilar entre as partes e o todo. Sendo que cada ação pode alterar a idéia geral. Uma boa solução local pode não ser boa para o conjunto. Assim, o *design* deve também oscilar entre o envolvimento e o desligamento.

Cada projeto é único, o que a princípio torna ambígua a experiência acumulada. A «reflexão-na-ação» é um tipo de experimentação, porém há normas que restringem essa experimentação. A ambigüidade é superada pela «reflexão-na-ação» que tem “uma função crítica, questionando a estrutura de pressupostos do ato de conhecer-na-ação”.<sup>19</sup>

As situações familiares ou repertório é o que o profissional acumula ao longo da sua experiência. Esse repertório de exemplos funciona como um catálogo de imagens, já anteriormente descritas como o «computador pessoal de bordo». Nesses registros constam edifícios que conheceu, problemas e soluções de projeto que já enfrentou. Assim metaforicamente ele pode ver “*esta situação como aquela*, um profissional pode *agir nesta como naquela*”.<sup>20</sup>

◀ Sobre imprevistos, previsto e imprevisibilidade:

“Ante nuestra ignorancia, nos valemos de los supuestos, de esos grandes cimientos que, a pesar de que los sabemos indemostrables, se constituyen como la única salida el reto del saber y edificar así una concepción de la realidad. Pero, ¿cuáles son los criterios de validez del conocimiento, de sus supuestos, de sus medidas, de su lenguaje? ¿Qué o quién determina lo verdadero de lo falso? Porque, ¿acaso la verdad no descansa en el error? O también, ¿qué o quién establece los caminos a seguir? Porque, ¿acaso las rutas ciertas no nos conducen casi ineluctamente a los lugares comunes, totalitarismos intelectuales que marcan y nos marcan en un juego en el que el conocimiento se transforma en poder y modo de vida? En este caso, la veracidad de “la verdad” pierde relevancia, el conocimiento de la realidad cede su lugar a la imaginación hecha conocimiento, juego simbólico que hace de su verdad “la verdad” y de su ley totalitaria su medida de exclusión”.<sup>17</sup>

“Por esta razão se joga simultaneamente com previsibilidade e imprevisibilidade: o conhecido é dado para não afastar (assustar) o receptor desde o início, ao mesmo tempo em que se tempera com o desconhecido para evitar o afastamento do receptor para longe da mensagem.”<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> COLADO IBARRA, Eduardo. Voluntarismo, determinismo, complejidad: tres formas de aproximación a la realidad. . **Revista Electrónica de Epistemología Aplicada**, 2000. Instituto de Educación para el Desarrollo, Universidad Europea de Madrid. Disponível em <<http://www.aeo-uami.org/sala/sala2001.htm>>.

<sup>18</sup> COELHO NETO. op. cit., p. 139.

<sup>19</sup> SCHÖN. op. cit., p. 33.

<sup>20</sup> Ibid., p. 62.

A comparação entre as situações é mental, uma capacidade de transformar o não-familiar em familiar, assim pode associar a experiência a cada projeto novo, que é um caso único. Essa capacidade de armazenar e relacionar o repertório com a nova situação, configura o talento artístico de um profissional. E a cada nova comparação, ele acrescenta uma nova informação ao seu catálogo, num ato de «reflexão-na-ação», e como resultado ele lê mais informação do que originalmente se pensava.

◀ **"Sócrates:** Meu caro Fedro, eis aqui o mais importante: Não há geometria sem a palavra. Sem esta, as figuras são acidentais; e não manifestam o poder do espírito, nem o servem. Mas, ao contrário, os movimentos que geram as figuras, reduzindo-se a atos nitidamente designados por palavras, cada figura é uma proposição que pode compor-se com outras; e sabemos assim, distraídos tanto da visão quanto do movimento, reconhecer as propriedades das combinações que realizamos; como construir ou enriquecer um espaço, através de discursos bem encadeados".<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> VALÉRY, Paul. **Eupalinos ou O Arquiteto.** São Paulo, 1997. Editora 34. p. 93.

## Teste de hipóteses

A «reflexão-na-ação» é sempre um experimento. Portanto relacionar as imagens e adequá-las a cada situação, depende não apenas do *ver como*, mas principalmente do experimento, “no sentido mais genérico, experimentar é agir para ver o que deriva da ação”.<sup>22</sup>

Nesse caso temos uma ação exploratória, que não prevê respostas. Apenas aguarda as implicações para ver o que as ações despertam. É uma atividade investigativa e lúdica, que nos dá a impressão das coisas, e que tem resultados positivos quando nos leva a uma descoberta.

Outra forma de experimento é o teste das ações, onde as atitudes têm uma finalidade, que configuram um experimento. Neste “a ação é afirmada quando produz aquilo para o que foi destinada e é negada quando não o produz [...] Aqui, o teste da afirmação de uma ação não é apenas *Você obtém o que pretende?*, mas, sim *Você gosta do que obtém?*”<sup>24</sup>.

A terceira forma de experimentação é o teste de hipóteses, no qual a experimentação se coloca diante de hipóteses conflitantes. Testando ora uma alternativa, ora outra. Sendo que a nega-

◀ Schön lembra que: “o contexto prático é diferente do contexto de pesquisa de várias e importantes maneiras, todas vinculadas ao relacionamento entre mudar as coisas e entendê-las. O profissional tem um interesse em mudar a situação do que ela é para algo que mais lhe agrade. Ele também tem um interesse em compreender a situação, mas a serviço de seu interesse na mudança. [...] Quando o profissional reflete-na-ação, em um caso que ele percebe como único, prestando atenção ao fenômeno e fazendo vir à tona sua compreensão intuitiva dele, sua experimentação é, ao mesmo tempo, exploratória, teste de ações e teste de hipótese. As três funções são preenchidas pelas mesmas ações. E desse fato deriva o caráter distintivo da experimentação na prática”.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> SCHÖN. op. cit., p. 64.

<sup>23</sup> Ibid., p.65.

<sup>24</sup> Ibid., p. 65.

ção da hipótese é a não obtenção das conseqüências previstas.

Os testes exploratórios conduzem a situações que não estavam previstas inicialmente, situações inesperadas. Mesmo que o objetivo de tal mudança seja adequá-la ao que mais agrada, não há controle total.

Para Schön a situação em que o profissional se encontra, então, é *transacional*, ou seja, uma situação que é modelada na conversação. A ação de testar a hipótese tem o objetivo de produzir uma mudança, esperada, mas é também uma nova forma de exploração. Assim o processo de experimentação pode ser infinito.

No caso do projeto arquitetônico o experimento é ação e teste ao mesmo tempo, onde o investigador tem interesse em mudar a situação antes mesmo de entendê-la. Há a detecção de problemas ou soluções, o teste de hipóteses se encerra quando as mudanças produzidas são satisfatórias, ou com a descoberta de um novo significado que mude a hipótese inicial. Como já foi dito anteriormente, passando de «e se» para uma decisão.

O teste de hipótese assim como o bloco virtual de desenhos tem no uso do computador o seu potencial ampliado, como veremos no capítulo a seguir.

## Mundo virtual do bloco de desenhos

O *atelier* arquitetônico não trabalha com o mundo real e sim com uma simulação ou na concepção de Schön, com um “mundo virtual”, uma representação construída do mundo real da prática”.<sup>1</sup> Porém para realizar seus testes o «mundo virtual» do *atelier*, utiliza alguns limites impostos pelo projeto. O futuro profissional deve ter habilidade de lidar com o «mundo virtual» aliado ao experimento rigoroso (dos limites impostos pelo projeto).

O bloco de desenho funciona como um «mundo virtual», onde o estudante pode desenhar e conversar, mostrando como suas ações interferem no espaço. Testando as situações e confrontando-as com as anteriores, em um processo de «reflexão-na-ação». No espaço do bloco de desenho há poucas restrições, desenhar pode ser rápido e espontâneo. Porém possibilita a futura verificação.

Nenhuma ação é irreversível. O designer pode tentar, observar e, trocando a folha de papel, tentar novamente. Como consequência disso, ele pode realizar seqüências de aprendizado

◀ Alfonso Corona Martinez conta um pouco de sua experiência no ensino de projeto em Buenos Aires, acreditando em um ensino teórico/prático, ele nos fala da simulação da prática:

“O efeito é igual quando se simula uma prática para condições sociais imaginárias, desejáveis ou ideais. O ensino de ateliê está condenado à simulação; o projeto que o aluno faz não será construído; não custará mais que o papel, a tinta e suas horas de trabalho; e, sobretudo, não será habitado e não saberá ao certo se seria bom viver nele. O caráter de simulação é inevitável; portanto, nos parece desejável tê-lo precisado, e fazer dessa experiência incompleta, justamente por ser incompleta, uma ferramenta mais útil que a ficção de uma realidade completa. Cremos mais no ateliê-laboratório que no ateliê-oficina”.<sup>2</sup>

\* Em conversa com o professor Corona ocorrida em 2001, ele manifestou seu interesse pela virtualidade de um *software* de arquitetura, sobre sua potencialidade para o ensino, e de como seria útil ter um edifício pronto em um semestre, pelo menos na tela do computador, já que um semestre nunca é suficiente para a construção da obra. Ele falou entre outras coisas de como aproveitar a maquete eletrônica e a separação em camadas (*layers*), para mostrar os diferentes elementos que compõe o edifício.

