

Universidade de São Paulo
Instituto de Arquitetura e Urbanismo – IAU

PIBIC – PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
EDIÇÃO 2011

Relatório final de atividades:

**O uso da maquete física como ferramenta de leitura do
patrimônio cultural**

Bolsista: Jéssica Ragonha
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Helena Tanoue Vizioli



Profa. Dra. Simone Helena Tanoue Vizioli
Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos
IAU - USP

São Carlos
Julho de 2012

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Desenho em perspectiva da Casa D'Itália
- Figura 2 – Casa D'Itália – construção do segundo pavimento
- Figura 3 – Plano proposto para a EESC – USP, do qual foi executado apenas o Edifício E1
- Figura 4 – O Edifício E1 – Foto
- Figura 5 – Estaca do Edifício E1
- Figura 6 – Construção do Edifício E1, em 1956
- Figura 7 – Construção do Edifício E1 – Colocação dos caixilhos
- Figura 8 – Construção do Edifício E1
- Figura 9 – Construção do Edifício E1
- Figura 10 – Construção do Edifício E1
- Figura 11 – Escada externa do Edifício E1 - Foto
- Figura 12 – Planta - Térreo – E1
- Figura 13 – Planta - 1º Pavimento – E1
- Figura 14 – Planta – 2º Pavimento – E1
- Figura 15 – Planta – 3º Pavimento – E1
- Figura 16 – Corte do Edifício E1
- Figura 17 – Planta – andar-tipo – E1
- Figura 18 – Pilar do Edifício E1 - Foto
- Figura 19 – Corte do Edifício E1
- Figura 20 – Elevação do Edifício E1
- Figura 21 – Perspectiva – Esquema das instalações
- Figura 22 – Perspectiva do Edifício E1
- Figura 23 – Detalhamento das esquadrias
- Figura 24 – Detalhamento das canalizações
- Figura 25 – Detalhe da cobertura
- Figura 26 – Detalhamento da cobertura
- Figura 27 – Desenho de Mange – Esquema de iluminação e ventilação natural
- Figura 28 – Esquema de zoneamento do campus da Escola de Engenharia de São Carlos
- Figura 29 - Gráfico de insolação e iluminação
- Figura 30 – Cortadora a laser do Lapac – Unicamp – ULS X-660 - 60

Figura 31 – Prancha cortada a laser

Figura 32 – Corte a laser

Figura 33 – Marcação a laser

Figura 34 – Peças dos pilares

Figura 35 – Montagem dos andares

Figura 36 – Caixilhos

Figura 37 – Foto da maquete física

Figura 38 – Foto da maquete física

Figura 39 – Foto da maquete física

Figura 40 – Foto da maquete física – Detalhe dos caixilhos

Figura 41 – Foto da maquete física

Figura 42 – Foto da maquete física

Figura 43 – Foto da maquete física

Figura 44 – Atividade de extensão – Apresentação da pesquisadora

Figura 45 – Atividade de extensão – Apresentação da pesquisadora e maquete física

Figura 46 – Atividade de extensão – Alunos observando a maquete física

SUMÁRIO

1. Apresentação do relatório.....	6
2. Sobre a pesquisa - Reformulação.....	7
2.1 Resumo.....	7
2.2 Introdução.....	8
2.3 Justificativa.....	10
2.4 Objetivo geral.....	11
2.5 Objetivos específicos.....	11
2.6 Recorte do objeto de pesquisa.....	11
2.7 Metodologia.....	12
2.8 Plano de Trabalho e Cronograma de Execução.....	13
2.9 Desenvolvimento do projeto.....	15
3. Análise teórica.....	16
3.1 As formas de representação em arquitetura.....	16
3.2 Modelos físicos e modelos digitais.....	19
3.3 O modelo físico: uma análise histórica.....	21
3.4 Arquitetos que trabalham com modelo tridimensional físico.....	22
3.5 Concursos e Bienais que envolvem modelo tridimensional físico....	23
4. O Edifício E1.....	24
4.1 Ernest Mange e Hélio Duarte.....	24
4.1.1 Ernest Mange.....	24
4.1.2 Hélio Duarte.....	25
4.2 O projeto do E1.....	26
4.3 As formas de representação do projeto.....	37
4.4 Arquitetura Moderna.....	47
4.5 Patrimônio histórico.....	48
4.6 O papel do patrimônio na sociedade sustentável.....	49
4.6.1 CIB – “Agenda 21 para construção sustentável”.....	49
4.7 Projeto Percursos.....	49
5. Análise das entrevistas.....	50

6. A maquete física do Edifício E1.....	51
5.1 Escolha da escala.....	51
5.2 Escolha do material.....	52
5.3 Corte das peças.....	53
5.4 Montagem da maquete física.....	55
6. Atividade de extensão.....	59
6.1 Preparação da atividade.....	59
6.2 Desenvolvimento da atividade.....	59
6.3 Resultados.....	61
6.4 Considerações finais.....	62
7. Referências Bibliográficas.....	64
8. Anexos.....	71
8.1 Fichamentos.....	71
8.2 Entrevistas.....	96
8.3 Carta de informação ao sujeito da pesquisa.....	108
8.4 Termo de consentimento livre e esclarecido.....	109
8.5 Questionário.....	110
8.6 Tabelas e gráficos – Resultados dos questionários.....	112
8.7 Formulário para Emissão de Parecer da Orientadora.....	117

Palavras-chave: modelo tridimensional físico; maquete física; transmissão de conhecimento (educação); patrimônio de São Carlos.

1. Apresentação do relatório

O presente relatório final refere-se às atividades realizadas pela bolsista durante os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho e julho do ano de 2012, no projeto de iniciação científica PIBIC: “O uso da maquete física como ferramenta de leitura do patrimônio cultural”. Ele corresponde à segunda parte da pesquisa, com finalização da parte teórica, entrevistas e todo o processo de desenvolvimento da parte prática.

O objeto de pesquisa do projeto original correspondia à técnica da taipa de pilão, aplicada pelo grupo Habis (Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade) em área rural. O estudo se desenvolveria em habitação do Assentamento Rural Sepé Tiaraju, localizado no município de Serra Azul – SP. Entretanto, houve uma defasagem de cronograma em relação ao Habis, ocasionando a suspensão temporária do objeto inicial. A partir disso, com a pesquisa já em andamento, optou-se por um objeto de maior contato com a pesquisadora, que corresponde ao Edifício E1, localizado no campus da USP em São Carlos. A obra escolhida, considerada patrimônio pela Prefeitura de São Carlos, trata-se de um objeto muito interessante não só pela riqueza de seu projeto, mas também por estar localizada no interior de um campus universitário, o que a isola da população. Nesse sentido, a pesquisa buscou uma maior aproximação do edifício às pessoas, através do modelo tridimensional físico.

O relatório organiza-se da seguinte forma: a primeira parte corresponde à análise teórica, que tem início com uma revisão teórica sobre as formas de representação em arquitetura, seguida por história, características e representações do Edifício E1, obra moderna projetada por Ernest Mange e Hélio Duarte, localizada no campus da USP em São Carlos e tida como patrimônio arquitetônico e cultural deste município; juntamente com a abordagem de temas relacionados ao E1, há um breve apanhado sobre

arquitetura moderna e também sobre patrimônio; a segunda parte está relacionada às entrevistas realizadas; a terceira parte trata do desenvolvimento da maquete física pela pesquisadora, incluindo todo o processo de desenho/corte das peças e de montagem; a quarta parte corresponde à atividade de extensão realizada em uma escola pública da cidade de São Carlos, com análise dos questionários aplicados aos alunos; na quarta parte estão as referências bibliográficas; por fim, na quinta parte são colocados os anexos, que incluem os fichamentos, as entrevistas, o questionário, os documentos entregues aos alunos na atividade de extensão, bem como as tabelas e gráficos produzidos pela pesquisadora a partir das respostas do questionário.

2. Sobre a pesquisa - Reformulação

2.1 Resumo

Os patrimônios culturais estão espalhados pelas cidades brasileiras. Trazem consigo histórias que contam sobre a própria cidade, através dos estilos arquitetônicos, dos arquitetos e engenheiros que estiveram ligados a esses edifícios, além dos costumes e hábitos de cada período.

O edifício E1, obra de Ernest Mange e Hélio Duarte, localizado no campus da USP em São Carlos, é considerado um dos patrimônios da cidade de São Carlos. Obra modernista, trata-se de um projeto praticamente enclausurado no interior do campus, o que dificulta maior aproximação entre o edifício e a comunidade.

O projeto do edifício, da década de 50, teve como formas de representação apenas o desenho, não incluindo nenhum tipo de modelo tridimensional, seja ele físico ou eletrônico. Para esta pesquisa foi feito um levantamento das representações utilizadas pelos projetistas, numa comparação entre o nível de compreensão do projeto apenas com as peças gráficas dos arquitetos e de compreensão a partir do modelo físico, produzido pela pesquisadora no

primeiro semestre de 2012. Há, portanto, uma comparação entre os diferentes meios de representação do projeto arquitetônico disponíveis, apresentando as vantagens e desvantagens de cada um.

O modelo físico teve seu momento de destaque no período do Renascimento, quando foi muito utilizado. Entretanto, com o passar do tempo e o conseqüente desenvolvimento tanto dos desenhos em perspectiva quanto dos modelos produzidos em computadores, houve uma redução no uso da maquete física. Essa preferência por outros meios de representação de projeto se dá em parte devido à busca de maior facilidade e rapidez no processo. Por outro lado, o modelo físico proporciona maior facilidade na leitura do projeto, não exigindo muitos esforços para se chegar à compreensão. Dessa forma, tal modelo é tratado na pesquisa como ferramenta que permite maior aproximação entre o projeto e a população, estreitando as relações entre o edifício e as pessoas.

A pesquisa busca destacar não só a importância do modelo tridimensional físico, mas também do patrimônio arquitetônico do município de São Carlos, através do Edifício E1. Por tratar-se de uma obra moderna, a pesquisa também entra em contato com a arquitetura moderna brasileira e suas características.

O desenvolvimento desses estudos deu-se a partir de um levantamento teórico, de entrevistas, do desenvolvimento do modelo tridimensional físico do objeto escolhido e de uma atividade de extensão junto a uma escola pública, processo este realizado ao longo do primeiro semestre de 2012.

2.2 Introdução

Esta pesquisa traz como tema a maquete física como instrumento de aproximação entre a comunidade e o patrimônio cultural.

É recorrente o uso do desenho bidimensional na representação de projetos; entretanto, ele constitui uma ferramenta cuja leitura não é acessível por todas as pessoas. O desenho técnico, por exemplo, exige mais esforços no processo de compreensão e, portanto, “pressupõe a adoção de códigos de comunicação

que sejam legíveis para os diferentes grupos envolvidos” (IMAI, 2009, p.3). A maquete física, por sua vez, é mais simples de ser compreendida.

“O modelo tridimensional (ou maquete), assim como o desenho, assume um valor de meio de comunicação da ideia arquitetônica, e pode ser definido em três características principais: como um objeto de riqueza própria, quando separado de sua função de representação; como um objeto de registro histórico, que revela hoje a forma de criação e a concepção de alguma arquitetura do passado, não construída ou que não tenha sobrevivido ao tempo; e ainda, como uma ferramenta de estudo, para conceber, representar (e apresentar) um projeto.” (BASSO, 2005, p.48)

Na hora de projetar, o arquiteto tem à sua disposição uma série de meios diferentes, incluindo ferramentas computacionais. Tais ferramentas constituem em softwares cada vez mais avançados, que permitem visualizar de várias maneiras o ambiente a ser construído. O que vai determinar o meio utilizado é o que será projetado e quais as suas finalidades. Em alguns casos, os projetos apresentam formas criadas no próprio computador com tal liberdade que tornam o modelo físico muito difícil de ser executado.

“Examining the methods used by designers can improve the practice of design and aid in the development of software tools. Computer-based tools and people may use different approaches to solve the same problem; however, unless the computer replaces the designer entirely, the computer automates or assists only portions of the design process. Computer tools can be used to alter the design process, but if people participate in the design process, the process must reflect their basic capabilities and approaches to design.” (HOOVER; RINDERLE; FINGER, 1991, p.237)

Cabe ao arquiteto, portanto, saber em qual momento utilizar o modelo físico e em qual aplicar ferramentas computacionais. Ele deve perceber até que ponto a representação utilizada é suficiente. Assim, quando diante de uma insuficiência de representação, o projetista pode partir para outros métodos, tornando claras todas as informações necessárias.

É preciso analisar o modo como as pessoas vão entender um ambiente ainda não concretizado. A maquete aparece, então, como a solução para tal contraponto, explicando ao usuário os processos projetuais. Ela permite a visualização de algo ainda não construído, caracterizando-se “por sua função de concepção e representação de uma obra, servindo ao mesmo tempo como cristalização de um pensamento e antecipação de uma realidade construtiva.” (BASSO, 2005, p.48)

O modelo tridimensional já era utilizado na Antiguidade para representar alguma obra já construída e também com o objetivo religioso, mas ganha maior importância no Renascimento, quando deixa de servir apenas para representar projetos arquitetônicos e passa a ser incluído no processo de concepção projetual. Sua consideração aumenta no sentido de materializar a ideia do arquiteto como elemento a ser apresentado ao cliente e também no sentido de facilitar a compreensão do projeto por parte daqueles que iriam colocá-lo em prática, isto é, mestres e artesãos.

A pesquisa baseou-se nessa transferência de conhecimento de patrimônio cultural à população, tendo como objeto de estudo o Edifício E1, localizado no campus da USP de São Carlos, considerado patrimônio da cidade de São Carlos. Projetado por Ernest Mange (engenheiro) e Hélio Duarte (arquiteto), trata-se de uma obra moderna que começou a ser construída no ano de 1954 e utilizada a partir de 1956. Caracterizado por sua racionalidade, utiliza como materiais o concreto armado acompanhado de vidro e aço. Na presente pesquisa, buscou-se levantar as formas de representação do projeto, como plantas, cortes, fachadas, perspectivas e fotografias do edifício, estabelecendo um paralelo entre esses meios e o modelo tridimensional físico desenvolvido pela pesquisadora.

2.3 Justificativa

Este estudo foi importante por buscar as melhores formas de representação que facilitam a leitura do projeto por parte da população de um modo geral, isto é, pessoas não habituadas com a linguagem técnica. O modelo tridimensional

físico auxilia a compreensão do edifício, pois envolve não somente a visão, mas também outros sentidos, de tato e de espacialização. A maquete possibilita também visualizar alguns aspectos estruturais, permitindo maior compreensão da população.

Outro fator que imprime relevância a este projeto refere-se à importância do patrimônio cultural (arquitetônico) local e sua percepção pela comunidade da cidade.

2.4 Objetivo geral

Esta pesquisa teve como objetivo principal destacar a importância do modelo físico tridimensional como meio de aproximação da população ao patrimônio arquitetônico. Também objetivou-se a compreensão dos aspectos construtivos e perceptivos pela comunidade não técnica.

2.5 Objetivos específicos

A pesquisa buscou, entre seus objetivos específicos, destacar a importância do patrimônio arquitetônico de São Carlos, por meio da escolha do estudo de caso – Edifício E1, representante da arquitetura moderna na cidade. Outros objetivos específicos foram estudar outras aplicações dos modelos físicos tridimensionais – como ocorre na fase de elaboração de projeto-, características da arquitetura moderna, além de um pouco da história do engenheiro Ernest Mange e do arquiteto Hélio Duarte, responsáveis pelo projeto do objeto de estudo escolhido.

2.6 Recorte do objeto de pesquisa

Esta pesquisa teve como objeto de estudo o Edifício E1, localizado no município de São Carlos. A escolha ocorreu devido ao fato de ser um edifício declarado como imóvel de interesse histórico e cultural, incluído no Projeto Percursos da Prefeitura de São Carlos, mas que não é tão acessível à população por estar localizado no interior do campus da USP, e não em uma

rua qualquer da cidade. Além disso, o maior contato com o objeto por parte da pesquisadora facilitou a compreensão do edifício, o que auxiliou na produção do modelo físico utilizado como meio de representação que busca aproximar o edifício e as pessoas.

2.7 Metodologia

A pesquisa compreendeu um estudo teórico (levantamento bibliográfico em fontes primárias e secundárias) abrangendo os temas “modelo tridimensional”, patrimônio arquitetônico e obras modernas, com ênfase no caso do Edifício E1.

Foram realizados fichamentos por citação (em anexo) de algumas das referências bibliográficas. Esse tipo de fichamento consiste na reprodução fiel de trechos considerados relevantes ao estudo, sendo colocados entre aspas e incluindo o número da página de onde foram extraídos.

A pesquisadora entrevistou o professor da FAU-UnB Ivan Manoel Rezende do Valle e o técnico do Laboratório de Modelos, Maquetes e Plástica do IAU-USP José Renato Dibo. Ambos são profissionais ligados à produção de maquetes físicas, e a conversa com eles foi de grande importância para a tomada de algumas decisões ao longo da produção do modelo tridimensional físico do Edifício E1. As entrevistas realizadas foram do tipo despadronizada ou não-estruturada, uma vez que a pesquisadora teve liberdade para desenvolver cada situação do modo mais adequado.

A pesquisa incluiu também uma etapa prática, que correspondeu à reprodução em escala reduzida do Edifício E1. As peças da maquete física foram desenhadas em AutoCAD e cortadas a laser no Laboratório de Automação e Prototipagem para Arquitetura e Construção (Lapac) - Unicamp.

Ao longo da pesquisa foram realizadas visitas ao Edifício E1, com levantamentos fotográficos e medições de algumas dimensões não encontradas em desenhos. A pesquisadora subiu inclusive pelas escadas

externas do edifício, com a devida permissão, de modo a observar melhor seus detalhes e fotografar.