---

<sup>1</sup> SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000. p.67.

<sup>2</sup> CORONA MARTINEZ, Alfonso. Crise e renovação no ensino do projeto em arquitetura in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação.** São Paulo: Projeto, 1986. p. 91.



nas quais corrige seus erros e reconhece resultados antes inesperados de suas ações.<sup>3</sup>

No computador o processo não é tão rápido, nem tampouco espontâneo, somente a organização permite futuras verificações. As ações continuam com seu caráter de reversibilidade, uma vez que é uma simulação. No entanto só é possível retornar a antigos resultados que foram salvos em arquivos separados. Comandos como *UNDO* (que desfaz infinitamente os comando realizados) e *REDO* (que refaz apenas o último UNDO) não oferecem o mesmo poder de avaliação que a folha de papel.

A defesa do uso do CAD, esbarra ora em restrições de *software* ou *hardware*, ora em limitações do próprio usuário. A exploração tridimensional do objeto arquitetônico, a primeira vista, se contrapõe ao experimento. Todavia, há muito a apreender no que diz respeito à computação gráfica e representação ou mesmo sua relação com o projeto.

---

<sup>3</sup> SCHÖN, op. cit., p. 68.

## Os arquitetos e o computador

Não só os alunos têm formas diferentes de se relacionar com as máquinas, os arquitetos também, como lembra Cabral em seu texto sobre tecnologia computacional. Ele usa como exemplos Peter Eisenman e Frank Gehry. Para Cabral, os dois utilizam a ferramenta para a criação de formas, o primeiro prefere o uso geométrico da ferramenta em suas experimentações, já o segundo explora a potencialidade plástica das formas geradas no CATIA (*software* específico para modelagem de peças mecânicas).

Gehry é visto pelo autor como um explorador das facilidades gráficas de alguns *softwares*, para concretizar seus projetos complexos. A representação gráfica tradicional, é substituída pela utilização de recursos gráficos, o que permite a exploração máxima para a modelagem das formas.

Cabral classifica Eisenman como um usuário que transfere ao computador o poder da criação, ou seja ele o transforma em um instrumento capaz de interferir em seus projetos, como se a arbitrariedade do sistema pudesse criar uma geometria de suas dobras.



Figura 38: Museu de Bilbao - detalhe. Frank Gehry.

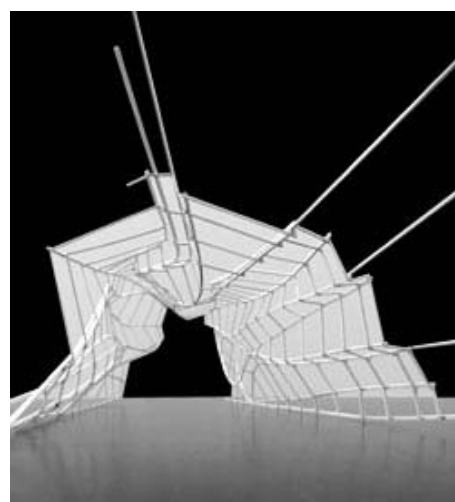


Figura 39: Uma instalação 'vazia'. Itália, 2002. Eisenman

◀ Sobre o conceito de dobras de Eisenman: "Combinando conceptos de origen filosófico y científico, Eisenman ha aplicado a otra serie de diseños recientes una composición formal a base de pliegamentos. [...] se caracterizan por tener unos volúmenes definidos por superficies facetadas que son el resultado del aplicar sobre ellas transformaciones geométricas inspiradas en la doble noción ya citada del plegado."<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EISENMAN, Peter. Peter Eisenman 1984-1995. **AV Monografias**. Nº53. Madrid, 1995. p.81.

Toyo Ito em entrevista concedida ao portal eletrônico de arquitetura Vitruvius, argumenta que a arquitetura “sempre deve ir em consonância com sociedade e com o que a gente faz”, que o computador, assim como celulares são objetos pertencentes ao nosso cotidiano, e sob seu ponto de vista a arquitetura não pode ficar apartada destas coisas. Para ele a arquitetura utiliza o computador no sentido prático (desenhar, dirigir obras), no entanto ele vê a tecnologia como uma influência física e mental:

Por mais que utilizemos o computador, ainda temos feito de tal forma que primeiro pensamos de forma bidimensional. Agora, com o computador, se pode entrar já de forma direta às três dimensões sem passar por essa fase bidimensional. O próprio conceito da sociedade pode variar bastante. Em outras palavras, é a transformação de conceito do que é a arquitetura. Ou seja, as idéias já não são conceituais, mas algo que evolui e se renova junto com a tecnologia.<sup>2</sup>

Toyo Ito defende a integração da arquitetura com a sociedade e por consequência da tecnologia. As mudanças no conceito do ‘que é a arquitetura’, ainda estão por vir. Os novos *softwares* de arquitetura já contemplam o projeto arquitetônico tridimensional através de «objetos inteligentes», no entanto estas soluções ainda são vistas como redutoras da criatividade.

---

<sup>2</sup> MASSAD, Fredy e YESTE, Alicia G. Entrevista a Toyo Ito. **Arquitextos**, s.d. Disponível em < <http://www.vitruvius.com.br/entrevista/toyoito/04.asp>>



Figura 40: Sendai – imagem computadorizada. Toyo Ito.

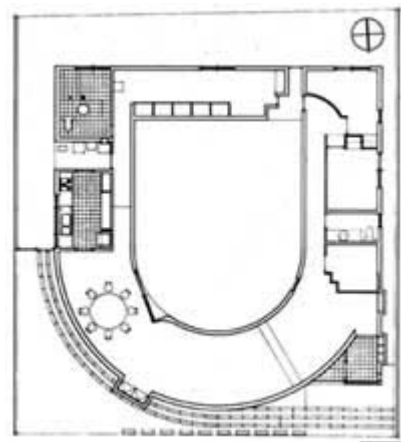


Figura 41: “U – Blanca”. Toyo Ito.



Figura 42: “Torre de vento” – Yokohama. Toyo Ito.

O grupo holandês MVRDV (Maas van Rijs de Vries), defende que a criatividade não está relacionada à criação de novas formas mas sim à reformulação de condicionantes existentes. Eles utilizam o potencial de armazenamento de dados do computador, numa mistura de matéria e informação que resulta na forma:

El método de trabajo de MVRDV consiste en llevar a cabo una investigación extensiva, agrupar cantidades masivas de datos y después ponerse racional y objetivamente a resolver el problema. Sin intuiciones borrosas, sin expresión 'artística', sin aspiraciones metafísicas. Utilizan las herramientas convencionales del arquitecto – dibujos, ordenadores y maquetas -, pero éstas se complementan con métodos estadísticos, diagramas abstractos y levantamientos de información.<sup>3</sup>



Figura 43: Amsterdã – Villa – 2000. MVRDV.



Figura 44: Apartamentos WoZoCo's. 1997. MVRDV.

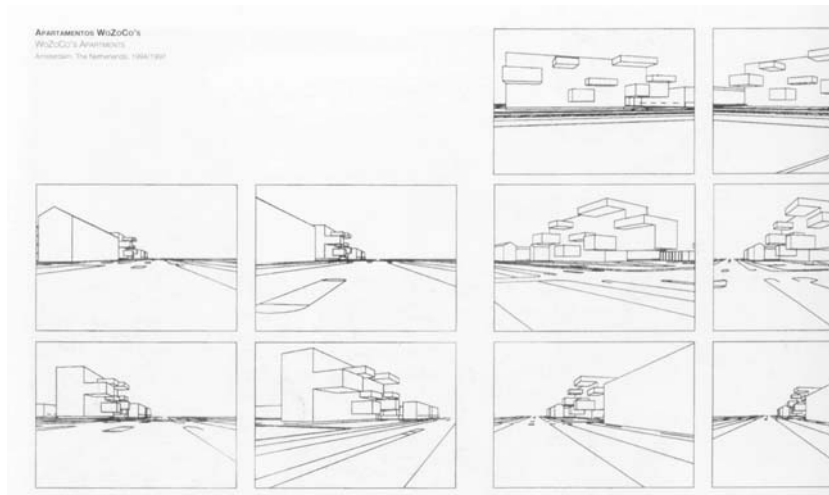


Figura 45: Apartamentos WoZoCo's. 1997. MVRDV.

<sup>3</sup> STAN, Allen. Ecologías artificiales: el trabajo de MVRDV. **EI croquis**. Barcelona, Nº 86. p. 26 –33. dez. 1997. p. 27.

◀ \*Os arquitetos citados, servem apenas como exemplo. Uma análise mais criteriosa, poderia gerar outros estudos, o que não compete a esta dissertação.

## Composição arquitetônica e CAD

O ensino de CAD e outros programas gráficos para arquitetura, têm-se realizado essencialmente com o aprendizado de comandos. A mudança na interface do programa com o usuário (no caso do AutoCAD) possibilitou a visualização dos comandos por barras de ferramentas ou pequenos ícones. O que aparentemente tornou mais fácil acesso ao programa, também afastou uma possibilidade de aprendizado de computação gráfica um pouco mais coerente com o processo de projeto.