O resultado da pesquisa foi dimensionado por meio de uma atividade de extensão, junto à Escola Estadual Prof. Sebastião Oliveira Rocha, em São Carlos, com uso da maquete física como veículo de transmissão de conhecimento. Foi elaborado e aplicado aos alunos um questionário pré-teste, com um total de dez perguntas. O pré-teste é caracterizado como um teste do questionário, feito antes de sua utilização definitiva. Assim, a análise de seus dados permitiu evidenciar algumas falhas, possivelmente resultantes da organização da atividade, na qual os alunos tiveram contato com a maquete física antes mesmo do início da apresentação, quando deveriam tê-lo apenas depois de terem visto os desenhos e fotos do edifício. Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos, de modo a facilitar sua visualização e compreensão.

2.8 Plano de Trabalho e Cronograma de Execução

O presente projeto de pesquisa teve duração correspondente ao período de um ano, de agosto de 2011 a julho de 2012. De modo a organizar o trabalho, foi criado um plano de divisão das atividades em etapas e os meses correspondentes a cada uma delas:

Etapa I: Pesquisa bibliográfica sobre o tema taipa de pilão/construções com terra (projeto de pesquisa original)

Etapa II: Pesquisa bibliográfica sobre o tema representação/modelo tridimensional, concomitantemente à elaboração de fichamentos do material.

Etapa III: Pesquisa bibliográfica sobre o tema arquitetura moderna brasileira, sobre o Edifício E1 e seus arquitetos/engenheiros, concomitantemente à elaboração de fichamentos do material.

Etapa IV: Estudo do Edifício E1

Etapa V: Visitas ao Edifício E1

Etapa VI: Busca de plantas, cortes, fachadas e maquetes do Edifício E1

Etapa VII: Entrevistas / Execução do modelo tridimensional físico

Etapa VIII: Atividade de extensão junto à escola pública de São Carlos

Etapa IX: Elaboração de relatórios

etapa/mês	ago/11	set/11	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12
Etapa I	■	■	■									
Etapa II	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Etapa III				■	■	■	■	■	■	■		
Etapa IV					■	■	■	■	■	■		
Etapa V						■	■	■	■	■		
Etapa VI					■	■	■	■	■	■	■	
Etapa VII						■	■	■	■	■	■	■
Etapa VIII										■	■	■
Etapa IX					■	■	■	■	■	■	■	■

A pesquisa tinha como objeto de estudo a técnica da taipa de pilão, utilizada pelo grupo Habis (Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade) em uma habitação do Assentamento Rural Sepé Tiaraju, localizado no município de Serra Azul – SP. Entretanto, por questão de defasagem de cronogramas em relação ao Habis, o objeto inicial ficou suspenso temporariamente.

A Etapa I foi correspondente aos três primeiros meses de pesquisa, voltados à parte teórica, em contato com o Habis.

A partir do mês de novembro, por questões de maior proximidade, o novo objeto adotado foi o Edifício E1 do campus são-carlense da Universidade de São Paulo, correspondendo às Etapas II e III.

A Etapa IV voltou-se principalmente à necessidade de compreender o edifício como um todo para tornar viável a execução do modelo físico.

A Etapa V, iniciada em janeiro, auxiliou na compreensão do Edifício E1, através do contato com o projeto em si e com seus funcionários. A Etapa VI seguiu por este mesmo caminho, tendo sido iniciada em dezembro de 2011. Esta etapa foi bastante marcada pelo contato com o engenheiro Matheus Roggeri, que trabalha na Seção de Serviço de Manutenção e Obras da EESC e que forneceu alguns arquivos em AutoCAD, com plantas e alguns cortes do Edifício E1 (projeto original e projeto alterado).

A Etapa VII compreendeu fases de decisão sobre material, método, escala da maquete. Incluiu o desenho das peças da maquete física em AutoCAD, o corte a laser no Lapac – Unicamp, e a montagem do modelo tridimensional físico.

A Etapa VIII incluiu uma fase de planejamento do que seria apresentado, incluindo agendamentos e permissões, e também a fase da apresentação em si, com aplicação de questionário aos alunos.

A Etapa IX refere-se aos relatórios, incluindo o relatório parcial elaborado pela bolsista durante os meses de dezembro de 2011 e janeiro de 2012 e o relatório final, desenvolvido de maio a julho de 2012.

Portanto, embora tenha ocorrido uma alteração do objeto de pesquisa e alguns entraves por conta do material da maquete física (que será abordado posteriormente), o cronograma foi adequado ao novo objeto e cumprido adequadamente.

2.9 Desenvolvimento do Projeto

A pesquisa teórica, assim como as visitas ao Edifício E1 e busca de suas representações gráficas foram feitas individualmente pela bolsista. Além disso, foram marcadas reuniões quinzenais entre a orientadora e a bolsista, a fim de apresentar o andamento da pesquisa e organizar as etapas seguintes. Essas reuniões fizeram-se muito importantes tanto para sanar as dúvidas que surgiam ao longo da pesquisa quanto para adequar o cronograma após a alteração do objeto de pesquisa. Fizeram-se essenciais também nos momentos de decisão do material da maquete física e da escolha de sua escala.

A pesquisadora buscou referências bibliográficas tanto na biblioteca central da Escola de Engenharia de São Carlos – USP (novembro a janeiro) quanto na biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – USP (pesquisa realizada em janeiro de 2012).

Como parte do desenvolvimento do estudo teórico, foram feitos fichamentos por citação de trechos de algumas das referências bibliográficas, em anexo. Trata-se de uma fonte importante, por garantir que as informações analisadas e estudadas não fossem distorcidas no desenvolvimento da pesquisa.

No desenvolvimento da parte prática, a pesquisadora, com auxílio da graduanda Inna Flávia Mascarin, desenhou as peças da maquete em AutoCAD. Posteriormente ocorreu a ida ao Lapac-Unicamp, onde as peças foram cortadas a laser. Esta visita contou com a participação da bolsista, da orientadora Simone, da Inna, e da também graduanda Jéssica Salmaso. Com as peças devidamente cortadas, a bolsista seguiu com a montagem da maquete física.

Com a maquete física já pronta, a pesquisadora, acompanhada pela orientadora, fez uma breve apresentação de seu trabalho na EEPG Prof. Sebastião Oliveira Rocha, localizada no município de São Carlos-SP.

3.0 Análise Teórica

3.1 As formas de representação em arquitetura

“Para el estudio de las arquitecturas existentes, el papel de las representaciones puede parecer ya suficientemente claro y definido: son medios para el registro, la documentación y la comunicación de contenidos espaciales y constructivos. Las representaciones, en este contexto, intermediarían la relación con algo que las precede, un objeto preexistente.”
(ROZESTRATEN, 2009, p.1)

O arquiteto, ao iniciar um projeto, precisa encontrar uma maneira de exteriorizar suas ideias, transpondo-as para o papel de modo a poder visualizá-las e consolidá-las. Os meios utilizados, como desenho e maquete, correspondem à materialização dessas ideias, num momento bastante anterior à construção efetiva da edificação.

Para Rozestraten (2006), é preciso haver diálogo entre os meios de representação. Os meios gráficos e tridimensionais devem estar presentes, uma vez que

“a palavra ampara, mas não é suficiente para o diálogo arquitetônico. O desenho e a modelagem são imprescindíveis para uma comunicação clara da forma plástica, da organização espacial e das soluções construtivas previstas. É somente a partir de uma apresentação gráfica e espacial completa da proposta arquitetônica que a crítica pode ser construída. Uma comunicação imprecisa e incompleta só pode fundamentar uma crítica igualmente inconsistente.” (ROZESTRATEN, 2006)

Num primeiro momento, os desenhos correspondem aos croquis ou rascunhos, os quais não seguem regras específicas. Em um segundo momento, cabe ao arquiteto fazer os desenhos técnicos, que se baseiam em um sistema específico de representação, que permite a existência de um código universal. Entretanto, o código criado é compreensível pelas pessoas que, de alguma forma, estão familiarizadas à arquitetura e dificilmente será compreendido por pessoas leigas no assunto. Dessa forma, o arquiteto tem a difícil missão de transpor sua ideia àquele que executará a obra, para que o projeto possa ser construído exatamente como fora idealizado.

“A ignorância da arquitetura. O desinteresse pela arquitetura. Mas perante tal confusão crítica podemos sinceramente culpar o público? Não é talvez a carência de uma interpretação clara e válida da arquitetura que determina este desinteresse e esta ignorância? [...] Se, na verdade, quisermos ensinar a *saber ver a arquitetura*, antes de mais, propor-nos a clareza de método [...] (ZEVI, 1978, P.15).

Em sua dissertação de mestrado, Lívia Ferreira Santana (2008) defende que “o entendimento da arquitetura pelo contratante depende do método comunicativo aplicado pelo profissional, seja o verbal, gráfico, demonstrativo ou virtual.” (SANTANA, 2008, p.24 e p.25). As ferramentas mais utilizadas atualmente correspondem ao desenho, à maquete física ou até mesmo à maquete eletrônica.

A representação de projetos é, muitas vezes, feita através do desenho bidimensional, que aparece tanto nos croquis quanto nos posteriores desenhos técnicos. No uso de desenho como representação aparecem plantas, cortes, vistas e perspectivas, que reduzem o espaço tridimensional ao campo bidimensional da folha.

Mesmo sendo uma ótima ferramenta, o desenho técnico, por exemplo, apresenta dificuldades de leitura àqueles que não estão habituados ao seu uso. O indivíduo que não é arquiteto poderá não compreender completamente o desenho, o que dificulta a visualização da obra como um todo.

A maquete física, por sua vez, trata-se de um instrumento de representação de maior facilidade de compreensão devido ao fato de ser tridimensional e, portanto, possuir maior aproximação em relação à obra construída. De acordo com Rozestraten (2009), a maquete física possibilita que o corpo se desloque no espaço, estabelecendo uma relação com seus volumes. O contato e a visualização da maquete física a tornam o meio de representação que em muito se aproxima da realidade.

“El proyecto se realiza en dibujos y maquetas. A través de estos se puede seguir el proceso de formalización. El dibujo, a pesar de la ventaja que significa su disponibilidad inmediata y su rápida respuesta a la espontaneidad de las ideas súbitas, representada el espacio arquitectónico de una manera ‘abstracta’ que a menudo es difícil percibir. Por el contrario, la maqueta, y sobre todo la maqueta conceptual, es la traducción inmediata de nuestras ideas sobre el espacio a una realidad concreta mediante elementos tectónicos.” (KNOLL, HECHINGER, 1992, p.7)

Knoll e Hechinger (1992) dividem as maquetes de acordo com as diferentes fases do projeto. Na fase do anteprojeto, o arquiteto faz uso de croquis e maquetes de conceito, que correspondem a formas rápidas de representar a ideia. Tais maquetes são feitas com elementos simples, sem necessitar de ferramentas especiais. Em um segundo momento aparecem as maquetes de trabalho, que permitem fazer um jogo entre os volumes. Por último tem-se a fase da execução, cujas maquetes devem expressar todas as exigências do

desenho, com maior rigor e fidelidade ao projeto. Os autores comentam, ainda, que o desenho é primeira expressão da ideia, uma forma rápida de exteriorizar aquilo que veio à mente, mas que se limita ao plano bidimensional. Por outro lado, a maquete, e de modo especial a maquete conceitual de acordo com Knoll e Hechinger (1992), faz uso de volumes para materializar o conceito do espaço.

“A origem dos objetos tridimensionais com formas arquitetônicas relaciona-se às origens do domínio da agricultura, da cerâmica, e da construção de arquiteturas perenes com materiais minerais (terra e pedras) associados aos já conhecidos materiais vegetais. A partir desse domínio a produção de modelos arquitetônicos manifesta-se como um fenômeno artístico comum a diferentes civilizações.” (ROZESTRATEN, 2003, p.20)

Entretanto, em cada civilização o modelo assume características próprias, que os diferenciam no que diz respeito ao seu uso, à forma, aos materiais e às suas relações com o ambiente e com a sociedade.

3.2 Modelos físicos e Modelos digitais

Atualmente os meios computacionais também constituem importantes ferramentas de projeto. Através de softwares cada vez mais avançados e com modelos atualizados, é possível visualizar de modo quase real o ambiente a ser construído. E alguns softwares trazem facilidade também no sentido de reduzir o trabalho do projetista, como é o caso do *Revit Architecture*. Neste programa, através de um único desenho de planta, é possível obter cortes, fachadas, perspectivas (renderizadas ou não). Neste e em outros softwares, há a possibilidade de se fazer estudo solar e, assim, o projeto parece cada vez mais real e é possível analisar mais profundamente aquilo que será colocado em prática, reduzindo as chances de erros.

A tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) corresponde a um conceito para modelagem paramétrica que “facilita e aumenta a velocidade de troca e acesso da informação. A equipe de projetistas de diferentes áreas trabalha com um arquivo base usando a mesma linguagem e versões atualizadas do projeto

do edifício.” (OLIVEIRA, 2011, p.20). Permite que os ajustes feitos em determinado desenho sejam aplicados às demais partes do projeto.

Outra facilidade proporcionada pelo modelo virtual diz respeito às características vetoriais do mesmo, que podem ser facilmente enviadas para a Prototipagem Rápida (PR), por exemplo, obtendo-se o modelo físico.

Diante das tantas facilidades proporcionadas pelo modelo digital, muitos arquitetos preferem os meios computacionais.

“Apesar da importância inequívoca dos instrumentos digitais, os aspectos didáticos e de transmissão de informação e de conhecimento para um público leigo, por meio de modelos analógicos, não podem ser considerados esgotados. O uso da maquete física busca agregar uma característica não encontrada nos modelos digitais: o cliente poder manusear o modelo diretamente, buscando trazer para mais próximo de seu universo de conhecimento o objeto representado, sem a necessidade de conhecimento prévio do meio de representação e da familiaridade necessária para seu manuseio.” (IMAI, 2010, p.13)

Seguindo o mesmo raciocínio de Imai (2010), a maquete física ainda se faz muito importante, pois o contato que ela proporciona, além da rapidez de execução de alguns modelos de estudo, permite uma grande aproximação entre o projeto e as pessoas, incluindo tanto o arquiteto quanto a população. O computador deve sim ser utilizado, mas em outras etapas. Através dos modelos digitais é possível fazer ensaios e cálculos, mas quem determina cada passo do que será feito é o arquiteto e, portanto, o modelo físico é ferramenta indispensável para a percepção das necessidades do projeto.

“A idéia de prever, a idéia de maquete, portanto, é fundamental. Não tem nada a ver com técnica, tecnologia, *high tech* e o tempo que estamos vivendo. A maquete eletrônica, por exemplo, deve ser elaborada depois, e não substitui esse momento de experimentação, feito não só com croquis, mas com esses pequenos modelos. Assim é possível ver melhor aquilo que se está querendo fazer, e isso é insubstituível.” (ROCHA, 2007, p.26)

Com o passar do tempo, houve um desenvolvimento da representação gráfica em arquitetura, com desenhos de apenas duas dimensões ou até mesmo perspectivas que conseguiam representar muito bem o projeto inserido no espaço. Com desenhos de detalhes e etapas da construção, o uso de modelos foi sendo deixado de lado. Mesmo tornando-se escasso, nunca deixou de estar presente. E a arquitetura moderna vem nesse contexto de redução do uso da maquete física, tendo como elemento importante as perspectivas.

O arquiteto atual possui, portanto, diversos meios de representação à sua disposição. Diante disso, cada vez mais há

“a necessidade de interações complementares entre os vários meios disponíveis para a comunicação de idéias arquitetônicas. Reconhecendo as possibilidades e as limitações de cada um dos meios em foco, a interação complementar entre o desenho, a modelagem material, as simulações eletrônicas, a fotografia, o filme e o texto pode compensar as restrições de cada meio isolado, e ampliar as possibilidades de diálogo sobre o projeto.”
(ROZESTRATEN, 2006)

3.3 O modelo físico: uma análise histórica

O modelo tridimensional físico já era utilizado na Antiguidade para representar alguma obra já construída e também com objetivo religioso, mas ganha maior importância no Renascimento, quando deixa de servir apenas para representar projetos arquitetônicos e passa a ser incluído no processo de concepção projetual. Sua consideração aumenta no sentido de materializar a ideia do arquiteto como elemento a ser apresentado ao cliente e também no sentido de facilitar a compreensão do projeto por parte daqueles que iriam colocá-lo em prática, isto é, mestres e artesãos. Nesse contexto, aparecem inclusive modelos que acentuam algum detalhe da obra e que podem ser utilizados também no canteiro.

Um modelo tridimensional com maior grau de detalhamento é caracterizado como protótipo, conceito este que surgiu com o desenvolvimento industrial. Tal modelo é tido como padrão, como molde, e inclui a possibilidade de testes.

3.4 Arquitetos que trabalham com modelo tridimensional físico

O modelo tridimensional físico é um importante instrumento de projeto. Seja ele de estudo ou não, permite maior contato e compreensão a respeito das proporções, propostas espaciais, materiais, entre outros fatores. Alguns arquitetos adotam-no como elemento fundamental de trabalho, como é o caso de Frank Gehry, Paulo Mendes da Rocha, Rem Koolhaas e Andrade Morettin Arquitetos.

O arquiteto Frank Gehry utilizava a maquete física como instrumento de auxílio para pensar o espaço. Em seu projeto para Sirmai Peterson House, por exemplo, Gehry executou a maquete.

O arquiteto brasileiro Paulo Mendes da Rocha também dá grande importância ao uso da maquete física. Ministrou um curso sobre esse tema em Curitiba e o resultado foi seu livro *Maquetes de papel*. No livro, pode-se ver maquetes para projetos como a do Plano Diretor do Campus da Universidade de Vigo e a da Praça dos Museus para a Cidade Universitária da USP (em São Paulo).