Na sua versão mais divulgada (AutoCAD R12), o programa estava na transição da plataforma *DOS* para *WINDOWS*. O acesso aos comandos era essencialmente via teclado, com alguns «menus suspensos» e um «menu lateral». Os «menus suspensos» se subdividiam em: *File, Assist, Draw, Construct, Modify, View, Settings*.

O meu aprendizado do programa, logo após a conclusão do curso, contou com um detalhe que sempre me fez ver o CAD de uma forma diferente. Aprendi como todo mundo os comando, mas principalmente, aprendi que o menu *Draw* continha as ferramentas de desenho (linhas, arcos, círculos, etc.). O menu *Construct* se destinava a construção do desenho, ou seja, a partir da geometria do menu *Draw* eu poderia usar comandos do menu *Construct*, tais como: *array, copy, chamfer, fillet,*

*divide, measure, offset e block*, para modificar a minha figura inicial, e assim compor meu projeto. O menu *Modify* com os comandos: *entity, erase, break, extend, trim, move, rotate, scale, stretch e change*, em conjunto com os comandos do menu *Construct* teriam a função de modificar o objeto, num estágio um pouco mais avançado do projeto.

Sempre que me deparo com estudos sobre o assunto, vejo a preocupação dos professores ou estudiosos em relacionar o CAD às teorias de projeto, mudando seu atual uso de instrumento gráfico para uma verdadeira ferramenta de auxílio ao projeto arquitetônico. No entanto vejo este anseio deter-se na complexidade do programa, na imensa quantidade de comandos. Creio que é difícil gostar de computação gráfica sem ter uma secreta paixão pela máquina, e ter como preocupação a vertiginosa atualização tecnológica no lugar de uma exploração teórica simples.

Aproveitando a observação do *atelier* e com referências ao trabalho de Rocha<sup>1</sup>, fiz algumas conexões entre a composição de projeto de cada um dos alunos selecionados, associando os requisitos do programa de projeto - casas-modelo, repetição da mesma, trabalhar o ritmo da fachada na repetição, etc. - aos comandos de CAD.

---

<sup>1</sup> ROCHA, Isabel Amália Medero. **Os programas de computador e o processo de projeto na construção do conhecimento arquitetônico**: analogia entre operadores computacionais e projetuais. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

O aluno artesanal trabalhou o problema da repetição em um detalhado estudo compositivo do lote, optou pela composição unitária. A relação entre o repetitivo e o singular se estabeleceu com a escolha de materiais, como *brises* ou persianas móveis, e também com a alternância das caixas, que permitem criar diferentes ritmos na fachada

O lote do artesanal tem apenas um tipo de transformação - a repetição - que no uso do CAD é facilitada pelas cópias simples (*copy*) e cópias múltiplas (*array*). Na esquina externa, o lote é estirado (*stretch*) formando o lote comercial. Já na esquina interna ele sofre apenas o estiramento da base, perdendo o terceiro e quarto pavimento (*erase*).

O aluno multimídia ao mesmo tempo em que explora diversos materiais na fachada mantém uma composição unitária simples. A repetição ou o ritmo, é trabalhado com simetria, os lotes são espelhados (*mirror*) dois a dois, e agrupados em unidades (*copy*) maiores com oito lotes.

No segundo e no terceiro pavimento os planos se afastam da base (*stretch*) e formam caixas. Estas recuam nas pontas (*stretch*) mantendo o alinhamento inferior dos lotes. As caixas com a sua textura exagerada, contrastam com uma base lisa e opaca que percorre as unidades.

O aluno tecnológico faz a exploração de cheios e vazios nas unidades espelhadas (*mirror*)



Figura 46: Fachadas - artesanal.

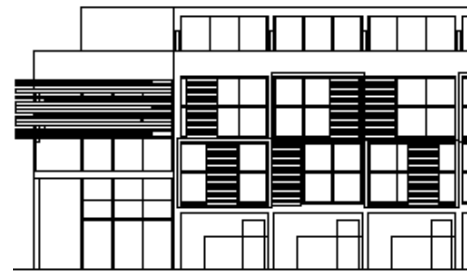


Figura 47: Esquina externa - artesanal.



Figura 48: Esquina interna - artesanal.

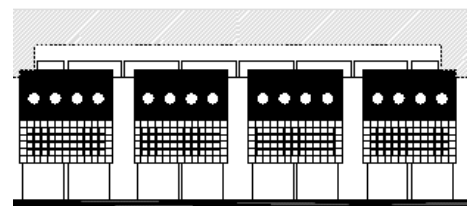


Figura 49: Lotes- multimídia.

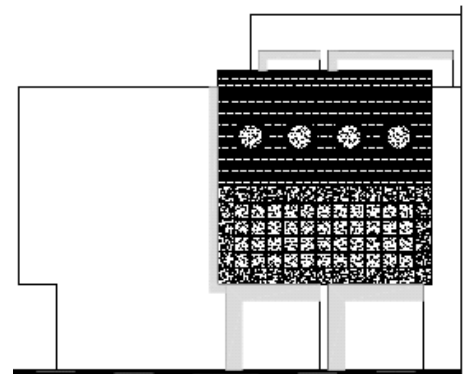


Figura 50: Detalhe da caixa - multimídia.

e também agrupadas duas a duas. Neste caso a composição da fachada, se deu sob a forma de uma exploração matemática, que trouxe para a fachada uma retícula de composição.

A base única percorre toda a fachada, tendo como contraponto vertical os reservatórios. Os planos do segundo e terceiro pavimento saltam (*stretch*) em caixas moduladas. Na esquina interna a caixa perde suas divisões (*erase*) para criar o espaço público. Na outra ponta, a caixa modular é estirada (*stretch*) e fechada (*scale* e *array*) para barrar o sol.

Os jogos de cópias simples e múltiplas (*copy* e *array*), o espelhamento (*mirror*), os recuos e estiramento (*stretch*) são comandos simples do CAD, eles ainda são pensados de forma isolada, apenas no pequeno fragmento do desenho. Seja pela capacidade da máquina e a difícil visualização da tela, seja pela nossa incapacidade de compreender o todo neste espaço. Ter o domínio total sobre as interferências do projeto já é possível com os *softwares* de mercado. No entanto, seria útil que as transformações sofridas por estes comandos pudessem ser apreendidas de forma mais amigável. Ou ainda, que o nosso «olhar» reaprenda a enxergar na tela.

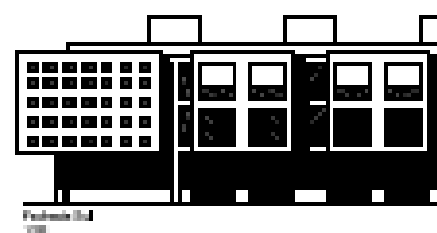


Figura 51: Esquina externa - tecnológico.

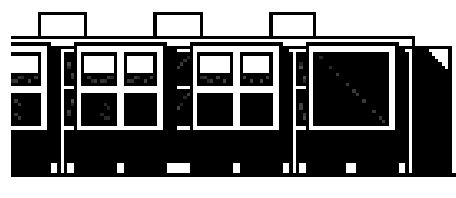


Figura 52: Esquina interna - tecnológico.



## O talento artístico diante do ambiente de ficção

O talento artístico, já citado anteriormente, também se compõe da capacidade de compreender e representar graficamente, tendo em vista as linguagens e notações do projeto arquitetônico. A representação clara facilita a leitura e possibilita a movimentação do «expectador» pelo edifício, a fim de explorar, como possíveis usuários, a sensações e percepções do edifício. Esta exploração do «mundo virtual» pode ser considerada válida quando houver verossimilhança da representação para com o real. Ou seja, uma transferência do experimento para a construção propriamente dita.

O teste de hipóteses do projeto arquitetônico é o desenho, nele é possível eliminar os empecilhos do mundo real na construção das coisas. No entanto, o «aluno-experimentador» deve ter em mente que “quando ele interpreta os resultados de seu experimento, deve lembrar-se dos fatores que foram eliminados”.<sup>2</sup>

Conforme Schön, é a improvisação que tende à execução, o que torna indefinidas as fronteiras entre o mundo real e virtual. Sendo que no caso da arquitetura, “a prática na construção, na manutenção e no uso de mundos virtuais desen-

◀ “A relativização das ações do sujeito em um ambiente de ficção constitui uma consequência pouco explorada da noção de projeto. De fato, não importa a finalização a que o projeto possa chegar, mediante as escolhas do sujeito, este <descobre que ela poderia ter sido outra e que, mesmo realizada, permanece fonte de variações úteis>. Este ponto é fundamental, pois mostra que o projeto não é um meio para chegar a um fim, após sua existência material ou documental perderia o sentido; seus resultados definem, independentemente de sua realização, um produto estável, capaz de ser tomado como dado ou estado inicial de um novo projeto”.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. **Construções figurativas:** representação e operação no projeto de composições espaciais. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000. p. 233.

<sup>2</sup> SCHÖN, op. cit., p. 69.

volve a capacidade para a reflexão na ação que chamamos de talento artístico<sup>3</sup>”.

Dentro do «mundo virtual» do bloco de desenho *ver como* e *fazer como* é produzir um novo modelo da situação. Além de ações transformadoras, eles também podem funcionar como testes exploratórios e de hipóteses. Questões presentes na racionalidade técnica, tais como: controle, distanciamento e objetividade, dentro deste espaço, assumem novos significados.

---

<sup>3</sup> Ibid., p. 69.

## SUSPENSÃO DO CONHECIMENTO

O que é pensar arquitetonicamente? É diante desta questão que nos encontramos no início da nossa formação. Sabemos que devemos pensar como arquitetos. Mas realmente o que isso significa? É esse «algo» que procuramos sem saber ao certo o que encontrar.

A capacidade de reconhecimento do que se busca é um processo de autodescoberta. O *atelier* por possuir uma tradição de integração entre saber e fazer, conta com ação auto-educadora para desenvolver o talento, a perspicácia e a virtude. Mesmo que a perplexidade inicial possa parecer paralisante, o aluno pode momentaneamente suspender suas desconfianças e em conjunto dentro do *atelier*, desenvolver tais habilidades no processo do projeto.

Quando Schön tenta entender o paradoxo de aprender a projetar, vai buscar em Platão e seu diálogo socrático, *Mênon* a metáfora deste paradoxo. Na parábola do menino escravo, há a suposição de que ele teria buscado em si o conhecimento do teorema geométrico, como algo que estivesse adormecido. Porém *Sócrates* mostra a *Mênon* o processo de entorpecimento causado pela suspensão do conhecimento do menino escravo, através do seguinte diálogo:

◀ A autodescoberta pode hoje ser facilitada pela massificação do uso da informática no processo de aprendizado. Devemos levar em conta que os recursos informáticos tem um alto custo, e portanto nem sempre acessíveis a todos, mas ainda assim são uma boa perspectiva. No caso da arquitetura, ter acesso a insumos (livros, revistas, papéis, lápis e canetas – geralmente importados) nunca foi uma tarefa fácil.

*Sócrates:* Você supõe, então, que ele teria tentado buscar ou aprender o que pensou que soubesse (ainda que não soubesse), antes de ser jogado na perplexidade, conscientizar-se de sua ignorância e sentir desejo de saber?

*Mênon:* Não.

*Sócrates:* Então o processo de entorpecimento foi bom para ele?

*Mênon:* Concordo.<sup>1</sup>

Como lidar com o paradoxo de *Mênon* com o produto final fornecido pelo desenho computadorizado?

A contradição está em que a arquitetura não é exata, porém lida com a precisão do material para tornar as coisas reais. Talvez o ideal seja ver o projeto sob uma nova óptica, que leve em consideração um conhecimento ainda mais amplo. O momento de passar do esboço para o produto final, depende de cada um. Ou seja, da interação do projetista com o seu próprio projeto.

Talvez o grande paradoxo de *Mênon* (no uso da computação gráfica), não esteja hoje diante do aprendiz, mas sim diante do «instrutor».

Schön discorre sobre autores contemporâneos que também se detém no paradoxo de *Mênon*. Eles falam de um conhecimento tácito ou explícito que é capaz de ser enunciado claramente. Distinção entre «estado» e «processo», ou entre dentro e fora. Sendo que todas as propostas

---

<sup>1</sup> PLATÃO apud SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000 p. 74

se fixam em pontos importantes do processo de projeto.

A confusão e a autodescoberta compõe este paradoxo da aprendizagem, onde o aprendiz (aluno) educa a si mesmo e começa a fazer o que não consegue entender. No *atelier* de arquitetura o aluno é colocado diante do dilema desde o início. Ele deve projetar para ter experiência do que é projeto, algo que ele não sabe ao certo e do qual não pode ser instruído até que tenha a experiência requerida. "Assim, deve jogar-se sem saber – aliás, para descobrir – o que precisa aprender".<sup>2</sup>

Podemos ainda encontrar nos *processos* e nas *arquiteturas* de Jean Ladrière, algumas explicações para o paradoxo do aprendizado.

Aos *processos* e as *arquiteturas*, Jean Ladrière atribui o nível de intervenção humana. Para conter uma idéia de justaposição caótica, ele coloca a interferência da regra, que são as leis que governam os *processos*. As leis diferem na sua definição da noção de estado, estas podem ser deterministas quando a definição é uma descrição em termos individuais e diretos, ou indeterministas quando a descrição for em termos globais ou estatísticos. Para Ladrière, há ainda as

---

<sup>2</sup> Ibid., p. 79.

<sup>3</sup> LADRIÈRE, Jean. **A articulação do sentido**. São Paulo. EDUSP, 1977. p. 138-139.

◀ Jean Ladrière: epistemólogo belga, professor da Universidade de Lausanne.

"*Processos* são sucessões regulares de estados no tempo. Para que haja processo, e não simplesmente justaposição caótica, faz-se necessária, precisamente, a intervenção da regra. E esta se exprime nas leis que governam os *processos*. [...] Ao lado dos *processos*, porém existem as *arquiteturas*. O universo é formado de conjuntos organizados que se distribuem de modo hierárquico. Estes conjuntos são organizados de acordo com leis. Trata-se aqui, não mais de leis que regem a sucessão dos estados, mas leis de natureza combinatória. [...] No estudo das *arquiteturas*, o grande problema que se coloca é o da estabilidade das configurações. O objetivo da ciência talvez seja, em última análise, explicar as *arquiteturas* em termos de processos e reduzir as leis de configuração (particularmente as leis do equilíbrio) a leis de *processos* (no sentido de processos evolutivos)".<sup>3</sup>

\*Os grifos são meus.

leis de causalidade que “exprimem a ligação do estado no tempo”.

Paralelos aos *processos*, existem as *arquitecturas* que se caracterizam por conjuntos organizados distribuídos de modo hierárquico. As leis que regem as *arquitecturas* agora são de natureza combinatória. Quanto aos *processos*, são então de natureza metamórfica, ou seja, dizem respeito à transformação de um sistema em outro, e tem como questão, a estabilidade das configurações, isto é, como chegar a uma configuração que possa ser considerada estável para fins de aplicação à realidade.

No *atelier* o aluno é instigado a reconhecer desde o início os sinais externos para uma execução competente, regulando sua busca pelo reconhecimento desses. Assim, “à medida que o estudante começa a desenvolver a *performance* de sua tarefa, ele também começa a reconhecer a *performance* competente e a regular sua busca, tendo como referências às qualidades que reconhece”.<sup>4</sup>

O projeto arquitetônico é uma intervenção humana e, portanto, também deve reger-se por leis. Assim como nas *arquitecturas* de Ladrière, a instabilidade das configurações é o grande desafio

← Castro Oliveira, nos apresenta a simultaneidade das arquiteturas e dos processos:

“Em primeiro lugar, as arquiteturas não são simples consequência que advém do desencadeamento de um processo; situam-se, na definição de Ladrière, não ao final, mas ao lado dos processos. [...] Em segundo lugar, os processos que reconhecidamente intervêm <quando se passa de uma configuração a outra> não visam atribuir ao encadeamento de ações no tempo uma linearidade cujo sentido se encontre na evolução do sistema; sua propriedade marcante é <a transformação de um sistema em outro>”.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> SCHÖN. op. cit., p. 76.

<sup>5</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. **Construções figurativas:** representação e operação no projeto de composições espaciais. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000. p. 60-61.

do aprendizado. A passagem de uma instabilidade inicial a uma estabilidade provisória, que caracterizaria o projeto como acabado, depende do contexto.

## Contrato de aprendizagem

Na sua observação Schön compreendeu que o trabalho dentro do *atelier* é complexo e multidimensional, onde se estabelece um contrato de aprendizagem entre aluno e professor que raramente é explícito. Ou seja, a comunicação entre ambos é bem sucedida quando a habilidade por parte do aluno em fazer o projeto supera a habilidade de falar sobre ele.

O autor continua defendendo a linguagem particular da arquitetura como forma de comunicação, argumentando que “desenhar depende de ver, e as palavras são aproximações muito pobres das questões visuais, mas também porque o desenho habilidoso depende de uma intuição para o uso da linha que não é redutível a procedimentos passíveis de serem verbalmente descritos”.<sup>3</sup>

Ele ouve uma expressão muito comum no *atelier* de arquitetura, «desenhar e desenhar». O que, para o professor, significa desenhar para experimentar outras possibilidades, para o aluno o

◀ Eduardo Ibarra Colado, em seu texto sobre aproximação à realidade diz que: “La complejidad se presenta como una aproximación en construcción. Surge ante la necesidad de superar las limitaciones evidentes de aproximaciones que, desde posiciones unitarias o generalizantes, desdibujan una explicación compleja de lo real”.<sup>1</sup>

◀ Sobre a aproximação das palavras e a representação, Wittgenstein nos descreve a seguinte cena:

“368. Descrevo um quarto a alguém e faço-o, então como signo de que compreendeu minha descrição, pintar um quadro *impressionista*, segundo essa descrição. – Ele pinta então de vermelho-escuro as cadeiras que eram verdes em minha descrição; o que eu dissera que era ‘amarelo’ ele pinta de azul. – Esta é a impressão que ele recebe desse quarto. E agora digo: ‘Correto, ele tem esta aparência’.”<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> COLADO IBARRA, Eduardo. Voluntarismo, determinismo, complejidad: tres formas de aproximación a la realidad. **Revista Electrónica de Epistemología Aplicada**, 2000. Instituto de Educación para el Desarrollo, Universidad Europea de Madrid. Disponível em <<http://www.aeo-uami.org/sala/sala2001.htm>>.