“É a maquete como instrumento de desenho. Em vez de você desenhar, você faz maquete. Não tem nada a ver com as maquetes profissionais, do maquetista que tem a função de mostrar a idéia já pronta. Esse é um objeto que pode ser encomendado para ser exibido, e tem seu valor. A maquete aqui é um instrumento que faz parte do processo de trabalho; são pequenos modelos simples. Não é para ninguém ver.” (ROCHA, 2007, p.22)

O arquiteto Rem Koolhaas também utilizou a modelagem tridimensional física em seu projeto para a Casa da Música na cidade do Porto – Portugal.

“En el mundo contemporáneo, los arquitectos modernos han usado el modelaje físico-material de diferentes maneras. Sea de modo claramente experimental, a priori, desarrollando y elaborando la arquitectura, como Gaudí (1852-1926), Rietveld (1888-1965), Miralles (1955-2000) y Gehry2; sea de modo representativo, a posteriori, como representación a comunicar soluciones espaciales y constructivas ya elaboradas con dibujos, y no necesariamente con maquetas, como, por ejemplo, Le Corbusier (1887-

1965), Niemeyer y Vilanova Artigas (1915-1985).”(ROZESTRATEN, 2009, p.9)

Os arquitetos Vinicius Andrade e Marcelo Morettin, do escritório Andrade Morettin Arquitetos, utilizaram maquetes físicas durante o processo de projeto do Instituto Moreira Salles, paralelamente ao uso do programa computacional Sketchup. Por fim, quando foram apresentar o projeto final a um júri, a maquete física recebeu maiores cuidados, sendo feita em laboratório com as máquinas necessárias e teve suas peças cortadas a laser, da mesma forma que a maquete física feita pela pesquisadora.

3.5 Concursos e Bienais que envolvem modelo tridimensional físico

Entre os concursos e bienais que envolvem o uso de maquete física, tem-se a Nona Bienal de Arquitetura de São Paulo (nonaBIA), ocorrida em 2011 em São Paulo. Foram 62 trabalhos expostos através de material físico, incluindo pranchas e maquetes físicas.

No ano de 2008 ocorreu em São Paulo uma exposição de maquetes de templos e palácios japoneses, que trouxe 15 maquetes pertencentes ao Consulado do Japão.

O concurso Ousadia trata-se de um concurso de maquetes organizado pelo IBRACON (Instituto dos Auditores Independentes do Brasil). Consistia, segundo o próprio regulamento, em

“elaborar um projeto básico, constituído pela maquete, três pranchas e um Memorial Descritivo (anexo2), de uma obra em concreto simples, armado ou protendido, que seja a melhor solução de um desafio construtivo proposto pelo IBRACON nas chamadas do 52º Congresso Brasileiro do Concreto, em outro documento específico denominado Desafio Ousadia 2010.”
(REGULAMENTO CONCURSO OUSADIA)

4.0 O Edifício E1

4.1 Ernest Mange e Helio Duarte

O Edifício E1 corresponde a uma “obra singular”, segundo Ana Luiza Nobre (2007), o que pode ser explicado por ter sido projeto de um arquiteto, Hélio de Queiroz Duarte, e de um engenheiro, Ernest de Carvalho Mange. Tanto Duarte quanto Mange têm seus nomes ligados à produção de edifícios escolares (em São Paulo e na Bahia). O projeto contou também com a participação dos estagiários Ariaki Kato e Leó Quanji Nishikawa. Além deles, o cálculo estrutural ficou por conta do engenheiro Eduardo Pessoa e o projeto das instalações foi feito pelo engenheiro Homero Lopes.

Trata-se de um imóvel declarado de interesse histórico e cultural e faz parte do Anexo XIX da Lei municipal 13692/2005 (Planta Genérica de Valores) aprovada pela Câmara Municipal de São Carlos e ampliada pela Lei 15276/2010. Assim, o edifício conta com proteção similar à de um tombamento, isto é, não pode ser alterado ou demolido; e, mesmo no caso de reformas, as mesmas devem ser autorizadas e acompanhadas pelos órgãos competentes.

4.1.1 Ernest Mange

Ernest Mange nasceu em São Paulo em 1922. Era pintor, arquiteto e urbanista. Ao longo de sua formação, Mange estudou engenharia civil na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP e posteriormente especializou-se em urbanismo. Fez estágio no escritório do arquiteto Rino Levi, no ateliê do arquiteto Le Corbusier e no ateliê de escultura de Caetano Fraccaroli.

Nos anos 1950 e 1951, Mange integrou o Convênio Escolar, no qual a Prefeitura (mais rica que o Estado naquele momento) assumiu a função de construir unidades escolares que se fizessem necessárias na cidade de São Paulo. O convite para integrar a equipe foi feito pelo arquiteto-chefe Hélio Duarte e, em depoimento, Mange disse: “Eu achei aquilo ótimo e me dediquei,

realmente, de corpo e alma. Foi uma época que eu tinha uma produção enorme e projetei vários Parques Infantis.” (Depoimento de Mange, p.10)

No ano de 1953, Mange foi para Lisboa (Portugal) no 3º Congresso da União Internacional de Arquitetos. Entre 1943 e 1968, foi professor na Escola Técnica Getúlio Vargas, na FAU – USP e na Escola Politécnica – USP. Atuou, também, no Conselho Estadual de Obras Públicas do Estado de São Paulo de 1966 a 1969, na Empresa Municipal de Urbanismo – Emurb de 1975 a 1979, no Conselho Técnico e Conselho Administrativo da Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo – Cohab de 1977 a 1978, na Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano – Sehab de 1977 a 1979, na Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano – Sehab de 1977 a 1979 e no Instituto Cultural Itaú – ICI (atual Instituto Itaú Cultural) de 1987 a 1997.

Nos anos 70, Mange participou da construção de várias escolas públicas e também de unidades do Senai. Faleceu em São Paulo no ano de 2005.

4.1.2 Hélio Duarte

Hélio de Queiroz Duarte nasceu no Rio de Janeiro em 1906. Arquiteto, urbanista e professor. Em 1930/1931 formou-se em arquitetura pela Escola Nacional de Belas Artes. Trabalhou em planos urbanísticos com o arquiteto Nestor de Figueiredo em 1932. No ano de 1934 passou a ser arquiteto do Banco Hipotecário Lar Brasileiro. Dois anos depois, em 1936, foi transferido para a filial em Salvador, onde teve importante papel na difusão da arquitetura moderna através da Companhia Brasileira Imobiliária e de Construções, pela qual foi contratado em 1938. Ainda em Salvador, Duarte lecionou na Escola de Belas Artes e depois mudou-se para São Paulo, em 1944, onde estabeleceu parcerias e sociedades.

Duarte manteve sociedade com Abelardo de Souza e Zenon Lotufo de 1945 a 1947. Assumiu, entre 1948 e 1952, a direção da Comissão Executiva do Convênio Escolar da Prefeitura de São Paulo, momento em que coordenou projetos de uma rede de escolas e equipamentos atrelados a ela, promovendo

uma reorganização do sistema escolar vigente. Em 1949 começou a lecionar na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU da Universidade de São Paulo – USP.

De 1950 a 1955 associou-se a Ernest Robert de Carvalho Mange, em um processo de inovação do Serviço Nacional da Indústria -Senai, e desenvolveram projetos para os campi universitários. Fizeram o projeto para o campus da USP em São Carlos no ano de 1952 e em 1955 projetaram a Cidade Universitária de Santa Catarina. Duarte foi docente na Escola de Engenharia de São Carlos - USP logo no primeiro ano de funcionamento da instituição, até o ano de 1955. De 1961 a 1966, manteve sociedade com José Roberto Goulart Tibau, Marlene Picarelli e Lucio Grinover. Em 1965 foi presidente da Comissão Organizadora da Escola de Arquitetura da Universidade Federal do Ceará – UFCE e lecionou na Universidade de Brasília – UnB em 1967.

Finalizou suas atividades profissionais privadas no ano de 1969, quando passou a se dedicar integralmente à FAU-USP. Veio a falecer em São Paulo em 1989.

4.2 O projeto do E1

Em sua dissertação de mestrado, Cíntia Vieira (2008) coloca que a propagação do ensino superior no Brasil se deu entre as décadas de 1940 e 1960, de modo mais significativo no Estado de São Paulo. Nosella e Buffa (2000) trazem como período de expansão do ensino superior paulista os anos compreendidos entre 1950 e 1970. Fatores como crescimento populacional, expansão urbana e desenvolvimento no setor industrial, por exemplo, ampliaram a busca pela escolarização e, conseqüentemente, a procura por vagas nas universidades. Nesse momento ocorreu uma expansão da Universidade de São Paulo para o interior do Estado, criando novas unidades e ampliando as vagas. Com base em Nosella e Buffa (2000), era a primeira vez que a USP se lançava na experiência de ter um campus fora da capital paulista.

É interessante perceber que a Escola de Engenharia de São Carlos estabeleceu-se sobre um ambiente de anuência entre as várias partes da sociedade. De acordo com Nosella e Buffa (2000), tratava-se de um “ambiente político e cultural fortemente consensual, integrado e otimista”, no qual políticos, acadêmicos e comunidade desempenhavam seus papéis e, assim, contribuía com esse novo desafio.

“Criada em 1948, a EESC foi estabelecida em 1952, oferecendo os cursos de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. A princípio ocupou a Casa d’Itália [...], edifício situado no centro da cidade, hoje conhecido como CDCC – Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP.” (VIEIRA, p.58)

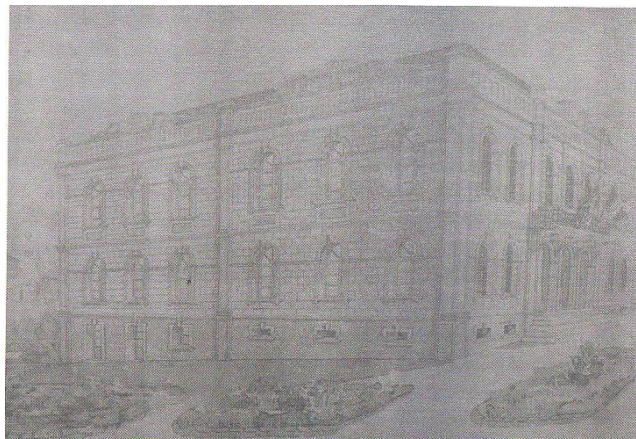


Figura 1 – Desenho em perspectiva da Casa D’Itália, a qual pertencia à Sociedade Dante Alighieri

Fonte: NOSELLA, BUFFA, 2000, p.17



Figura 2 – Casa D’Itália – construção do segundo pavimento

Fonte: NOSELLA, BUFFA, 2000, p.23

A prefeitura de São Carlos doou, em 1952, a área que seria destinada à Escola de Engenharia, a qual deveria ter porte de campus. Inicialmente era um total de 98 mil metros quadrados, atingindo posteriormente, uma área de 350 mil metros quadrados. Isso tudo foi possível com o apoio do prefeito da cidade, sr. Antonio Massei, que fez as doações de terrenos para a EESC. O local antes era ocupado pelo Posto Zootécnico (1905), que cuidava de animais de transporte, num contexto de cidade agrícola, mas que deixa de ser tão importante quando São Carlos começa a se industrializar.

O escritório contratado para fazer o projeto e executar a obra foi o de Hélio de Queiroz Duarte (arquiteto) e Ernest Robert de Carvalho Mange (engenheiro). A primeira obra executada foi o Edifício E1, construído em três anos. Começou a ser erguido em 1954, e teve sua metade leste concluída em 1956 e a metade oeste em 1957. Esse edifício seria o marco do campus, orientado para a pesquisa científica e para a tecnologia. Participaram de seu projeto, além de Mange e Duarte, os estagiários Ariaki Kato e Léo Nishikawa. No ano de 1956, o prédio passou a ser utilizado pelos professores e alunos da Escola de Engenharia.

“A equipe responsável por esse escritório compreendeu, naquele momento, que um prédio destinado a uma Escola de Engenharia com as características propostas pelo plano científico-acadêmico (ensino e pesquisa), situado num amplo terreno, sem outras construções e com muito verde, poderia apropriadamente ser construído de acordo com os princípios básicos da arquitetura moderna. Tais princípios são, em síntese, a racionalidade, a funcionalidade e a flexibilidade dos espaços, a integração social e cultural e a utilização da tecnologia moderna (concreto armado, aço, vidro etc.)” (NOSELLA; BUFFA, 2000, p.58)

Duarte e Mange já tinham seus nomes ligados a projetos escolares da rede pública, buscando estabelecer determinado padrão. “Hélio Duarte e Mange [...] já tinham realizado muitos projetos para o Convênio Escolar e para as escolas do SENAI, o que influenciou o projeto para o campus.” (VIEIRA, 2008, p.60). O projeto para o campus seguiu essa mesma linha, que trabalha com a divisão do planejamento em três partes:

“O plano piloto previa instalações adequadas às necessidades de Trabalho, Habitação e Recreação dos habitantes da cidade universitária num todo social e cultural harmônico. O setor Trabalho compreendia, fundamentalmente, espaços destinados às atividades de ensino (formação de engenheiros) e de pesquisa (solução de problemas técnico-científicos) integrados à parte administrativa, à biblioteca, ao auditório e a uma praça cívica. O setor de Habitação compreendia espaços destinados à residência de alunos e de professores. O setor de Recreação previa espaços destinados às atividades culturais e esportivas dos habitantes dessa cidade universitária.” (NOSELLA; BUFFA, 2000, p.58)

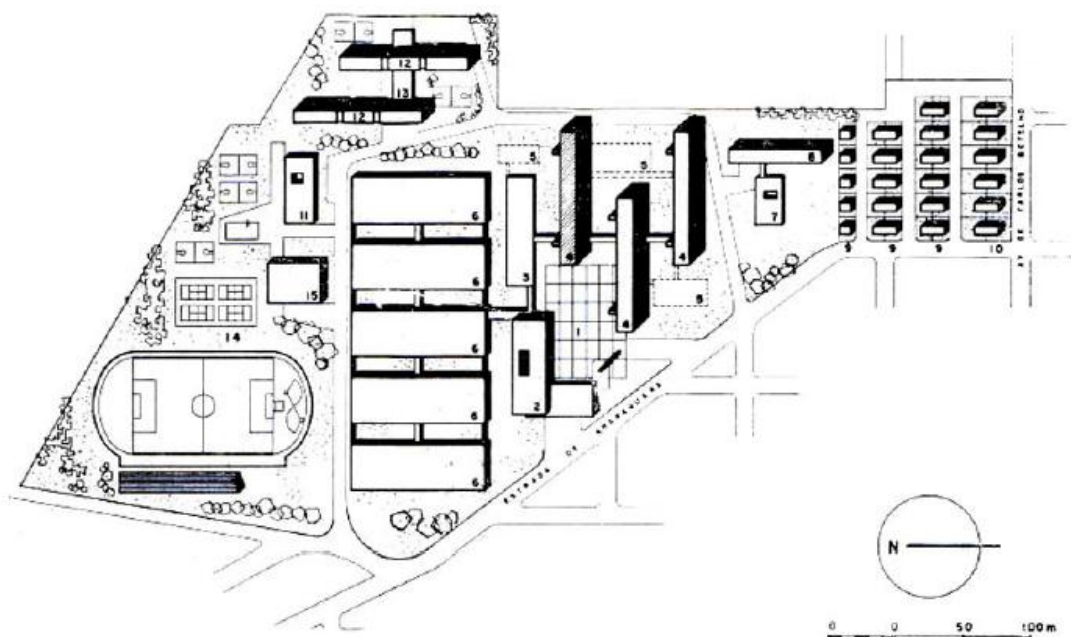


Figura 3 – Plano proposto para a EESC – USP, do qual foi executado apenas o Edifício E1

Fonte: VIEIRA, 2008, p.61

O Edifício E1, com 3.400 m² de área útil, correspondeu ao único prédio do projeto que chegou a ser executado. Ele segue a direção da própria escola que ali se estabeleceria, que corresponde à ciência e à tecnologia. O uso do concreto aparente foi, provavelmente, influência do arquiteto Le Corbusier, do qual Mange foi estagiário, conforme dito anteriormente.

Muitos projetos de prédios escolares eram do estilo neoclássico e o projeto do E1 consolida a arquitetura moderna e torna-se referencial da arquitetura escolar no Brasil. Aparecem em seu projeto pilotis (que permite a livre

circulação), planta livre, fachada livre, terraço-jardim, grandes fachadas envidraçadas, relação do edifício com a natureza, ausência de uma fachada principal.



Figura 4 – O Edifício E1

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 05/01/2011

O projeto do Edifício E1 tem grande importância histórica e é um marco da arquitetura moderna na cidade de São Carlos. Caracterizado por sua enorme flexibilidade, possui divisórias removíveis, o que permite criar diferentes espaços, que podem ser alterados ao longo do tempo.