<sup>2</sup> WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. São Paulo. Nova Cultural, 1999. (Coleção Os Pensadores). P. 119.

<sup>3</sup> SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 81.



entendimento desta expressão pode estar ligado a sua forma de representação. Ou seja, ele é levado a crer que a crítica se direciona ao acabamento do seu desenho. "Os professores referem-se ao desenho como experimento. Mas o estudante compreende isto como uma apresentação visual de sua idéia".<sup>4</sup>

A observação de Schön, foi também compartilhada por mim no estágio docente. Isso é recorrente no *atelier*, e talvez se deva a uma postura de defesa do aluno acrescida do distanciamento das relações entre professores e alunos. É interessante observar que não faz sentido nenhum um professor dizer ao aluno que ele precisa mudar de escala. O CAD trabalha sempre em escala 1:1. O que é mudar de escala? Desenhar mais, significa colocar mais hachura? Estas e outras perguntas transitam pelo *atelier* e nem sempre encontram respostas satisfatórias.

Parte do sucesso do *atelier* depende da suspensão do conhecimento por parte do aluno. Ele começa por algo que não conhece, e que só irá aprender fazendo. Durante o processo, o professor se fará entender por demonstrações, estas poderão assumir um significado útil para o desen-

◀ Flávio Carsalade em seu texto sobre ensino de projeto fala do papel do professor de projeto como orientador: "Cabe ao orientador o esforço de tentar extrair do trabalho do aluno, explicitando a estrutura formal latente nos seus esboços e cotejá-la com suas intenções conceituais e formais; tentar entender as tendências de cada trabalho e mostrá-las, o que é bem mais do que simplesmente uma análise crítica do produto apresentado. O partido arquitetônico oferece uma excelente oportunidade para que isso aconteça. Essa orientação ativa pode ser exercida através da conscientização do aluno sobre a sua própria composição através das *linhas mestras* que estruturam e das *entidades compositivas* que ele criou".<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> SCHÖN. op. cit., p. 82.

<sup>5</sup> CARSLADE, Flávio. Referências metodológicas para um processo de ensino de projeto in MARQUES, Sonia e LARA, Fernando (org.). **Projetar**: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto. Virtual Científica: Rio de Janeiro. 2003. p. 157-158.

volvimento do projeto. Facilitar a comunicação é buscar a convergência desse significado.

O diálogo inicia nos primeiros esboços do estudante, mostrando através do desenho e da ação o significado do seu projeto. Ele é bem sucedido quando a «reflexão na ação» é recíproca. Nesse diálogo o estudante aprende ao mesmo tempo a reconhecer e também a produzir as qualidades de um projeto competente. Os termos da arquitetura podem parecer incompreensíveis, já que eles representam comandos que podem ter significados completamente diferentes de quem envia para quem recebe. O aluno não imagina o que seu professor pretende, e ele por sua vez, não entende as angústias e necessidades do primeiro.

É possível que professor e aluno não se entendam durante o semestre, mas talvez em uma análise posterior eles possam refletir sobre esta troca. Seja o professor pelo resultado negativo ou inesperado da turma. Seja pelo aluno que ao se deparar com outros «personagens», consegue associar o que já aprendeu, com o que ainda tem de aprender.

◀ Em seu capítulo sobre a revisão das vanguardas e o aprendizado da arquitetura, Yago Conde lembra que as influências nas artes quase nunca são lineares e que esta transmissão geralmente segue os movimentos do cavalo no xadrez:

“La enseñanza se tendría que mover también con esa incertidumbre de que realmente se produzca el posible efecto directo, transitivo, de aquello que se está transmitiendo, y se tendría que centrar principalmente en la emisión de pistas, estímulos, información, estrategias, actitudes, que después tendrían un efecto imprevisto.”<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> CONDE, Yago. **Arquitectura de la indeterminación**. Barcelona: Actar, 2000. p. 195.

## Demonstração e imitação

A tentativa de seguir uma instrução pode ainda estar associada ao ato de demonstrar e imitar. O professor demonstra ao aluno o que ele precisa entender, de tal modo que o aluno possa interpretar essa intenção pela imitação. Para Schön a imitação de uma ação observada é uma reconstrução, e seu processo construtivo, uma forma de «reflexão-na-ação»; a investigação é simultânea ao teste de hipóteses e as próprias ações.

Para ele a imitação é uma maneira de experimento imediato das semelhanças e diferenças, entre original e cópia. Quer dizer, para reconstruir o original eu tenho que percebê-lo de outra maneira. Já ao observar a ação do outro, coloco a «reflexão-na-ação» no processo de imitação, ou seja, “o próprio ato de copiar pode levar-me a ver o original de uma nova maneira”.<sup>1</sup>

Portanto, num processo repetitivo de sua ação e na própria reflexão sobre a ação, ele poderá entender e internalizar como uma performance. “Um elemento novo de seu próprio repertório,

◀ Como já foi dito neste trabalho, a imitação não pode ser vista como uma simples cópia, portanto me apropriado de um texto de Castro Oliveira que busca em Quatremère de Quincy uma concepção de *mimese*: “a ação de emular a natureza. Definindo-a como processo de abstração, remete o problema para limites reconhecíveis dentro de um quadro epistemológico cujo interesse mantém hoje plena validade”.<sup>2</sup>

Ele continua falando sobre a transposição do objeto: “a imitação implica primariamente em distanciamento entre modelo e imagem, entre objeto exterior e ‘objeto interiorizado’ pelo sujeito. Nas artes, em espacial, a imitação refere-se à *transposição* do objeto imitado para uma ‘outra coisa’ que se torna. Imagem, isto é, para a obra que representa um objeto, sem com ele confundir-se. Afastando-se da materialidade do mundo natural através da formação da imagem interiorizada, ou imagem mental, a imitação a ele retorna pela fabricação de um mundo artificial que se concretiza em uma segunda natureza, análoga à primeira”.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 92.

<sup>2</sup> CASTRO OLIVEIRA, Rogério. Quatremère de Quincy e o *Essai Sur L'imitation*: o alvorecer da crítica no horizonte da modernidade. **Cadernos da arquitetura Ritter dos Reis**. Porto Alegre: , v.3, p.73 - 91, 2001. p. 74.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 79.

disponível para uso, através de ver como e fazer como, na próxima situação de *design*".<sup>4</sup>

A convergência do significado é atingida quando há uma «reflexão-na-ação» recíproca. Coordenar os atos de demonstração/imitação e dizer/ouvir acrescenta ao *atelier* uma nova forma de comunicação, na qual os problemas gerados pela experimentação regulam o movimento na escala da reflexão. Desse modo a busca pela convergência de significado "depende de aprender a tornar-se eficiente na prática do ensino prático - e isto pode implicar um círculo vicioso de aprendizado".<sup>5</sup>

Por outro lado a comunicação pode ter falhas ou ruídos quando a postura dentro do *atelier* for de defesa, que não permita a suspensão temporária da própria intenção de querer tentar, o que é uma condição para adquirir habilidade no fazer. Porém a suspensão requer confiança, afinal há uma perda temporária do controle.

O aluno precisa sentir-se livre para perceber, comparar e coordenar significados diferentes, ou seja, "sua capacidade de reter idéias soltas é um tipo de 'liberdade disciplinada' um 'compromisso desprendido'".<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> SCHÖN. op. cit., p. 94.

<sup>5</sup> Ibid., p. 97.

<sup>6</sup> Ibid., p. 103.

<sup>7</sup> COMAS, Carlos Eduardo. Ideologia modernista e ensino de projeto arquitetônico: duas proposições em conflito in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disci-**

◀ Para Comas, a «liberdade disciplinada» passa por uma leitura crítica no processo de imitação:

"Endossar a idéia da imitação como base da concepção de partido não implica advogar a reprodução ou adaptação acrítica de soluções arquitetônicas passadas. Significa apenas aceitar que a originalidade formal – mesmo limitada – não é requisito prioritário na resolução da maioria dos problemas arquitetônicos usuais".<sup>7</sup>

Esta defesa mútua leva o aluno e o professor a criarem um «universo comportamental», que Schön define como sendo um “contexto inter-relacionado que molda suas visões sobre suas ações e sobre as do outro”,<sup>8</sup> e no qual não é possível superar o impasse. Nesta condição cada uma das partes quer impor a sua maneira de ver, mas não procura entrar no universo do outro para entender a partir de outro ponto de vista.

---

**plina em crise, disciplina em renovação.** São Paulo: Projeto, 1986. p. 39.

<sup>8</sup> SCHÖN. op. cit., p. 104.

Em vez de lhes contar como escrevi aquilo que escrevi, talvez fosse mais interessante falar dos problemas que ainda não resolvi, que não sei como resolver e que tipo de coisas eles me levarão ao escrever. Às vezes procuro concentrar-me na história que gostaria de escrever e me dou conta de que aquilo que me interessa é uma outra coisa diferente, ou seja, não uma coisa determinada mas tudo que fica excluído daquilo que deveria escrever: a relação entre esse argumento determinado e todas as suas variantes e alternativas possíveis, todos os acontecimentos que o tempo e o espaço possam conter. É uma obsessão devorante, destruidora, suficiente para me bloquear. Para combatê-la procuro limitar o campo do que pretendo dizer, depois dividi-lo em campos ainda mais limitados, depois subdividir também estes, e assim por diante. Uma outra vertigem então se apodera de mim, pelo infinitamente mínimo, como antes me dispersava no infinitamente vasto.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> CALVINO, Ítalo. **Seis propostas para o próximo milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. p. 82-83.

## CONCLUSÃO, ENSINAR APRENDENDO

Chego ao fim com a sensação que há tanto por ver, o fim dos personagens eu ainda não sei. Muitos assuntos ficam pendentes – espero - para ressurgir em outros trabalhos. Compartilho a vertigem de Calvino, quando penso na vastidão e na especificidade do tema. No entanto é necessário delimitar um campo de estudo e dentro dele outros tantos.

Pensando nisso, e ainda falando sobre ensino e aprendizagem, creio que a única perspectiva é a de «ensinar aprendendo». Ao longo do período letivo do segundo semestre de 2002, pude acompanhar o trabalho desenvolvido pelos alunos no *atelier* de projeto PIII (turmas A e C). É interessante observar, principalmente através das imagens, como a proposta didática é entendida pelos alunos, como é possível tornar o *design* do projeto, um trabalho de investigação mesmo sem ter consciência clara disso.

Para tornar este estudo um pouco mais objetivo, decidi escolher três alunos, os nossos já conhecidos: artesanal, multimídia e tecnológico. Como já foi dito poderíamos escolher outros termos como novas formas de trabalho, no entanto o

◀ O MVRDV relata a sua experiência de ensino: “existen diferentes actitudes hacia la enseñanza a lo largo de los años. Una de ellas es la de la investigación en el lugar de la del diseño. [...] En cualquier caso, casi nunca enseñamos diseño ya. No nos parece tan interesante. Preferimos intentar entrenar a los estudiantes en maneras de pensar, o en descubrir hechos que generen forma. Establecer tu propia ‘lógica de hierro’, donde algo subjetivo como el gusto sea menos relevante”.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> MVRDV (Maas van Rijs de Vries 1991 - 1997) **El croquis**. Barcelona Nº 86. Madrid. p. 20-21.

trabalho destes mostrou-se rico o suficiente para uma primeira análise.

Em meio a tantas reflexões possíveis, algumas se tornam evidentes, os alunos assim como Mênon (o menino escravo de Platão) se lançam no projeto sem saber ao certo o que devem procurar. Eles vão abastecendo o catálogo de imagens do seu «computador pessoal de bordo», ora através de revistas, ora através de sites da internet. Seus experimentos podem ser verificados em sucessivos arquivos de CAD, nos quais testam as soluções e comparam-nas ao mundo real.

No começo, tudo parece ilógico, e talvez o seja. A relação de aprendizagem do *atelier* transita entre «o aprendiz e o feiticeiro», e nela os dois lados «perdem o controle» como um modo de atingir um significado comum. A atividade prática do *design* é criativa e exploratória, porém, não pode ser completamente transmitida.

O aluno, ao prestar atenção às instruções, deve descobrir no seu fazer o significado das mensagens. Já o professor, nesta relação, cumpre em parte o papel da realidade. A cada novo projeto, um novo paradoxo no qual o sentimento de perda é inerente.

A simulação da realidade é abordada diferentemente por cada um alunos que a representam graficamente de diversas maneiras (maquetes, ilustrações, aquarelas). Sendo que todas elas



têm a mesma origem, os desenhos de planos e volumes de CAD. Ainda não entendemos muito bem as suas representações. Questionamos as imagens como uma bela representação de um produto acabado, não enxergamos nelas estudos e portanto continuamos a pedir-lhes concepção, partido e projeto.

O impasse na aprendizagem pode acontecer por diagnósticos precipitados, como «falta de talento», «inabilidade de compreender coisas implícitas», «falta de habilidade visual» ou «mau entrosamento». A forma de vencer esse impasse depende da reflexão e do encorajamento à reflexão. Contudo, a habilidade de um professor de encorajar a reflexão sobre um diálogo que tenha dado errado requer uma teoria em uso que minimize a proteção unilateral e coloque um valor maior na investigação do que em «vencer».

A troca dentro do *atelier* é muito rica, mas no que se refere à computação gráfica, ainda um pouco deficitária. Não há como tirar partido das soluções criativas aqui demonstradas. O computador não faz parte do espaço do *atelier*, os alunos (destes os mais interessados, é claro) trazem constantemente dúvidas e novidades sobre o uso das ferramentas de computação gráfica.

Já vimos que as palavras são aproximações muito pobres às questões visuais. Traçar uma pauta sobre o papel para definir prioridades do projeto é ainda hoje muito mais eficaz do que dis-

« Schön argumenta que é difícil medir o que um estudante aprendeu na experiência de uma aula prática reflexiva, mas defende o ensino prático como uma aprendizagem de fundo. É possível, que esse se torne evidente, quando o aluno se encontra em um contexto novo e ao olhar o entorno, percebe o quanto ele está diferente. O *atelier* de arquitetura é um «mundo virtual» e nele as aulas práticas podem se desenvolver com uma liberdade condicionada à realidade, mas que não é exatamente a realidade da construção.

Como já foi dito, não representa grandes riscos, no entanto coloca o estudante diante de características essenciais da prática e permite que façam experiências de suas ações e reflexões. Do impasse à reciprocidade, os resultados da experiência do *atelier* são muitos, o estudante só pode educar-se através da interação como o professor. E, em conjunto com ele deve buscar convergência de significado, com respeito às contribuições que cada um traz para o *atelier*. Esta experiência será fundamental na direção futura que o estudante possa tomar.

cutir teoricamente os recursos computadorizados para composição matemática da fachada.

Os alunos analisados usaram o computador desde o início do projeto, ou seja a adoção do partido também está incluída neste processo. Portanto numa discussão sobre quando passar de um ponto a outro (do croqui ao computador), como já foi dito, depende de cada aluno, de cada processo, de cada projeto. As imagens renderizadas não devem ser apenas um componente estético. Incentivar o uso da modelagem no processo de projeto talvez possa melhorar a compreensão dos espaços por parte dos alunos.

A mudança no olhar é necessária, os arquitetos de hoje são cada vez mais tridimensionais, planos, cortes e fachadas são outra maneira de ver o projeto. Enquanto as nossas discussões sobre o projeto tomam rumos paralelos que talvez só se encontrem no infinito, provavelmente, o único entendimento possível, seja como coloca Schön, e Platão já mencionava, a suspensão temporária de ambos. A constatação evidente de que nada se sabe, mas tudo pode ser aprendido.

## Fim ou quase

A observação não teve apenas o objetivo crítico, tem também o dever de mostrar caminhos. Entre eles o que mais chamou a atenção foi o conceito de *mimese* e a transformação dos objetos.

Usar o CAD para fazer o novo (vide primeiro capítulo) não implica necessariamente em novidade universal, mas sim criadora. Os arquivos digitais podem ser vastamente distribuídos e indiscriminadamente reproduzidos. Estimular a colagem e a transformação no trabalho coletivo pode ser um ponto positivo no ensino de CAD para o projeto arquitetônico. Isso é um fato, não uma questão ética, como argumenta Montaner:

Paradoxalmente, estes dois mitos modernos a "originalidade" e a "reprodutibilidade", são totalmente contraditórios: ou destaca-se o caráter original e inovador da obra ou a sua capacidade de repetição. Da mesma maneira que 'originalidade' e 'novidade' são antitéticos: a originalidade remete às origens, a uma essência arcaica que se recupera. Por outro lado, a novidade significa ruptura, busca do que não tem antecedente.<sup>2</sup>

« O conceito tão amplo da *mimese*, que teve sua origem na Grécia e que alcançou seu máximo desenvolvimento no classicismo e neoclassicismo, tem estado na base de toda história da arte e da arquitetura. As distintas maneiras de olhar e representar a imagem visível do mundo tem sido o motor de uma evolução contínua. Em fins do século XIX e começo do século XX consumou-se a grande transformação ao abandonar-se paulatinamente a *mimese* da realidade e ao procurar novas formas de expressão no mundo da máquina, da geometria, da matéria, da mente e dos sonhos, com o objetivo de romper e diluir as imagens convencionais do mundo em sulcos de formas completamente novas. Os recursos básicos desta transformação foram os mais diversos mecanismos que possui a abstração como suplantação da *mimese* nas artes representativas: invenção, conceitualização, simplificação, elementarismo, justaposição, fragmentação, interpenetração, simultaneidade, associação ou colagem".<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> MONTANER, Josep Maria. **La modernidad superada:** arquitectura y pensamiento del siglo XX. Barcelona: Gustavo Gili, 1998. p. 9.

<sup>2</sup> Ibid. p. 135.