“A função prevista inicialmente para o prédio era um bloco de salas de aula, laboratórios, bibliotecas e gabinetes de professores, e conforme fossem ficando prontos outros prédios, as funções poderiam ir se alterando. A modulação e a tipificação (figuras 30 e 31) necessária para a obtenção da flexibilidade estão presentes na estrutura, na vedação interna e externa, e até nas instalações elétricas e hidráulicas. Todas as instalações elétricas e hidráulicas foram embutidas nas colunas e lajes criando sistemas de dutos verticais e horizontais. Através de aberturas podem ser feitas manutenções e alterações nessas canalizações de acordo com a ocupação pretendida (figuras 32 e 33).” (VIEIRA, 2008, p.69)

O processo de construção do edifício contou com a racionalização e industrialização, fazendo uso de elementos pré-fabricados, os quais permitiriam otimizar os processos construtivos, além da rapidez da execução, dentro de um ritmo industrial. Tanto a racionalização quanto a industrialização da construção ainda não eram muito explorados no Brasil e, assim, o E1 pode ser tido como uma experiência inovadora, proveniente de um esforço que deve ser reconhecido. De acordo com Ana Luiza Nobre (2007), a construção do Bloco E1 antecedeu duas grandes obras tidas como pioneiras no uso da industrialização da construção: os edifícios projetados no ano de 1961 como alojamento para estudantes da Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira por Eduardo Kneese de Mello, Sidney de Oliveira e Joel Ramalho Jr. e o alojamento para professores na Universidade de Brasília – UnB em 1962/1963 por João Filgueiras Lima, o Lelé.

“nota-se que o processo construtivo foi avançado para a época, utilizando, ao máximo, as possibilidades de padronização e industrialização dos diferentes elementos da obra. Tecnicamente avançados foram também os materiais da construção: concreto armado aparente, aço e muito vidro. Para as instalações hidráulicas e elétricas e os problemas de conforto térmico, iluminação e acústica foram adotadas soluções técnicas funcionais e bastante apuradas. Esse edifício, representativo da racionalidade construtiva moderna, apresenta, no seu conjunto, notável leveza plástica, ainda hoje admirada por todos.” (NOSELLA; BUFFA, 2000, p.60)

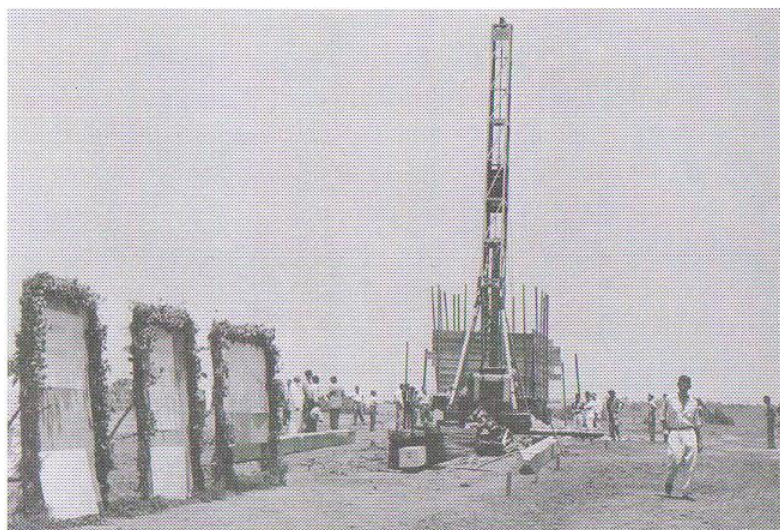


Figura 5 – Estaca do Edifício E1
Fonte: NOSELLA, BUFFA, 2000, p.57

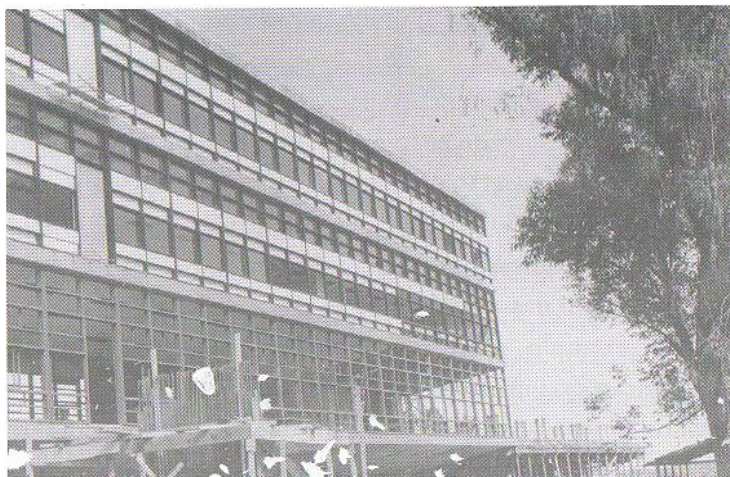


Figura 6 – Construção do Edifício E1, em 1956

Fonte: NOSELLA, BUFFA, 2000, p.63

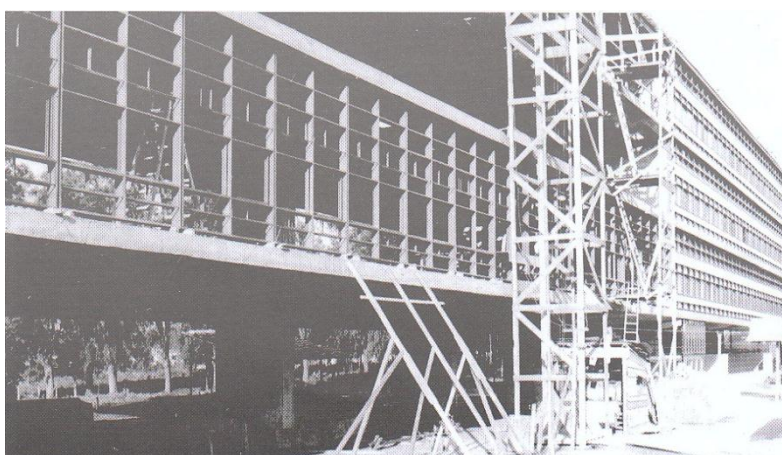


Figura 7 – Construção do Edifício E1 – Colocação dos caixilhos

Fonte: ALTAFIM, 2003, p.36



Figura 8 – Construção do Edifício E1

Fonte: VIEIRA, 2008, p.67



Figura 9 – Construção do Edifício E1
Fonte: VIEIRA, 2008, p.69



Figura 10 – Construção do Edifício E1
Fonte: VIEIRA, 2008, p.69

O Edifício E1 apresenta outra característica fundamental, que corresponde à sua modulação: todos os elementos do prédio (estrutura, caixilharia, instalações elétricas, instalações hidráulicas, vedações) seguem o módulo de 70cm e, no total, são 144 módulos (100,8m) por 16 módulos (11,2m). Trata-se, segundo Duarte e Mange de uma “modulação integral”, que era fundamental dentro da intenção existente no projeto de se fazer outros edifícios baseados

no E1, mas que não chegaram a ser construídos. Com o edifício todo estruturado e ancorado em módulos haveria maior facilidade de tipificar elementos que poderiam também ser utilizados nos demais prédios.

Segundo Baldauf e Greven (2007), “O Brasil foi um dos primeiros países, em âmbito mundial, a aprovar uma norma de Coordenação Modular, a NB-25R, em 1950.” (BALDAUF, GREVEN, 2007, p.11). Entre as tantas definições dadas à chamada “Coordenação Modular”, os autores apontam como mais abrangente a “dada por Greven (2000), que a define como sendo **“a ordenação dos espaços na construção civil”**.” (BALDAUF, GREVEN, 2007, p.34, grifo do autor).

A questão da Coordenação Modular também está ligada a questões de sustentabilidade e racionalização. Através da modulação dos componentes construtivos, é possível obter melhores aproveitamentos de matéria-prima, energia, mão-de-obra. Assim, a racionalização ocorre a partir de uma aplicação dos recursos de maneira adequada, permitindo maior eficácia do processo. No Edifício E1,

“o raciocínio sistêmico-modular vinha consorciado a soluções como pavimentos-tipo de planta livre, em que mesmo as escadas seriam tratadas como componentes externos ao prisma edificado, sem interferir na sua volumetria.” (NOBRE, 2007, p.27)



Figura 11 – Escada externa do Edifício E1

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 18/04/2012

Através da modulação há maior facilidade de manutenção dos componentes. Permite, também, que o projetista possa destinar menor tempo a esses detalhes construtivos, podendo dedicar-se a fazer melhores projetos, uma vez que a padronização possibilita uma linguagem comum a todos aqueles que de alguma forma estão ligados ao projeto (arquiteto, construtora, engenheiro, fabricantes).

Quando há uma padronização das dimensões do projeto, ocorre uma redução de tipologia dos elementos e, assim, é possível que os mesmos sejam produzidos de forma seriada, o que acelera o processo e reduz seus custos. Dentro desse quadro, surge a vantagem de um módulo que é comum aos vários fabricantes, facilitando as combinações entre componentes provenientes de diferentes indústrias.

“para que se possa levar à indústria da construção civil as mesmas vantagens presentes nos processos de outras indústrias, verifica-se a necessidade da adoção de um sistema de medidas que ordene a construção desde a fabricação dos componentes, passando pelo projeto, chegando à execução da obra e, ainda, mais tarde, à manutenção. O sistema capaz de atingir esse objetivo é a Coordenação Modular (BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO; INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E GERENCIAL, 1976).”(BALDAUF, GREVEN, 2007, p.12)

Vários arquitetos tiveram seus nomes ligados à questão da modulação, como é o caso de Le Corbusier, Gropius e Konrad Wachsmann. Le Corbusier desejava que as casas pudessem ser produzidas em série como era feito com os automóveis. A partir de 1942 ele vai estudar sistemas proporcionais e publicar *Le Modulor*. No ano anterior, Walter Gropius e o também arquiteto Konrad Wachsmann desenvolvem um sistema de pré-fabricação para a empresa americana *General Panel Corporation* baseado em módulos.

“Mas o que distingue o E1 frente às experiências anteriores é o raciocínio embrionário de coordenação de todos os elementos de uma mesma obra em função de um módulo-base, que começava a ser pensado em três dimensões.” (NOBRE, 2007,p.25)

De modo geral, Baldauf e Greven (2007) sintetizam as vantagens da Coordenação Modular como itens que permitem “**aumento da produtividade** e uma conseqüente **redução de custos**, objetivos sempre buscados. Dessa forma, contribui-se para a **qualificação da indústria da construção civil.**” (BALDAUF, GREVEN, 2007, p.35, grifo do autor)

O edifício possui térreo quase totalmente vazado, 3 andares-tipo e cobertura em forma de terraço, sua estrutura é em ‘árvore’, e suas colunas aparecem a cada 16 módulos com balanços de 4,55 m. No total, o edifício apresenta 3.400 m² de área útil.

“Nós nos propusemos fazer um edifício experimental, com concreto aparente, usando a coordenação modular, com excelentes soluções de conforto, coisas como ventilação diferencial e otimização da iluminação, etc.. As soluções para águas pluviais eram todas inéditas, nunca ninguém tinha feito daquele jeito, tudo acessível pelos andares. Tudo isso para representar a Escola de Engenharia, que ali se instalaria um pólo de desenvolvimento de tecnologia para as construções. Ernest Robert de Carvalho Mange, 2001 (ARAÚJO, 2004, p.98).” (VIEIRA, 2008, p.70)

O terraço apresenta um sistema composto por duas lajes e há isolamento térmico e impermeabilização. Outra característica da obra é que a orientação do edifício é no sentido norte-sul,

“com os corredores voltados para o norte e as áreas de trabalho para o sul, evitando-se dessa forma a incidência direta do sol. Na fachada norte, assim como na sul, há em toda sua extensão esquadrias padronizadas, feitas de aço e preenchidas por vidros e placas de eternit. Essas placas opacas foram tratadas como brises incorporados no próprio prédio, não sendo um elemento que se projeta externamente a suas fachadas (figuras 44 a 47). As esquadrias foram consideradas no conjunto da fachada e divididas em faixas horizontais opacas e transparentes, dessa forma pôde promover o controle da incidência solar nas fachadas, principalmente na norte. As áreas opacas foram projetadas de modo que pudessem ser abertas quando necessário.” (VIEIRA, 2008, p.76/77)

Ao observar o edifício, podemos notar diferenças no mesmo quando foi construído e seu estado atual. As divisórias internas anteriores possuíam aberturas que permitiam ventilação e iluminação. No modelo atual, a maioria das divisórias são completamente fechadas e, quando há alguma área envidraçada, geralmente ela não possui abertura, permitindo apenas a iluminação.

“Às vésperas da construção de Brasília, portanto, realizava-se numa pequena cidade do interior paulista uma experiência sem precedentes dentro do contexto das nossas primeiras cidades universitárias – a do Rio, em construção desde 1949 segundo projeto coordenado por Jorge Machado Moreira, e a de São Paulo, a ser iniciada no governo de Carvalho Pinto (1959-62).” (NOBRE, 2007, p.22)

4.3 As formas de representação do projeto do E1

Duarte e Mange utilizaram apenas o desenho como ferramenta de representação do projeto do Edifício E1. A pesquisadora entrou em contato inclusive com a neta de Mange, a arquiteta Marina Grinover, e confirmou que foi utilizado apenas o desenho durante o processo projetual. Não houve, portanto, a execução de nenhum modelo tridimensional, seja ele físico ou digital. O modelo tridimensional físico foi produzido pela pesquisadora, como já comentado.

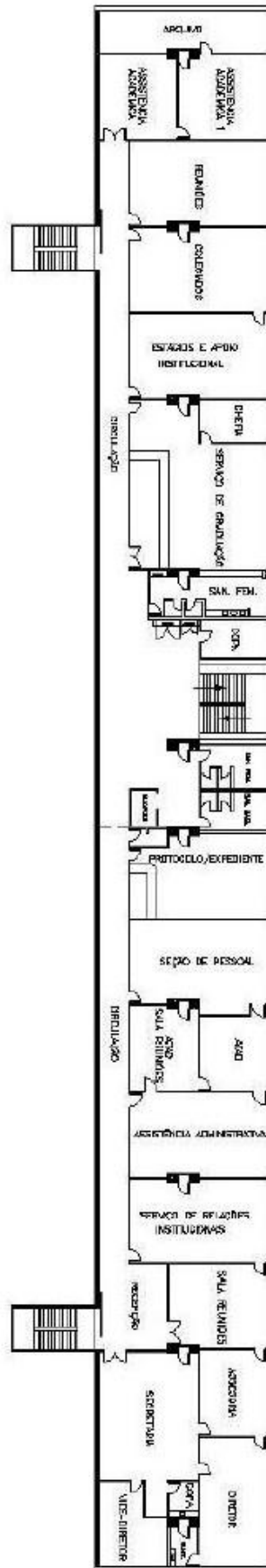
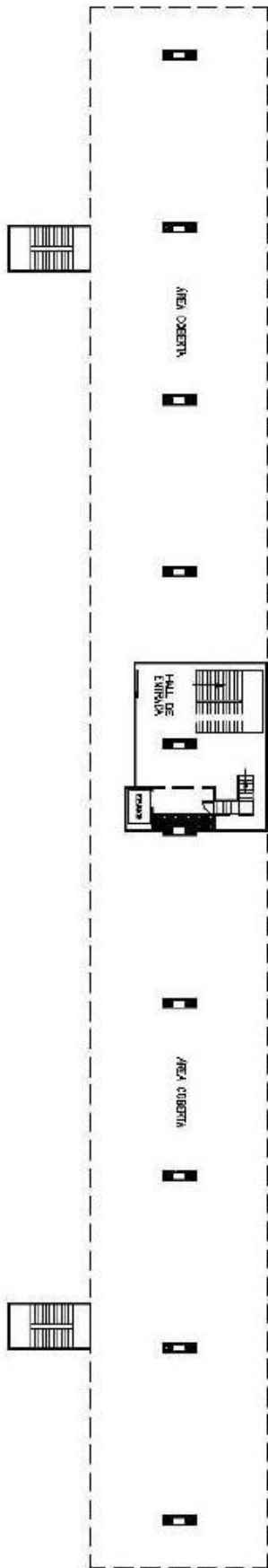


Figura 12 – Planta

Térreo – E1

Fonte: VIEIRA, 2008, p.72

Figura 13 - Planta 1º

Pavimento – E1

Fonte: VIEIRA, 2008, p.72

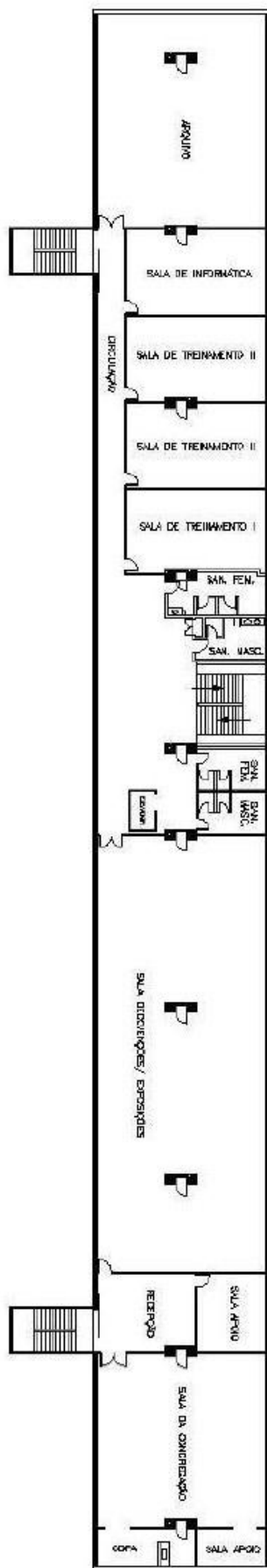
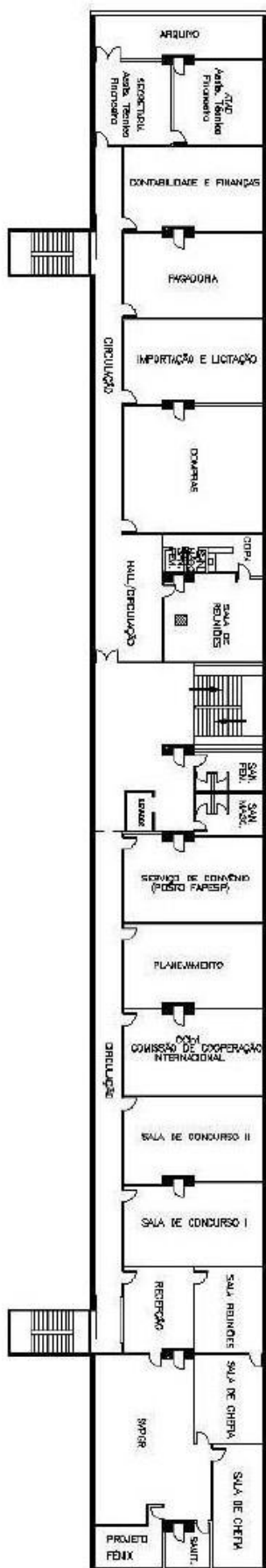


Figura 14 – Planta 2º
 Pavimento – E1
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.73

Figura 15 - Planta 3º
 Pavimento – E1
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.73

Cada tipo de representação destaca características específicas. O desenho técnico, por exemplo, traz um nível de detalhamento muitas vezes maior do que a maquete e, assim, são fundamentais para aquele que irá colocar o projeto em prática. Entretanto, para aqueles que não têm conhecimento técnico do desenho, muitas vezes esses detalhes acabam atrapalhando a compreensão do projeto, e o modelo físico entra como facilitador da comunicação. Assim é o caso do corte detalhado presente na figura 16, que pode dificultar a compreensão do mesmo por parte da população não técnica.

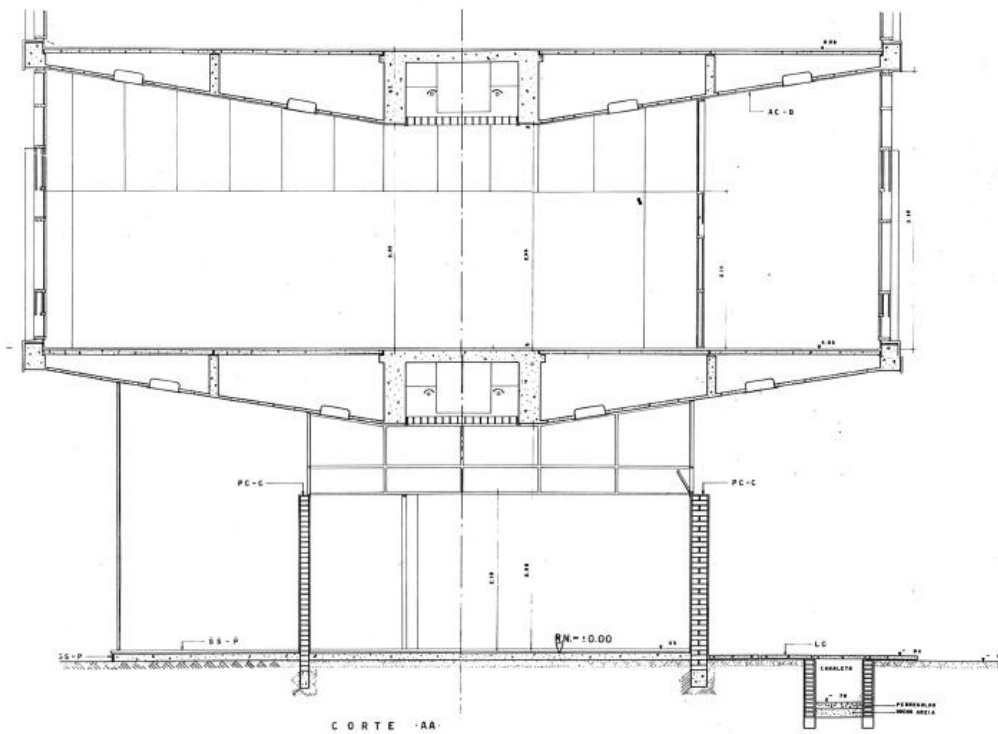


Figura 16: Corte do Edifício E1
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.71

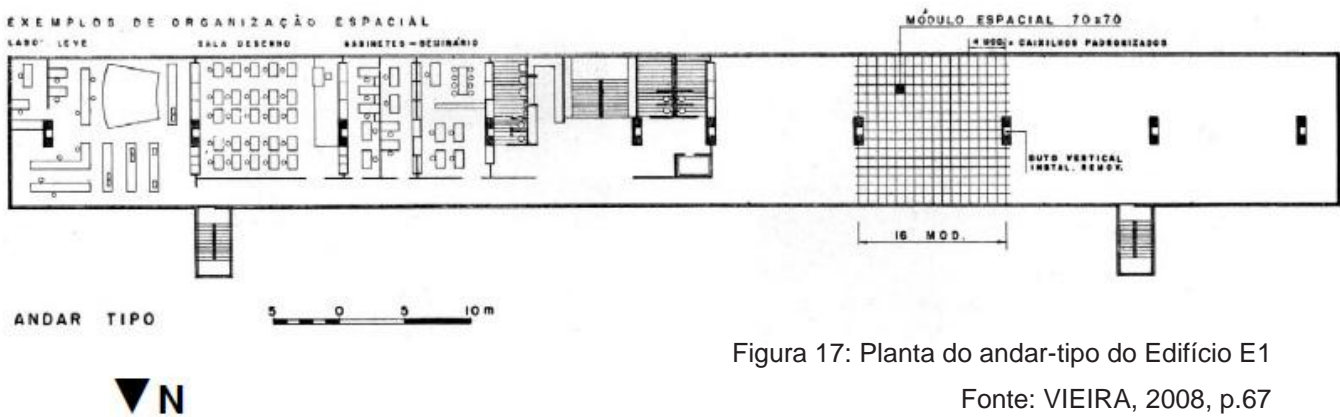


Figura 17: Planta do andar-tipo do Edifício E1
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.67

A modulação do Edifício E1 (70x70), característica importante da obra, pode ser percebida tanto no desenho técnico representado na figura 17 quanto no modelo físico que será feito. Entretanto, é mais clara na maquete, pois o desenho muitas vezes traz outros detalhes como a disposição do mobiliário ou até mesmo a representação do material utilizado, que ofuscam a modulação, deixando-a em segundo plano.

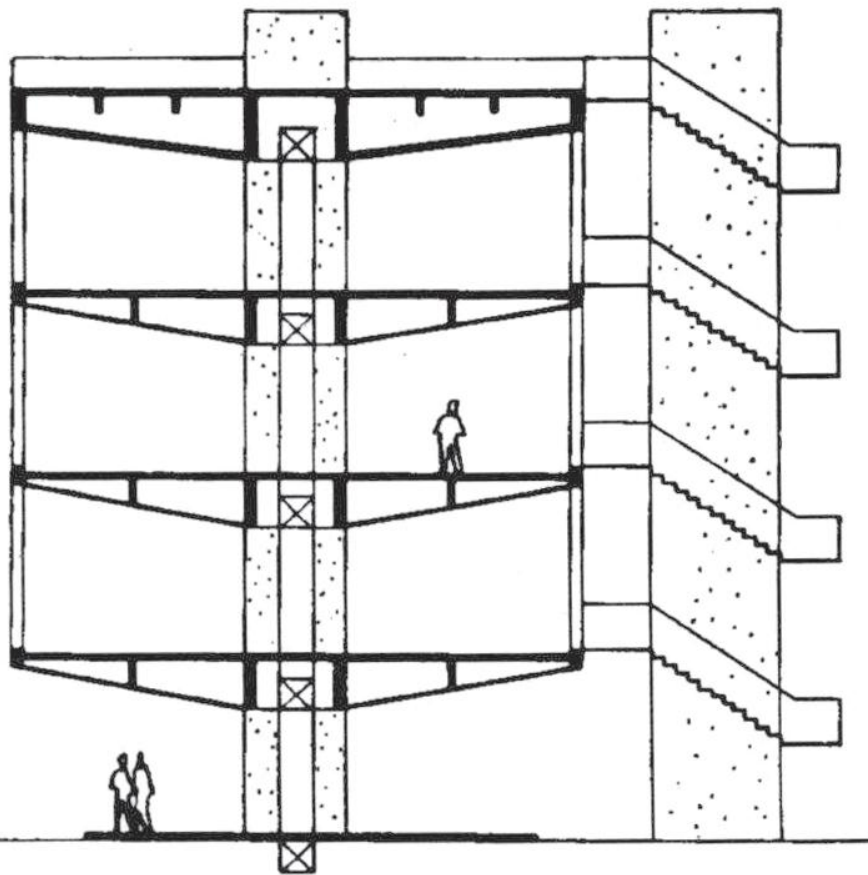
É interessante perceber que, no processo de projeto, é recorrente o uso do desenho. Entretanto, o modelo traz uma ideia espacial própria, que auxilia muito no processo. Portanto, não só como elemento que aproxima o edifício e a população, mas também como instrumento de projeto que permite uma experimentação, uma previsão daquilo que será efetivamente construído.

Por ser bidimensional, o desenho muitas vezes não traz a ideia do todo. A análise de um pilar (figura 18), por exemplo, terá na planta (figuras 12 a 15) a sua localização, aparecerá de outro jeito no corte (figura 19) e na elevação (figura 20). Assim, é preciso analisar os vários desenhos do mesmo item para que se possa compreendê-lo como um todo. A percepção espacial é dada a partir do modelo tridimensional físico, por ser possível observá-lo de todos os modos de uma única vez: é uma junção de todas as peças gráficas, facilitando a leitura e a compreensão. Mas o desenho em perspectiva também auxilia a melhor compreensão do espaço, como pode se observar nas figuras 21 e 22.



Figura 18 – Pilar do Edifício E1

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 05/01/2011



Corte esquemático

Figura 19 – Corte do Edifício E1
Fonte: VIEIRA, 2008, p.70

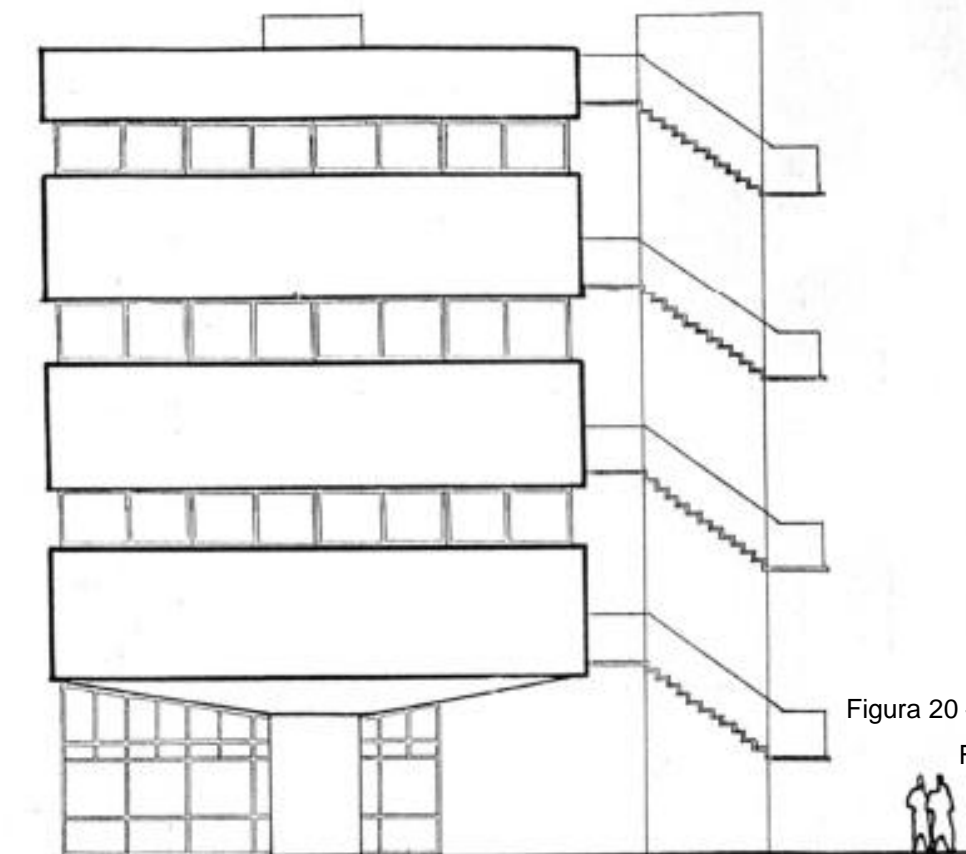


Figura 20 – Elevação do Edifício E1
Fonte: VIEIRA, 2008, p.70

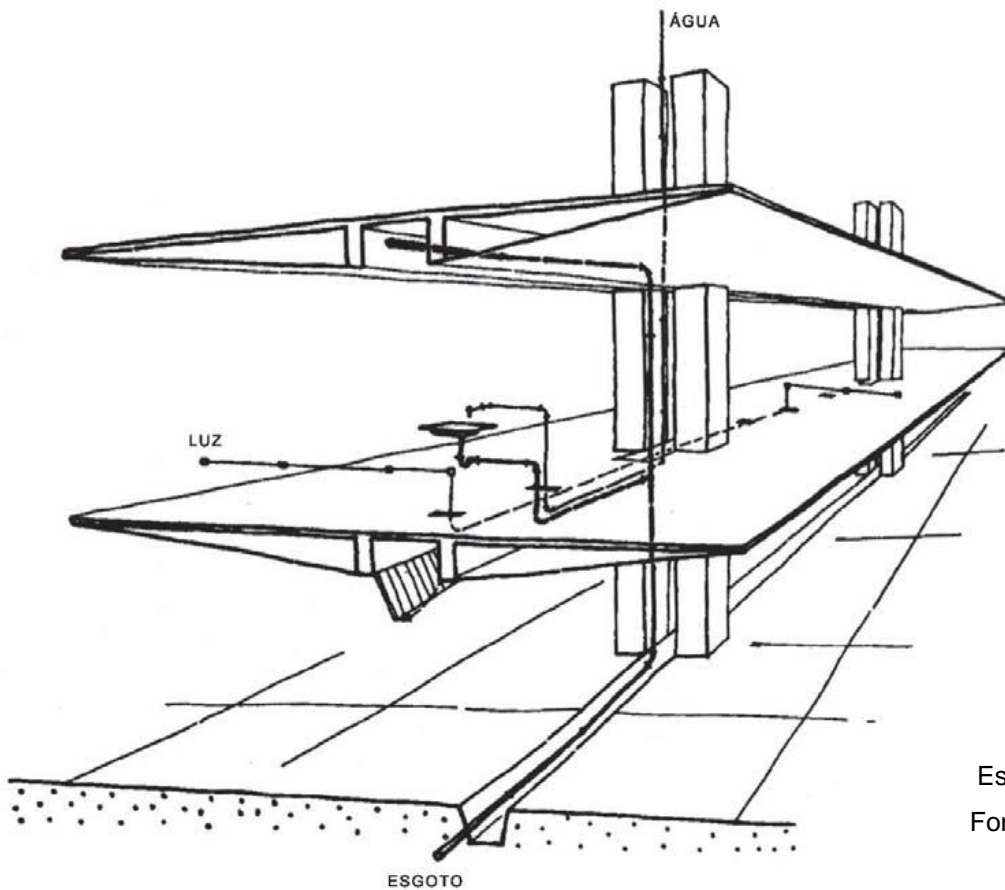


Figura 21 - Perspectiva
Esquema das instalações
Fonte: VIEIRA, 2008, p.69

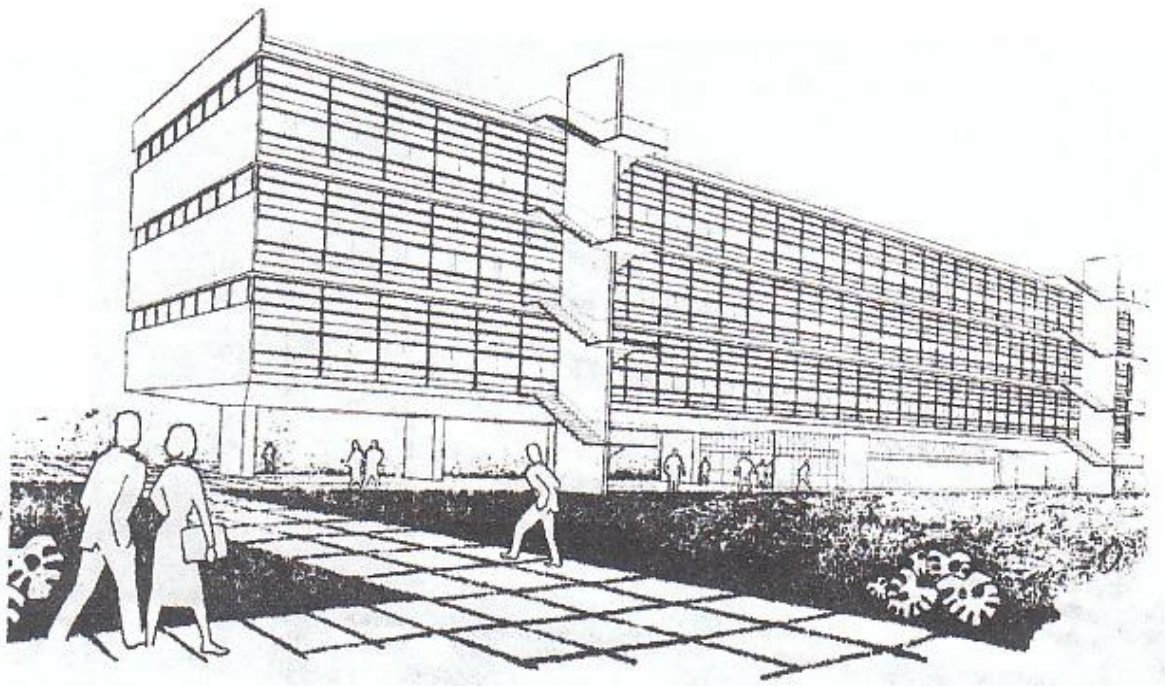


Figura 22 – Perspectiva do Edifício E1
Fonte: ARAÚJO, 2004, p.94

É comum os arquitetos fazerem desenhos à parte, ampliados, com explicações, constituindo o detalhamento, como ocorre nas figuras 23, 24, 25 e 26. É possível, também, criar esquemas e gráficos para determinados estudos. Nas figuras 21, 27 e 28 aparecem esquemas das instalações, de insolação/iluminação e de zoneamento, respectivamente. Um exemplo de gráfico pode ser encontrado na figura 29.