A questão é: como utilizar a facilidade da cópia dos recursos gráficos computadorizados no ensino de projeto arquitetônico? Que tipo de conceitos devemos usar para ultrapassar a barreira da simples cópia? Podemos explorar a cópia como leitura de precedente?

Um bom começo seria reconhecer-lhe - ao computador - estas qualidades, e buscar na pesquisa de soluções paradigmáticas, no sentido de modelos exemplares, a fonte de pesquisa. Rever o conceito de *collage*, e estudar a junção dos fragmentos na composição do todo, com dois simples comandos: RECORTAR e COLAR.

◀ “Es particularmente el aspecto de collage de anti-espacio el que es pertinente, porque es más que un recurso compositivo característico. También representa el proceso de la percepción moderna.

La experiencia y el significado de las relaciones formales aparecen para el individuo y son conocidas para él a través de una aparición no secuencial de fragmentos de pensamientos y memorias ensambladas.

Este proceso de pensamiento individual es el mismo paradigma del collage.

Además de esto, el collage, como actitud general, promueve una relación crítica y especulativa entre lo ideal y lo real, como una pintura, un cuadro hecho por collage, la aplicación de un fragmento real sobre la tela desafía a la imagen pintada, establece un diálogo entre el hecho y la ilusión entre lo real y lo ideal. Con el collage, los atributos útiles y las referencias parciales que derivan de un esquema ideal o utópico pueden ser apropiados y usados sin aceptar las premisas completas de esta posición”.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> PETERSON, Steven Kent. Espacio y anti-espacio. **Ideas en arte y tecnología**. Año 1, número 2/3. universidad de Belgrano. [s.d.]. p. 29.

La mayoría de los libros que citamos son los libros que amamos (aunque lo hagamos a veces por razones secretas o perversas). No importa que algunos sean muy conocidos, otros prácticamente desconocidos, u otros estén ya olvidados. Se trata simplemente del deseo de citar con amor. No pretendemos con eso constituir una adición o reconstituir una memoria, sino que actuamos desde el olvido y la sustracción, y de este modo creamos un rizoma, creamos máquinas desmontables...

Mejor aún, la pragmática funcional del libro: escoger lo que uno quiera. El libro ya no es un microcosmos según el modelo clásico o europeo. El libro ya no es una imagen del mundo ni un significante, no es una bella totalidad orgánica ni unidad de sentido. Cuando se pregunta a Michel Foucault qué es para él un libro, responde: un libro es una caja de herramientas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> DELEUZE, Gilles y GUATARI, Félix. **Rizoma**. Valencia: Prétextos, 1977.

## BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

- BANHAM, Reyner. **Teoria e projeto na primeira era da máquina**. São Paulo: Perspectiva. 2003.
- BASSALO, José Maria Coelho. **O computador sobre a prancheta**: reflexões sobre a utilização da informática na concepção dos espaços arquitetônicos. Palestra proferida em 28/09/1995, por ocasião da IV SEMANA DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, realizado pela Universidade da Amazônia – UNAMA, em Belém do Pará. Disponível em <[www.amazon.com.br/~jbassalo/artigos.htm](http://www.amazon.com.br/~jbassalo/artigos.htm)>
- BLAKE, Peter. **Os Grandes Arquitetos**: Mies Van Der Rohe e o domínio da estrutura. Record, Rio De Janeiro, 1966.
- CABRAL, José dos Santos F. Tecnologia computacional: desaparecimento ou renascimento da arquitetura? **Cadernos da Arquitetura e Urbanismo**. v. 8, fev. 2001, p. 117-127. Belo Horizonte: PUC-Minas, 2001.
- CALVINO, Ítalo. **Seis propostas para o próximo milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.
- CARSALADE, Flávio. Referências metodológicas para um processo de ensino de projeto in MARQUES, Sonia e LARA, Fernando (org.). **Projetar**: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto. Virtual Científica: Rio de Janeiro. 2003.
- CASTRO OLIVEIRA, Rogério. A formação do repertório para o projeto arquitetônico: algumas implicações didáticas in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986.
- CASTRO OLIVEIRA, Rogério. **Construções figurativas**: representação e operação no projeto de composições espaciais. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- CASTRO OLIVEIRA, Rogério. Quatremère de Quincy e o *Essai Sur L'imitation*: o alvorecer da crítica no horizonte da modernidade. **Cadernos da arquitetura Ritter dos Reis**. Porto Alegre: , v.3, p.73 - 91, 2001.
- CELANI, Maria Gabriela Caffarena. **Beyond analysis and representation in CAD**: a new computational approach to design education. Tese de Doutorado em Arquitetura. Massachusetts Institute of Technology, 2002.
- COELHO NETO, José Teixeira. **A construção do sentido na arquitetura**. São Paulo. Perspectiva. 1979.

- COLADO IBARRA, Eduardo. Voluntarismo, determinismo, complejidad: tres formas de aproximación a la realidad. **Revista Electrónica de Epistemología Aplicada**, 2000. Instituto de Educación para el Desarrollo, Universidad Europea de Madrid. Disponível em <[http://www.aeo-uami.org/sala/sala\\_2001.htm](http://www.aeo-uami.org/sala/sala_2001.htm)>
- COMAS, Carlos Eduardo. Ideologia modernista e ensino de projeto arquitetônico: duas proposições em conflito in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986.
- CONDE, Yago. **Arquitectura de la indeterminación**. Barcelona: Actar, 2000.
- CORONA MARTINEZ, Alfonso. Crise e renovação no ensino do projeto em arquitetura in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986.
- CORONA MARTINEZ, Alfonso. **Ensayo sobre el proyecto**. Buenos aires: CP67, 1990.
- DELEUZE, Gilles y GUATARI, Félix. **Rizoma**. Valencia: Pré-textos, 1977.
- DIA Internacional da Criança na TV transmitido pela TV Cultura em 14/12/2003. Algumas informações disponíveis em: <[http://www.tvcultura.com.br/dictv\\_2003/](http://www.tvcultura.com.br/dictv_2003/)>
- DUARTE, Fábio. Pensar o espaço tecnológico. **Arquitextos**. Texto especial N°. 216 – fev. 2004. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp216.asp>>
- EISENMAN, Peter. Peter Eisenman 1984-1995. **AV Monografias**. N°53. Madrid, 1995.
- FERRARA, Lucrecia D’Alessio. Imagem Virtual, espaço global e tempo contínuo. **Sinopses**. N° 30, dez. 1998.
- GAETA, Julio. Obsesiones gráficas: Zaha Hadid y Frank Gehry. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 2-9.
- GLANVILLE, Ranulph. **Variety In Design**. Systems Research, vol. 11, n°. 3. 1994. Disponível em <<http://www.univie.ac.at/constructivism/papers/glanville/glanville94-variety.pdf>>.
- HOCKE, Gustav René. **Maneirismo**: o mundo como labirinto. São Paulo. Perspectiva. Editora da Universidade de São Paulo. 1974.
- HOUAISS, Antonio. **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- JENCKS, Charles & BAIRD, George. Semiología y Arquitectura in **El significado en arquitectura**. Madrid: Herman Blume Ediciones, 1975.
- KNIGHT, Terry. **Shape grammars in education and practice**: history and prospect. Disponível em: <[http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/frameset\\_introduction.htm](http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/frameset_introduction.htm)>

- LADRIÈRE, Jean. **A articulação do sentido**. São Paulo. EDUSP, 1977.
- LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo. Martins Fontes. 1980.
- MANGUEL, Alberto. **Lendo Imagens**. Companhia das Letras. São Paulo, 2001.
- MASSAD, Fredy e YESTE, Alicia G. Entrevista a Toyo Ito. **Arquitextos**, s.d. Disponível em < <http://www.vitruvius.com.br/entrevista/toyoito/04.asp>>
- MENEZES, Alexandre Monteiro. O ensino de desenho nas escolas de arquitetura e a influência da informática **Cadernos da Arquitetura e Urbanismo**. v. 8, n. 9, dez. 2001. p. 9-21. Belo Horizonte: PUC-Minas, 2001.
- MITCHELL, William J. **City of bits: space, place, and Infobahn**. Massachusetts: MIT press, 1995. p. 103.
- MONTANER, Josep Maria. **La modernidad superada: arquitectura y pensamiento del siglo XX**. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
- MOSCATO, Jorge. Clorindo Testa y los mecanismos de la creación. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 16-19.
- MVRDV (Maas van Rijs de Vries 1991 - 1997) **El croquis**. Barcelona, N° 86.
- PETERSON, Steven Kent. Espaço y anti-espacio. **Ideas en arte y tecnología**. Año 1, num. 2/3. Universidad de Belgrano. [s.d.].
- PIGNATARI, Décio. **Semiótica da arte e da arquitetura**. São Paulo: Cultrix, 1991.
- QUETGLAS, Pep. Cometa de seda en ráfagas de viento in CONDE, Yago. **Arquitectura de la indeterminación**. Barcelona: Actar, 2000.
- ROBLES, Hugo García. De la notación a la obra. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 74-77.
- ROCHA, Isabel Amália Medero. **Os programas de computador e o processo de projeto na construção do conhecimento arquitetônico: analogia entre operadores computacionais e projetuais**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- ROSSI, Aldo. **Autobiografía científica**. Barcelona. Gustavo Gili. 1998.
- ROWE, Collin. **Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos**. Barcelona. Gustavo Gili, 1999.
- SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um ensino para o novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SCHÖN, Donald A., Bish Sanyal, and William J. Mitchell. **High technology and low-income communities: prospects for the positive use of advanced information technology**. Cambridge MA: MIT Press. 1996 (Colóquio). Disponível em <<http://web.mit.edu/sap/www/colloquium96/papers/introduction.htm>>