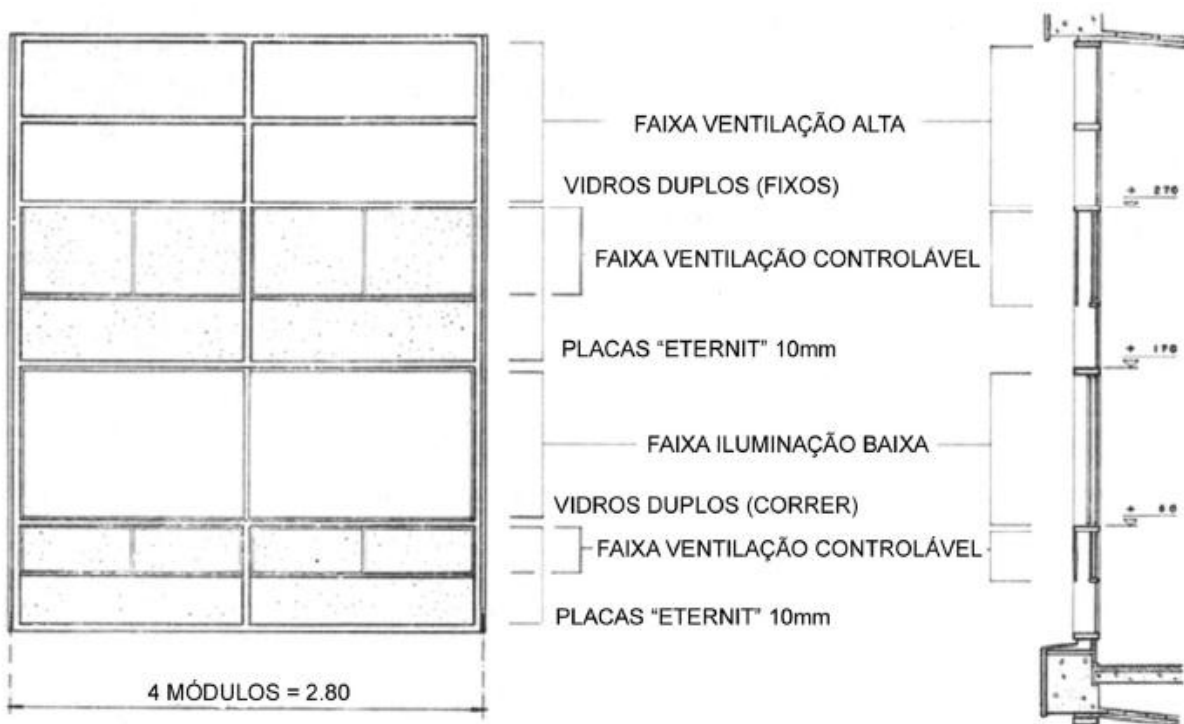


Figura 23 – Detalhamento das esquadrias do Edifício E1

Fonte: ARAÚJO, 2004, p.101

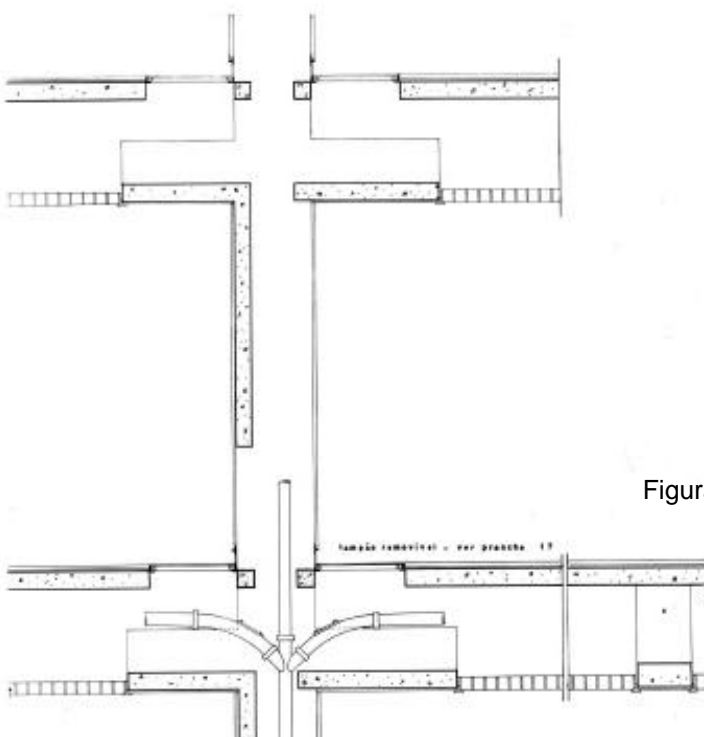


Figura 24 – Detalhamento das canalizações

Fonte: VIEIRA, 2008, p.69

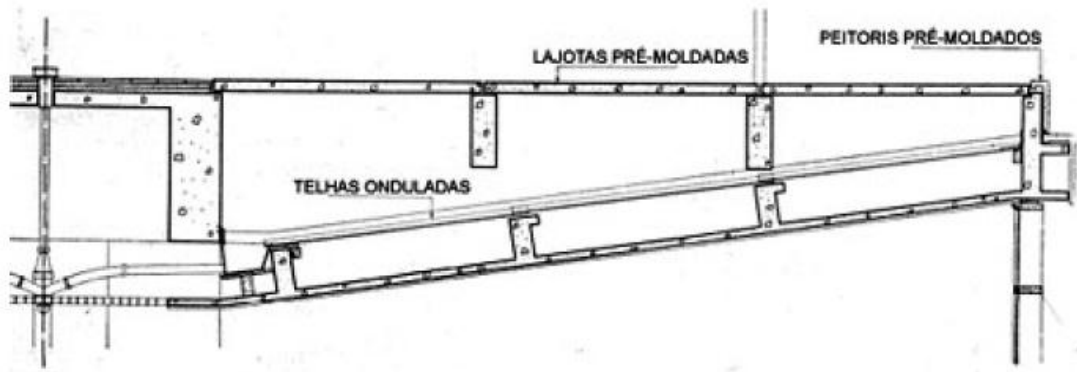


Figura 25 – Detalhe da cobertura do Edifício E1
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.79

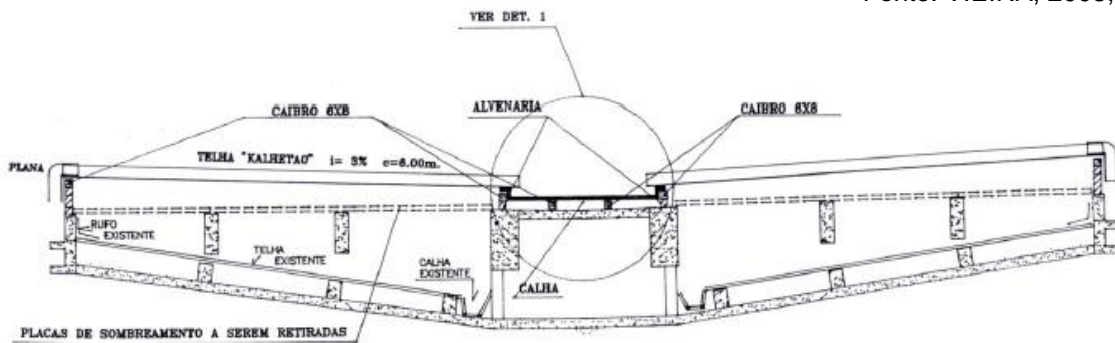


Figura 26 – Detalhe da cobertura do Edifício E1
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.80

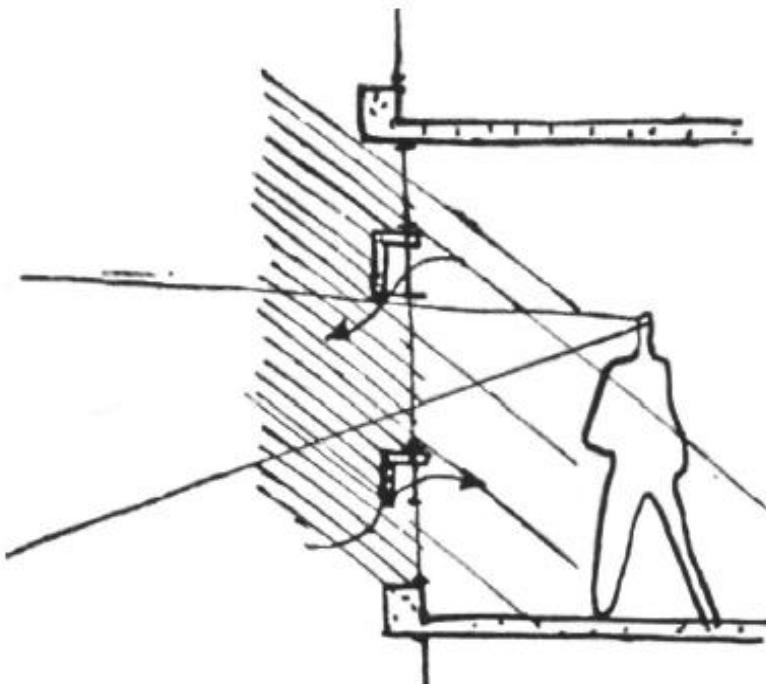


Figura 27 – Desenho de Mange
 Esquema de iluminação e ventilação natural
 Fonte: VIEIRA, 2008, p.75

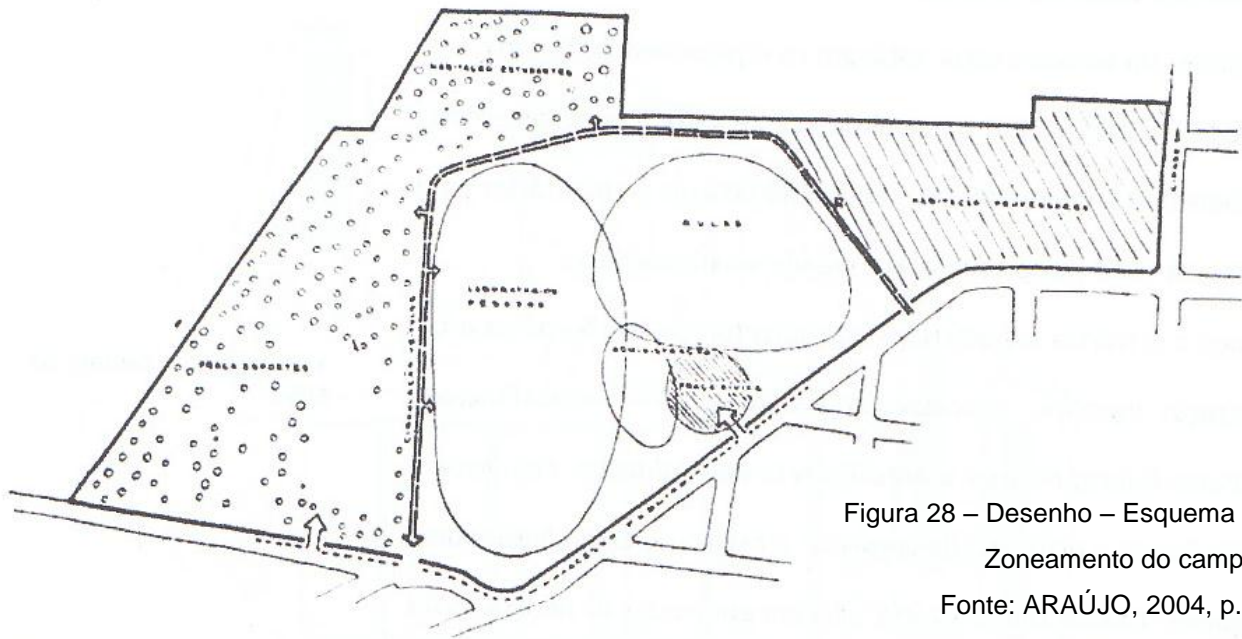
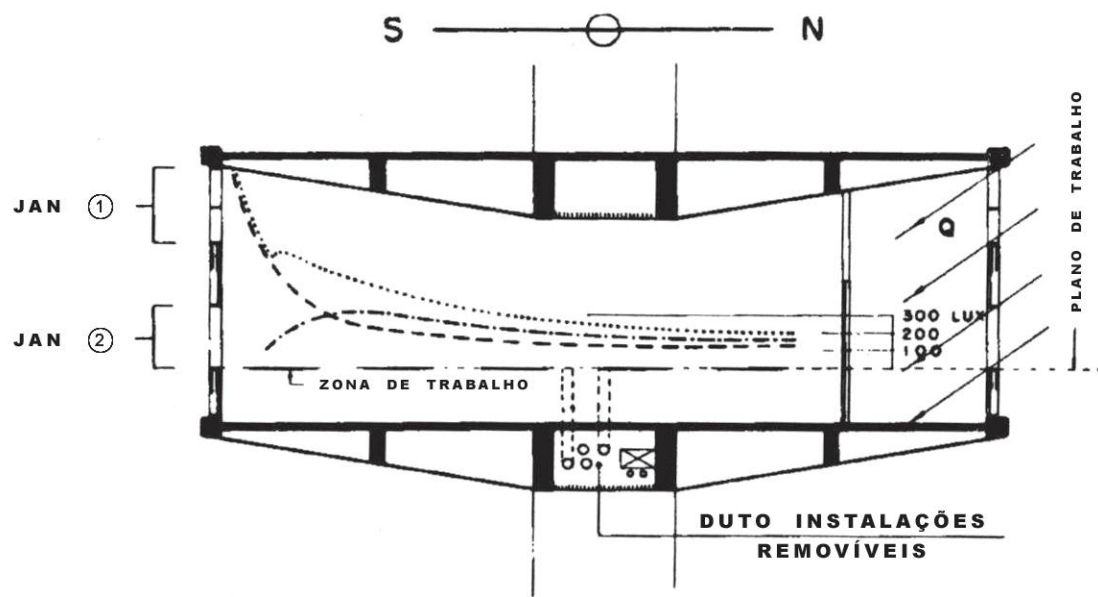


Figura 28 – Desenho – Esquema de Zoneamento do campus
 Fonte: ARAÚJO, 2004, p.95



CURVAS DE ACLARAMENTO
CONTRIBUIÇÃO DE UMA FACE

--- JANELA ①
 - - - JANELA ②
 S O M A

Figura 29 – Gráfico de insolação e iluminação
 Fonte: ARAÚJO, 2004, p.101

4.4 Arquitetura Moderna

O movimento moderno no Brasil tem início em 1936. O arquiteto Le Corbusier vem ao Rio de Janeiro como consultor da equipe (composta por Lúcio Costa, Carlos Leão, Oscar Niemeyer, Affonso Eduardo Reidy, Ernani Vasconcelos, Jorge Machado Moreira) encarregada de projetar o Ministério da Educação. É interessante perceber que mesmo após muitos anos, essa obra permanece com seu esplendor. Isso contrasta com as muitas obras de arquitetos brasileiros que nela se basearam, mas sem apresentar avanços em relação à mesma, e que não apresentam tanta importância. Além disso, no Brasil ocorre uma mistura de elementos construtivos e um uso desordenado daqueles utilizados por Le Corbusier.

Assim como descrito por Bruno Zevi (2003) em seu texto no livro organizado por Alberto Xavier *Depoimento de uma Geração*, Le Corbusier pregava como elementos da arquitetura moderna as fachadas envidraçadas, os *brises-soleils* e os pilotis (que permitem a livre circulação no térreo). No texto de Max Bill (2003), no mesmo livro, aparecem, além desses elementos, a planta livre, e o autor caracteriza esse conjunto de elementos como correspondentes a um “espírito acadêmico modernizado”, e coloca a arquitetura como “arte social”, no sentido de que deve colocar-se no tempo e no espaço de maneira coerente com o contexto social no qual está inserida.

Para Zevi (2003), “a arquitetura brasileira é arquitetura da evasão. Em um país imenso, sem valores permanentes ou estabilidade econômica, a arquitetura reflete, na fluidez figurativa e na busca histórica de perfis licenciosamente novos, um estado de incerteza.” (Zevi, 2003, p. 165).

Segundo Argan (2003), a arquitetura moderna brasileira é expressão de uma sociedade capitalista. Isso quer dizer que no Brasil o arquiteto trabalha para aquele que o paga e, portanto, a boa arquitetura não tem acesso a todos os lugares. Nesse contexto, há um grande vínculo entre arquitetura e sociedade, numa mútua relação entre capital e bons projetos arquitetônicos. Ainda para Argan, o Brasil enfrenta também um problema no que diz respeito à existência

de mais quantidade contrapondo-se a uma falta de qualidade das obras arquitetônicas.

Para o arquiteto Oscar Niemeyer (2003), “a nossa arquitetura moderna tem certamente na falta de conteúdo humano a principal razão das suas deficiências, refletindo – como não poderia deixar de fazê-lo – o regime de contradições sociais em que vivemos e no qual ela se desenvolveu.” (NIEMEYER, 2003, p.185). Para ele, se essa arquitetura tivesse se desenvolvido num país organizado no âmbito social, atingiria a coletividade e, assim, teria os elementos dos quais careceu a princípio.