- SCULLY, Vincent Jr. **Arquitetura Moderna**. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.
- SHAW, Jeffrey. @ **Homewith**. Disponível em <<http://www.mediamatic.nl/index.html>>
- SILVA, Elvan. Sobre a renovação do conceito de projeto arquitetônico e sua didática in COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986.
- STAN, Allen. Ecologías artificiales: el trabajo de MVRDV. **El croquis**. Barcelona, Nº 86. p. 26 –33. dez. 1997.
- TAFURI, Manfredo. **Teorias e História da Arquitectura**. Lisboa: Presença / São Paulo: Martins Fontes, 1979.
- TAFURI, Manfredo. **Projecto e Utopia**. Lisboa: Presença, 1985.
- TSCHUMI, Bernard. **Architecture and disjunction**. Londres. MIT Press. 1995.
- TSCHUMI, Bernard. **Question of space**. Londres: Architectural Association. 1990.
- URRUZOLA, Juan Pedro. Arquitectura y dibujo. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 26.
- VALÉRY, Paul. **Eupalinos ou O Arquiteto**. São Paulo: Editora 34, 1997.
- VENTURI, Robert. **Learning from Las Vegas**. Massachusetts: MIT Press, 1977.
- VIANA, Hermano. **As vantagens do absolutismo arquitetônico**. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs1502200406.htm>>
- VINCENT, Charles de Castro. **Processos de projeto e computação gráfica**: uma abordagem didática. Tese de Doutorado em Arquitetura. Universidade de São Paulo, 2003.
- VLAEMINCK, Luis. Metáforas dibujadas. **ELARQA**. Montevideo, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 10-15.
- WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. São Paulo. Nova Cultural, 1999. (Coleção Os Pensadores).
- ZEVI, Bruno. **Arquitetura e judaísmo: Mendelsohn**. São Paulo: Perspectiva, 2002.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1: Lotes - imagem «retocada». Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 13
- Figura 2: Bracelli – Os Soldados. Fonte: <<http://bbrace.laughingsquid.net/bracelli-a.jpg>> \_\_\_ 18
- Figura 3: Imagem da casa Farnsworth de Mies Van der Rohe trabalhada no computador - WIREFRAME e RENDER. Fonte: Imagem pessoal \_\_\_\_\_ 26
- Figura 4: Capela de Notre-Dame-du-Haut em Ronchamp - Croquis e vista da fachada leste. Fonte: BOESIGER, Willy. Le Corbusier. Barcelona. Gili, 1980. p. 121. \_\_\_\_\_ 27
- Figura 5: Fishdance Restaurant, Japão, 1986. Frank Ghery. Fonte: Elarqa. Montevideu, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 9. \_\_\_\_\_ 36
- Figura 6: Estação de bombeiros de Vitra, Well am Rhein, Alemanha. Zaha Hadid. Fonte: Elarqa. Montevideu, Año III – Número 9 – dic. 1993. p. 6. \_\_\_\_\_ 36
- Figura 7: Desenho do pórtico de Módena. Aldo Rossi. Fonte: BRAGHIERI, Gianni. Aldo Rossi. Barcelona. Gili, 1981. p. 80. \_\_\_\_\_ 38
- Figura 8: O pórtico. Fonte: BRAGHIERI, Gianni. Aldo Rossi. Barcelona. Gili, 1981. p. 81. \_\_\_\_ 38
- Figura 9: Domo inflável - instalação de 1993. Jeffrey Shaw. Fonte: <<http://www.mediamatic.nl>> \_\_\_\_\_ 46
- Figura 10: Trailers Airstream em círculo à noite 1970. Fonte: SCULLY, Vincent Jr. Arquitetura Moderna. São Paulo: Cosac & Naify. 2002. p. 136. \_\_\_\_\_ 51
- Figura 11: Espaço semântico dos arquitetos contemporâneos. JENCKS, Charles & BAIRD, George. Semilogía y Arquitectura in El significado en arquitectura. Madrid: Herman Blume Ediciones, 1975. Capa \_\_\_\_\_ 54
- Figura 12: Espaço semântico dos alunos. Fonte: Imagem pessoal. \_\_\_\_\_ 55
- Figura 13: Estudo de fachadas. Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 56
- Figura 14: Fachada (6 lotes especiais). Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 56
- Figura 15: Esquina interna - «esboço» computadorizado retocado à lápis. Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 56
- Figura 16: Esquina principal - «esboço» computadorizado retocado à lápis. Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 56
- Figura 17: Técnica mista. Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 57
- Figura 18: Mesma imagem anterior no seu negativo – uso do scanner. Fonte: material cedido pelos alunos. \_\_\_\_\_ 57
- Figura 19: Pauta na composição do conjunto e do lote. Fonte: material cedido pelos alunos. 57

Figura 20: Modulação do lote. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	58
Figura 21: Fotografia da maquete real. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	58
Figura 22: Modulações na fachada. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	58
Figura 23: Pautas. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	58
Figura 24: Terreno. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	59
Figura 25: Visita ao terreno com os alunos. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	59
Figura 26: Esquina Avenida Zero Hora. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	60
Figura 27: Armazéns da Prefeitura. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	60
Figura 28: Repetição de casas porta e janela. Fonte: material cedido pelos alunos. _____	60
Figura 29: "trabalhar a fachada como uma 'grelha' de composição". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	91
Figura 30: "visão de conjunto - montagem geral". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	91
Figura 31: "repetição do módulo – representação". Fonte: material cedido pelos alunos.	92
Figura 32: "fachada para a rua". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	92
Figura 33: "Ver referencias Gowan." Fonte: material cedido pelos alunos. _____	92
Figura 34: "fachada - cores e materiais". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	93
Figura 35: relacionar fachada oeste com as outras fachadas". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	93
Figura 36: "perspectivas do ponto de vista do observador". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	93
Figura 37: "fachada poderia ter um elemento compositivo maior". Fonte: material cedido pelos alunos. _____	93
Figura 38: Museu de Bilbao - detalhe. Frank Gehry. Fonte: < <a href="http://www.frank-gehry.com/index.htm">http://www.frank-gehry.com/index.htm</a> > _____	105
Figura 39: Uma instalação 'vazia'. Itália, 2002. Eisenman. Fonte: < <a href="http://www.todoarquitectura.com/v2/noticias/one_news.asp?IDNews=537">http://www.todoarquitectura.com/v2/noticias/one_news.asp?IDNews=537</a> > _____	105
Figura 40: Sendai – imagem computadorizada. Toyo Ito. Fonte: < <a href="http://www.vitruvius.com.br/entrevista/toyoito/toyoito.asp">http://www.vitruvius.com.br/entrevista/toyoito/toyoito.asp</a> > _____	106
Figura 41: "U – Blanca". Toyo Ito. Fonte: < <a href="http://www.eesc.usp.br/nomads/ito.htm">http://www.eesc.usp.br/nomads/ito.htm</a> > _____	106
Figura 42: "Torre de vento" – Yokohama. Toyo Ito. Fonte: < <a href="http://www.vitruvius.com.br/entrevista/toyoito/toyoito.asp">http://www.vitruvius.com.br/entrevista/toyoito/toyoito.asp</a> > _____	106

Figura 43:	Amsterdã – Villa – 2000.	MVRDV.	Fonte:	
	< <a href="http://www.mvrdv.archined.nl/borneo_huizen/index.php">http://www.mvrdv.archined.nl/borneo_huizen/index.php</a> >			107
Figura 44:	Apartamentos WoZoCo's. 1997.	MVRDV.	Fonte:	
	< <a href="http://www.mvrdv.archined.nl/borneo_huizen/index.php">http://www.mvrdv.archined.nl/borneo_huizen/index.php</a> >			107
Figura 45:	Apartamentos WoZoCo's. 1997.	MVRDV.	Fonte:	
	< <a href="http://www.mvrdv.archined.nl/borneo_huizen/index.php">http://www.mvrdv.archined.nl/borneo_huizen/index.php</a> >			107
Figura 47:	Fachadas – artesanal.		Fonte: material cedido pelos alunos.	110
Figura 48:	Esquina externa - artesanal.		Fonte: material cedido pelos alunos.	110
Figura 49:	Esquina interna - artesanal.		Fonte: material cedido pelos alunos.	110
Figura 50:	Lotes- multimídia.		Fonte: material cedido pelos alunos.	110
Figura 51:	Detalhe da caixa - multimídia.		Fonte: material cedido pelos alunos.	110
Figura 52:	Esquina externa - tecnológico.		Fonte: material cedido pelos alunos.	111
Figura 53:	Esquina interna - tecnológico.		Fonte: material cedido pelos alunos.	111