“A beleza da arquitetura alcança a perfeição quando todas as suas funções, sua construção, seus materiais e seu projeto estão em perfeita harmonia. A boa arquitetura é aquela onde cada elemento desempenha sua função específica e nenhum deles é supérfluo. Para tanto, o arquiteto deve ser um excelente artista. Um artista que não precise chamar a atenção apelando para extravagâncias; alguém que, acima de tudo, esteja ciente da responsabilidade com relação ao presente e ao futuro.” (BILL, 2003, p.162)

4.5 Patrimônio histórico

A cada época da história, a discussão a respeito do tema patrimônio se dá de uma maneira diferente. Isso acontece porque envolve os pensamentos do presente em relação ao passado.

Como discutido no texto de Ana Lúcia Cerávolo (2010), a ideia de patrimônio é muitas vezes associada a uma ligação entre passado e presente, entretanto estudiosos da área reconhecem que se trata do oposto: a valorização do patrimônio é, na verdade, um sinal de que o presente possuiu muitas diferenças em relação ao passado, o qual não é mais comum no presente.

4.6 O papel do patrimônio na sociedade sustentável

4.6.1 CIB – “Agenda 21 para construção sustentável”

“Agenda 21 para a construção sustentável” (CIB, 2000) – Segundo este documento, a questão da sustentabilidade era, em sua origem, relacionada a preocupações com racionalização de recursos diante do medo de sua escassez, a partir de cuidados com o meio ambiente. Assim, com o passar do tempo, falar em sustentabilidade passou a envolver conceitos como materiais de construção menos prejudiciais, recursos renováveis e preocupações em obter menores gastos. Atualmente, a ideia de sustentabilidade é muito mais ampla, envolvendo não somente aspectos ambientais e econômicos, mas também culturais e sociais.

A arquitetura sustentável insere-se, portanto, em um campo mais abrangente do que se imagina. Além de materiais ecologicamente corretos, de baixo custo, a arquitetura preocupa-se com a valorização da cultura e das abordagens populares.

Nesse contexto, a presente pesquisa busca através do modelo físico uma aproximação entre arquitetura e população, que permita pôr em prática esse novo conceito de sustentabilidade, trazendo à tona os caracteres sociais e culturais.

4.7 Projeto Percursos

Desenvolvido pela Fundação Pró-Memória, o projeto da Prefeitura Municipal de São Carlos denominado *Percursos*, apresenta obras arquitetônicas da cidade que possuem interesse histórico-cultural. O projeto junta os edifícios de diferentes épocas, que contam um pouco da história da cidade. Os diferentes estilos arquitetônicos permitem contato com engenheiros e arquitetos que passaram por São Carlos e que ali acrescentaram à sua própria história. Além disso, o projeto possibilita maior aproximação entre a arquitetura e os habitantes e visitantes da cidade. Um desses edifícios, tido como patrimônio assim como os demais presentes no projeto, é o Edifício E1.

Outras obras modernas presentes no projeto *Percursos* (Volumes 1 e 2) são:

- SENAC São Carlos: Centro de Desenvolvimento Profissional “Samuel Augusto de Toledo”, 1976
- Correios e Telégrafos, 1950
- Municipal “Edifício Sesquicentenário” Grande Hotel, 1962
- Residência Corsi, c.1950
- Biblioteca Municipal “Amadeu Amaral” – Casa da Cultura “Prof. Vicente Camargo”, 1982
- Edifício Conde do Pinhal, 1961

Mais recentemente foi lançado o terceiro volume do Projeto Percursos.

5. Análise das entrevistas

Foram entrevistados dois profissionais que atuam com maquetes físicas: o professor da FAU-UnB Ivan Manoel Rezende do Valle e o técnico do Laboratório de Modelos, Maquetes e Plástica do IAU-USP José Renato Dibo.

Naturalmente há uma valorização da maquete física por ambos profissionais. Consideram-na um meio bastante válido no processo de projeto. Ivan, entretanto, aponta um aspecto negativo da maquete física: o modelo pode grandificar um projeto quando feito por alguém com bastante habilidade, quando comparado a outro executado por pessoa de menor habilidade, o que eventualmente mascara a realidade.

Quando questionados sobre a diferença entre maquete e protótipo, os dois apontaram a questão da escala, embora essa diferença esteja bem mais evidente na concepção do Ivan do que na do Dibo.

Na disciplina que o Ivan ministra na FAU-UnB, os alunos trabalham exclusivamente com madeira, e quase sempre reproduzem obras já existentes, com o objetivo de entender sua estrutura. Por outro lado, o Dibo diz utilizar vários materiais no laboratório de maquetes, e essa variação é determinada pelo público ao qual se destina, pelos objetivos que se pretende alcançar.

Houve um ponto interessante de congruência entre a presente pesquisa e a disciplina do professor Ivan na FAU-UnB. Em ambos o modelo tridimensional físico aparece como ferramenta de aproximação entre arquitetura e

comunidade. Nesta pesquisa, a atividade de extensão junto à escola pública visava estreitar as relações entre os alunos, moradores da cidade, e o Edifício E1; no caso da disciplina do Ivan, ocorre a divulgação das maquetes feitas pelos alunos por meio de exposição, a qual permite maior valorização da arquitetura pela comunidade local.

Com relação ao uso de ferramentas computacionais, Dibo acredita que, em função da maquete digital, o arquiteto atualmente quase não utiliza maquete física. Porém, que cada uma tem seu lugar no processo de projeto. Ivan utiliza esse mesmo pensamento: para ele, a arquitetura atual está muito informatizada, com informações chegando por todos os lados, e isso exige um cuidado para não se perder em meio a tantas informações e, conseqüentemente, abandonar os modelos antigos (incluindo a maquete física). É preciso buscar uma adequação entre o antigo e o novo, de modo que se complementem e não se substituam.

6. A maquete física do Edifício E1

5.1 Escolha da escala

O Edifício E1 apresenta dimensões de 10,8m por 11,2m, compreendendo 144 módulos por 16 módulos, sendo cada módulo de 70 cm. A partir destas dimensões, e também levando em consideração a altura (16,44m), pensa-se a escala do edifício.

- Escala 1:50 – 201,6cm de comprimento x 22,4cm de largura x 32,88cm de altura

- Escala 1:75 – 134,4cm de comprimento x 14,93cm de largura x 21,92cm de altura

- Escala 1:100 – 100,8cm de comprimento x 11,2cm de largura x 16,44cm de altura

- Escala 1:125 – 80,64cm de comprimento x 8,96cm de largura x 13,15cm de altura

- Escala 1:150 – 67,2cm de comprimento x 7,47cm de largura x 10,96cm de altura

- Escala 1:175 – 57,6cm de comprimento x 6,4cm de largura x 9,39cm de altura

- Escala 1:200 – 50,4cm de comprimento x 5,6cm de largura x 8,22cm de altura

É preciso lembrar que, em uma maquete de maiores dimensões, deve aparecer maior quantidade de detalhes. Da mesma forma, utilizando menores dimensões exige-se menor quantidade de detalhes, entretanto dificulta a execução de determinadas peças.

Foram realizados alguns moldes nas diferentes escalas, de modo a obter melhor percepção das mesmas. Assim, após análises e comparações, optou-se pela escala 1:100, a qual parecia ser mais adequada à situação.

5.2 Escolha do material

A escolha do material da maquete foi bastante complicada. A ideia inicial era utilizar madeira, buscando um trabalho “limpo” e resistente. Entretanto a espessura mínima da madeira é 3mm, o que corresponderia a uma maquete muito grande. Assim, necessitando da espessura de 1mm, foi necessário recorrer a outros materiais. Pensou-se, então, no poliestireno. No entanto, ao pesquisar os materiais que poderiam ser cortados na Cortadora a Laser do Lapac - Unicamp, observou-se que o poliestireno não se incluía na lista, na qual constavam apenas papel, papelão, acrílico, madeira balsa e MDF. Assim, surgiu a opção de fazer a maquete com acrílico. A pesquisadora coletou contatos de empresas e revendedores de acrílico de diversas cidades (São Carlos, Leme, Ribeirão Preto, Campinas, São Paulo), mas houve muita dificuldade em encontrar o material na espessura desejada, além dos elevados preços. Foi-lhe, então, sugerido o material petg-cristal, mais barato e que poderia ser cortado a laser, segundo integrantes do Lapac. Entretanto, a quantidade de placas a serem cortadas impediu que fosse utilizado tal material, pois o corte de material plástico elimina um gás muito tóxico, que pode causar

danos à saúde. Diante de todos os contratemplos, optou-se pelo material papel paraná (bege), que poderia ser de 1mm de espessura e cortado a laser em maiores quantidades.

5.3 Corte das peças

As peças da maquete foram cortadas a laser, de modo a obter melhor precisão e acabamento em comparação às peças cortadas  mão. Além disso, os caixilhos constituem peças bastante delicadas, impraticaveis através do corte manual do material.

Esse processo exige o desenho das peças em AutoCAD. A pesquisadora analisou cada peça que deveria constar na maquete e, com base nas medidas das plantas e cortes em AutoCAD, fornecidas pelo engenheiro Matheus Roggeri, determinou como seria cada parte do modelo. Com ajuda da graduanda Inna Flávia Mascarin, a pesquisadora desenhou as peças em AutoCAD, incluindo escadaria (degraus e patamares), caixilhos, pisos, pilares, paredes, peças da laje. Cada peça recebeu uma marcação, para facilitar a montagem da maquete física.

Com todas as peças desenhadas e o material definido, a pesquisadora, acompanhada da orientadora, da Inna e da também graduanda Jéssica Salmaso, foi até Campinas, no Lapac – Laboratório de Automação e Prototipagem para Arquitetura e Construção (FEC-Unicamp), no dia 27/04/2012.

A cortadora a laser (figura 30) recebe os comandos do computador e permite passar o laser em diferentes intensidades, podendo cortar, vincar ou simplesmente marcar o material. A pesquisadora programou a máquina para o corte de cada placa (figura 31), fazendo uso das funções de corte (figura 32) e marcação (figura 33).



Figura 30 – Cortadora a laser do Lapac – Unicamp – ULS X-660 - 60
Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 27/04/2012

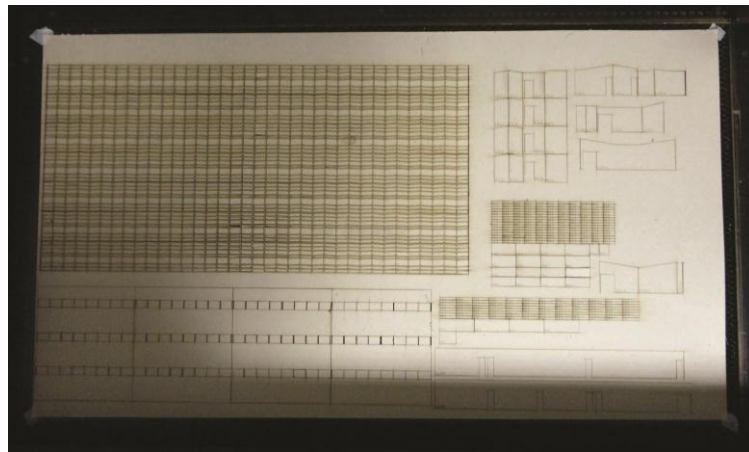


Figura 31 – Prancha cortada a laser
Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 27/04/2012

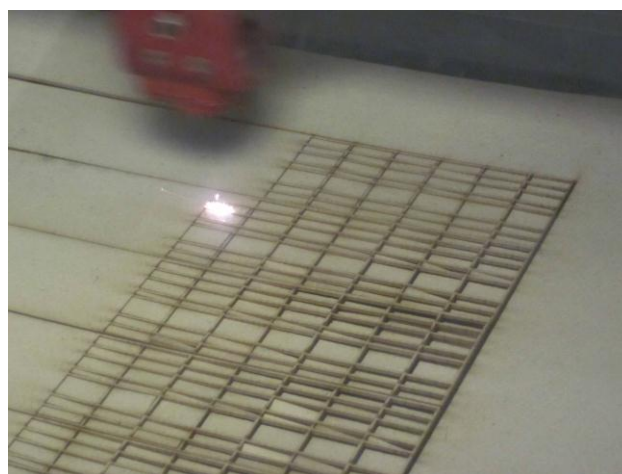


Figura 32 – Corte a laser
Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 27/04/2012

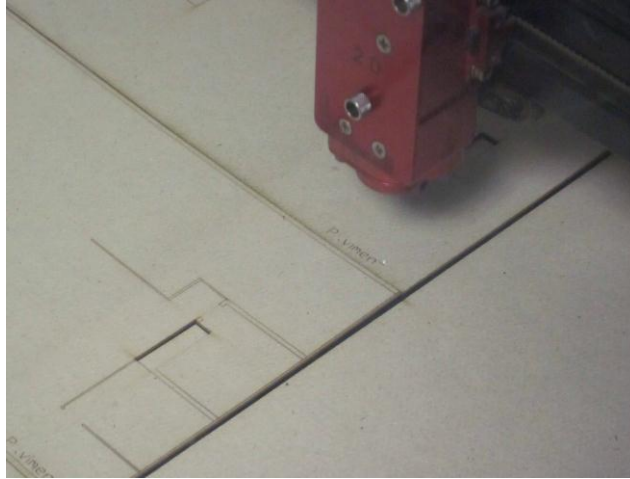


Figura 33 – Marcação a laser

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 27/04/2012

5.4 Montagem da maquete física

Inicialmente, objetivava-se que a maquete física pudesse ser desmontada, pavimento por pavimento. Entretanto, por conta do material e sua espessura, as peças são bastante delicadas e sua montagem/desmontagem provavelmente traria danos à maquete em curto prazo. Diante desta situação, a pesquisadora optou por fazer uma maquete física totalmente colada, que não pode ser desmontada.



Figura 34 – Peças dos pilares

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 30/05/2012



Figura 35 – Montagem dos andares

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 30/05/2012



Figura 36 – Caixilhos

Fonte: foto da pesquisadora, tirada em 30/05/2012

A maquete inteira foi colada com cola branca. Representando o vidro dos caixilhos, utilizou-se o material petg cristal, que permitiu, inclusive, maior rigidez da peça delicada de papel paraná que representava a caixilharia.



Figura 37 – Foto da maquete física

Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012



Figura 38 – Foto da maquete física
Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012

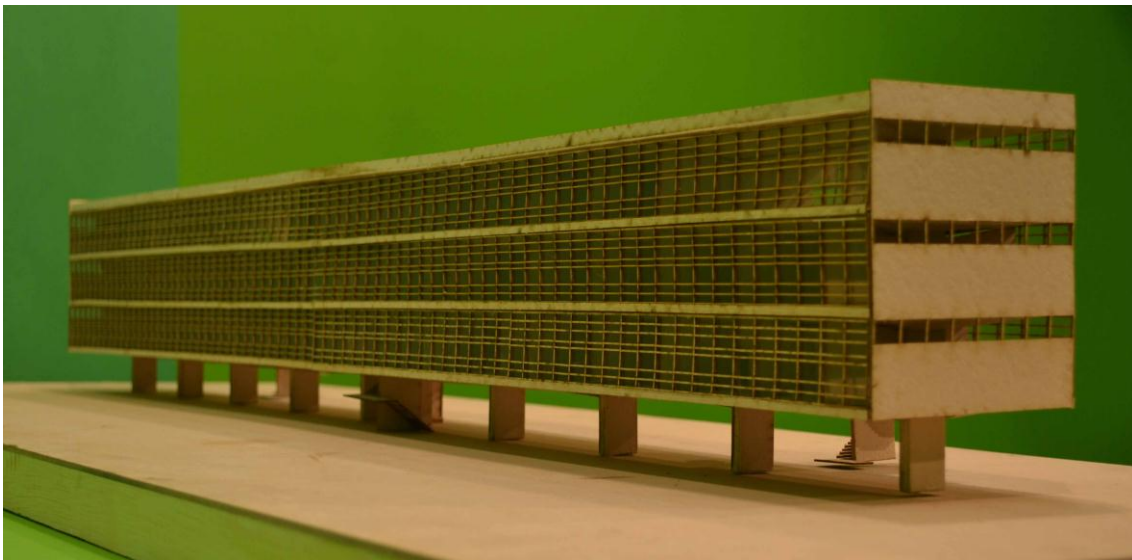


Figura 39 – Foto da maquete física
Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012



Figura 40 – Foto da maquete física – Detalhe dos caixilhos
Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012



Figura 41 – Foto da maquete física
Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012

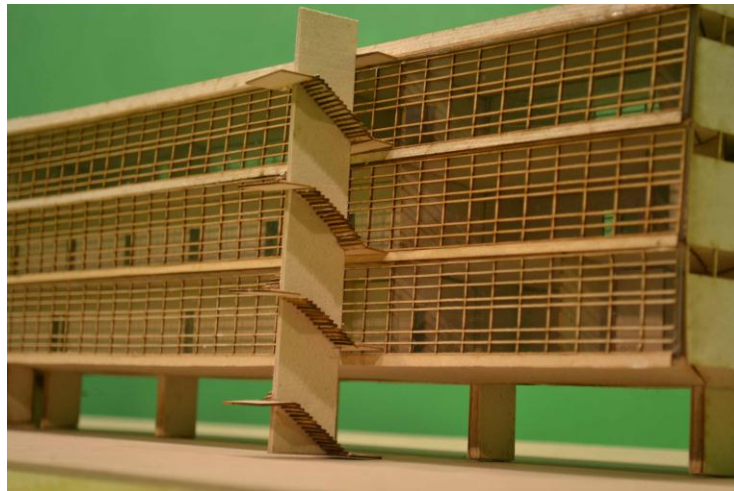


Figura 42 – Foto da maquete física
Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012



Figura 43 – Foto da maquete física
Fonte: VIZIOLI, 03/07/2012

6.0 Atividade de extensão

6.1 Preparação da atividade

No início do processo de preparação da atividade, houve contato com a Secretaria Municipal de Educação (SME) e, em seguida, com a diretora Maria Odila, da escola EEPG Prof. Sebastião Oliveira Rocha, onde a atividade foi efetivamente realizada. Esses contatos objetivavam a permissão e o agendamento da atividade.

A pesquisadora montou uma apresentação de Power Point, contendo desenhos técnicos do Edifício E1, além de algumas fotos. Essas imagens foram mostradas aos alunos, junto com a maquete física já pronta.

Foi elaborado um questionário pré-teste com dez perguntas, além do Termo de consentimento livre e esclarecido e da Carta de informação ao sujeito da pesquisa.

6.2 Desenvolvimento da atividade

A atividade ocorreu no dia 22/06/2012, às 8h00, na EEPG Prof. Sebastião Oliveira Rocha. Havia um total de 21 alunos, com idades variando entre 12 e 15 anos (8º e 9º anos).

Foram apresentados aos alunos os slides com desenhos e fotos do Edifício E1. A maquete física permaneceu exposta o tempo todo e, ao final da apresentação, os alunos tiveram a oportunidade de aproximar-se dela e observar melhor seus detalhes.

Por fim, cada aluno recebeu a Carta de informação ao sujeito da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e um questionário composto por dez perguntas.



Figura 44 – Atividade de extensão – Apresentação da pesquisadora

Fonte: VIZIOLI, 22/06/2012



Figura 45 – Atividade de extensão – Apresentação da pesquisadora e maquete física

Fonte: VIZIOLI, 22/06/2012



Figura 46 – Atividade de extensão – Alunos observando a maquete física

Fonte: VIZIOLI, 22/06/2012

6.3 Resultados

Ao observar as tabelas e gráficos (de barras e de pizza) feitos pela pesquisadora (em anexo), é possível analisar melhor os resultados obtidos através da atividade de extensão. Observando-se as perguntas 1 e 2 percebe-se que, mesmo com 67% dos alunos morando em São Carlos desde que nasceram, 38% do total de alunos nunca tinham ouvido falar no Edifício E1.

Com relação às perguntas 3 e 4, que envolviam a possibilidade de se imaginar o edifício pela observação dos desenhos e da maquete física, respectivamente, é possível perceber que a maioria dos alunos afirmaram conseguir imaginar pelos dois meios de representação citados.

Quando perguntado sobre o tema patrimônio (perguntas 5 e 6), foi possível observar que a maioria já tinha alguma familiaridade com o elemento patrimônio. Do total, 90% afirmaram já ter ouvido falar a respeito e 95% disseram já ter visitado algum patrimônio (poucas vezes ou com frequência). Foi solicitado que cada aluno citasse três patrimônios e os que apareceram com maior frequência foram a Estação Ferroviária de São Carlos, a Escola Estadual Paulino Carlos e a Escola Estadual Álvaro Guião.

Através da pergunta 7 foi possível perceber que a maior parte dos alunos já conhecia mais de um meio de representação dentre os apresentados (desenho, maquete física, maquete digital). E entre os três, aquele que se mostrou de menor conhecimento por parte dos alunos foi justamente a maquete física (30%), sendo que 33% já conheciam a maquete digital e 37% o desenho.

A pergunta 8 revelou que a apresentação despertou grande interesse na maior parte dos alunos, sendo que 71% afirmaram ter interesse em visitar o Edifício E1 após a atividade. Com isso, atinge-se de certa forma o objetivo de aproximação entre o edifício (patrimônio) e a população da cidade.

O resultado da pergunta 9 não atingiu as expectativas. Grande parte dos alunos afirmou compreender o edifício tanto pelo desenho quanto pela maquete física, ambos apresentados pela pesquisadora. Entretanto, era esperado que houvesse maior compreensão através da maquete física, quando comparada ao desenho. Isso provavelmente ocorreu porque os alunos assinalaram a questão após observarem os dois meios de representação apresentados. Era esperado que os alunos já estivessem no interior da sala quando a apresentação fosse iniciada, de modo que a pesquisadora pudesse apresentar os desenhos do edifício antes da maquete física. Entretanto, os alunos puderam ver o modelo tridimensional físico já no corredor da escola, e apenas em seguida tiveram acesso aos desenhos. Isso provavelmente gerou uma mistura de informações, permitindo melhor compreensão do edifício como um todo, porém dificultando uma análise mais detalhada da proveniência de cada informação.

Por fim, a pergunta 10 revelou que todos os alunos consideraram interessante a maquete produzida pela pesquisadora. Na mesma pergunta, foi-lhes solicitada uma breve justificativa e a maioria citou principalmente a questão do detalhamento da maquete física. Além desta, outras justificativas recorrentes foram a boa execução, a novidade trazida pelo modelo, a aproximação que ele permitiu entre os próprios alunos e o edifício, e também por despertar interesse em conhecer o edifício.

6.4 Considerações finais

Como foi possível observar, não ocorreu a confirmação do esperado no pré-teste (era esperada a melhor compreensão do edifício pela maquete física quando comparada ao desenho), o que denota a necessidade de uma continuidade da pesquisa. Com pequenas adequações na ordem da apresentação dos meios de representação (desenho e maquete física), provavelmente os resultados seriam mais próximos do esperado.

A atividade de extensão desenvolvida na escola pública foi de grande importância por permitir o contato dos alunos com temas como maquete física

e patrimônio. Através desse contato, principalmente com o modelo tridimensional físico, foi possível despertar o interesse em visitar e conhecer melhor o Edifício E1, considerado patrimônio da cidade de São Carlos. Desta forma, a maquete física contribui para aproximar comunidade por meio de seu interesse, deflagrado pela compreensão do edifício. A partir do momento que pessoas e edifícios estreitam suas relações, a cidade se torna um organismo harmônico e apto a preservar sua história mesmo com o passar do tempo.

7. Referências bibliográficas

ALTAFIM, Ruy Alberto Corrêa (organizador). 50 anos da EESC: um olhar no passado visando o futuro. Colaboradores: Maria Aparecida Andrade Silva, Elza David Bragatto, Dorival Penazzi e Julio Cesar Alves Ferreira. – Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2003.

ANDRADE, Mário de. Brazil builds. In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.177-181.

ARAÚJO, Cláudia Gomes de. Arquitetura e Cidade na obra de Ernest de Carvalho Mange. Dissertação de Mestrado - Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Carlos, 2004.

ARGAN, Giulio Carlo. Arquitetura moderna no Brasil. In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.170-175.

BALDAUF, Alexandra Staudt Follmann; GREVEN, Hélio Adão. Introdução à coordenação modular da construção no Brasil. Coleção HABITARE / FINEP. Porto Alegre, 2007.

BASSO, Ana Carolina Formigoni. **A ideia do modelo tridimensional em arquitetura.** Dissertação de mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos – USP. São Carlos, 2005.

BARDI, Lina Bo. **Na América do Sul: após Le Corbusier, o que está acontecendo?** In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.188-190.

BILL, Max. **O arquiteto, a arquitetura, a sociedade**. In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.158-163.

BRAGA, Gisele Pinna. **O modelo digital auxilia a compreensão do desenho arquitetônico ou o desenho arquitetônico auxilia a compreensão do modelo digital – Uma experiência pedagógica**. UnicenP – Centro Universitário Positivo – SIGraDi 2003, Curitiba

CABRAL, Neyde Angela Joppert. **A universidade de São Paulo: modelos e projetos**. Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CASTILHOS, Julio Ribeiro de. **O modelo tridimensional no ensino da arquitetura**. Tese de Concurso para Provimento da Cadeira de Modelagem da Faculdade de Arquitetura da Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, dezembro, 1959.

CERÁVOLO, Ana Lúcia. **Interpretações do Patrimônio: arquitetura e urbanismo moderno na constituição de uma cultura de intervenção no Brasil, anos 1930-60**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2010.

COSTA, Lúcio. **Oportunidade perdida**. In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.181-184.

DIAS, W. P. S.; BLOCKLEY, D. I. **The integration of product and process models for design**. In: Design Studies. University of Bristol, Bristol, UK., Vol 15 n°4, October, 1994.

DUARTE, Hélio de Queiroz. **O problema escolar e a arquitetura**. *Habitat*, n.04, p.4-6, jul-set, 1951.

DUARTE, Hélio de Queiroz. **Considerações sobre a arquitetura e educação.** **Acrópole**, n.210, p.236-239, abr, 1956.

FIALHO, Valéria Cássia dos Santos. **Arquitetura, texto e imagem: a retórica da representação nos concursos de arquitetura.** Tese de doutorado. São Paulo, 2007.

FUJIOKA, Paulo Yassuhide. Maquetes no ensino de história da arquitetura: experiências de estágio de ensino na FAU-USP. Artigo. São Paulo.

GIEDION, Siegfried. **O Brasil e a arquitetura contemporânea.** In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.155-158.

GROPIUS, Walter. **Um vigoroso movimento.** In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.153-154.

HARRIS, Ana Lúcia Nogueira de Camargo. **Modelos físicos reduzidos no estudo de formas tridimensionais.** Unicamp. GRAPHICA 2007 – Curitiba.

HENDRICK, Thomas William. **The modern architectural model.** London, 1957.

HOOVER, S. P.; RINDERLE, J. R.; FINGER, S. **Models and abstractions in design.** In: Design Studies. Pittsburgh – USA, Vol. 12 – nº4, October, 1991.

IMAI, César. **O processo projetual e a percepção dos usuários: o uso de modelos tridimensionais físicos na elaboração de projetos de habitação social.** Centro de Tecnologia e Urbanismo – Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2009.

IMAI, César. **O sonho da Moradia no Projeto – O uso da maquete arquitetônica na simulação da habitação social.** Maringá: Eduem, 2010.

KNOLL, Wolfgang; HECHINGER, Martin. **Maquetas de arquitectura – Técnicas y construcción. Nueva edición revisada y ampliada.** Munich, Deutsche, 2006.

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornélie Knatz. et al. **Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico.** Artigo.

MANGE, Ernest Robert de Carvalho. **Arquitetura Escolar.** *Acrópole*, n.197, p.211-213, mar., 1955.

MILLS, Criss B. **Projetando com maquetes – Um guia de como fazer e usar maquetes de projeto de arquitetura.** Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre; Bookman, 2007.

MONEDERO, Javier. **La forma como molde. La forma como proceso.** In: Revista EGA – Expresión Gráfica Arquitectónica. nº16, ano 15, 2010.

MORAIS, Frederico. **Ernest Robert de Carvalho Mange.** Disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=artistas_criticas&cd_verbete=2582&cd_item=15&cd_idioma=28555>

Acesso em: 29 dez. 2011.

NIEMEYER, Oscar. **O problema social na arquitetura.** In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.184-188.

NOBRE, Ana Luiza. **Módulo só. O Edifício E1, em São Carlos, de Ernest Mange e Hélio Duarte.** In: Revista RISCO, ed.5, 2007.

NOSELLA, Paolo; BUFFA, Ester. **Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – Os primeiros tempos: 1948-1971.** São Carlos: EdUFSCar, 2000.

OLIVEIRA, M.R. **Modelagem virtual e prototipagem rápida aplicadas em projeto de arquitetura**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

Regulamento do 5º Concurso Ousadia.

ROCHA, Paulo Mendes da. **Maquetes de papel**. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

ROGERS, Ernesto Nathan. **Pretextos para uma crítica não formalista**. In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.166-169.

ROZESTRATEN, Artur Simões. **Estudo sobre a história dos modelos arquitetônicos na Antiguidade: Origens e características das primeiras maquetes de arquiteto**. Dissertação de mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – USP. São Paulo, 2003.

ROZESTRATEN, Artur Simões. **Apuntes acerca del papel de la representación en el proceso del proyecto de arquitectura de Paulo Mendes da Rocha**. *arquitecturarevista* - Vol. 5, nº 2:111-121. São Paulo, 2009.

ROZESTRATEN, Artur Simões. **Aspectos da história das maquetes e modelos tridimensionais de arquitetura em Creta e na Grécia Antiga**. *Arquitextos*, São Paulo, 12.138, Vitruvius, nov 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.138/4125>> Acessado em: 20 dez. 2011.

ROZESTRATEN, Artur Simões. **Aspectos da história das maquetes e modelos tridimensionais de arquitetura no Egito Antigo**. *Arquitextos*, São Paulo, 12.137, Vitruvius, out 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.137/4037>> Acessado em: 20 dez. 2011.

ROZESTRATEN, Artur Simões. **O desenho, a modelagem e o diálogo.** *Arquitextos*, São Paulo, 07.078, Vitruvius, nov 2006 Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.078/299>>. Acessado em: 20 jun. 2012.

SANTANA, Livia Ferreira. **Projeto e Comunicação: estudo das representações no contexto do projeto de arquitetura.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

SEGALL, Mario Lasar. **Modelagem tridimensional real e ensino de arquitetura.** *Arquitextos*, São Paulo, 08.091, Vitruvius, dez 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.091/186>> . Acesso em: 20 dez. 2011.

SEIXAS, Alexandre Rodrigues. **A arquitetura escolar de Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi (1959-1962).** Escola de Engenharia de São Carlos – USP. Dissertação de mestrado. São Carlos, 2003.

SERAPIÃO, Fernando. **Concurso Instituto Moreira Salles – Andrade Morettin – 1º lugar.** Revista Monolito N°.8 p.58, 2012.

SILVA, José Renato de Castro e. **Maquete: a modelagem manual no ensino de arquitetura e urbanismo.** Artigo – Faculdade Alfredo Nasser. Aparecida de Goiânia, 2007.

Universidade de São Paulo. Centro de Preservação Cultural. **Cidades Universitárias: Patrimônio Urbanístico e Arquitetônico da USP / Centro de Preservação Cultural.** – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005.

VIEIRA, Cíntia Cristina. **Conforto térmico e iluminação natural do edifício administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos / USP – O Bloco**

E1. Dissertação de mestrado – Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Escola de Engenharia de São Carlos – USP. São Carlos, 2008.

ZEVI, Bruno. **A moda lecorbusiana no Brasil.** In: XAVIER, Alberto (org). Depoimento de uma geração – Arquitetura Moderna Brasileira [edição revista e ampliada] São Paulo: Cosac&Naify, 2003. p.163-166.

.

8.0 Anexos

8.1 Fichamentos

BALDAUF, Alexandra Staudt Follmann; GREVEN, Hélio Adão. **Introdução à coordenação modular da construção no Brasil**. Coleção HABITARE / FINEP. Porto Alegre, 2007.

“O Brasil foi um dos primeiros países, em âmbito mundial, a aprovar uma norma de Coordenação Modular, a NB-25R, em 1950.” (p.11)

“Com relação à sustentabilidade, a utilização da Coordenação Modular traz um melhor aproveitamento dos componentes construtivos e, em consequência disso, otimização do consumo de matérias-primas, de consumo energético para produção desses componentes e, por fim, de sobras desses componentes em função dos inúmeros cortes que sofrem na etapa de construção.” (p.12)

“para que se possa levar à indústria da construção civil as mesmas vantagens presentes nos processos de outras indústrias, verifica-se a necessidade da adoção de um sistema de medidas que ordene a construção desde a fabricação dos componentes, passando pelo projeto, chegando à execução da obra e, ainda, mais tarde, à manutenção. O sistema capaz de atingir esse objetivo é a Coordenação Modular (BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO; INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E GERENCIAL, 1976).”(p.12)

“Nesse panorama da evolução dos transportes, a história da arquitetura moderna confunde-se com a história da industrialização, pois a necessidade de edifícios industriais maiores e mais resistentes, edifícios públicos, portos e armazéns solicitaram o uso de novos materiais, como o ferro fundido e o vidro, dando forma à arquitetura que é reconhecida como a arquitetura moderna.” (p.23)

“Em 1921, o arquiteto Le Corbusier³ declarou que era preciso que as casas fossem produzidas em série, em fábricas, com linhas de montagem como a Ford montava seus automóveis (CHEMILLIER, 1980).

O arquiteto alemão Walter Gropius, na visão de Rosso (1976), é quem antecipa os tempos e as fases da Coordenação Modular.” (p.25)

“Mas o primeiro que desenvolveu a possibilidade de utilizar um módulo para os propósitos da indústria moderna foi Alfred Farwell Bemis (CAPORIONI; GARLATTI; TENCA-MONTINI, 1971), industrial de Boston que, a partir de 1930, originou os primeiros estudos de uma nova técnica de construção, a qual denominou de “método modular cúbico”.” (p.26)

“Em 1941, Gropius e o também arquiteto alemão Konrad Wachsmann projetaram um sistema de pré-fabricação para a *General Panel Corporation*, empresa americana que passou a produzi-lo industrialmente. O sistema tinha em vista a utilização de painéis de madeira através da aplicação de um malha modular de 3 pés e 4 polegadas, articulados mediante o uso de uma junta universal.” (p.27)

“Le Corbusier passa a estudar, a partir de 1942, um sistema de proporcionalidade que adequasse as medidas antropomórficas àquelas necessárias à produção industrial (PADOVAN, 1999). Para que atingisse tal objetivo, Le Corbusier fundamentou *Le Modulor*, publicado em 1948, na matemática, utilizando as dimensões estéticas da seção áurea⁶ e da série de Fibonacci⁷, e nas proporções do corpo humano, através das dimensões funcionais (CHING, 1998). Em 1954, publicou o segundo volume: *Le Modulor II*.” (p.28)

“A definição que se pode considerar a mais atual e abrangente, que desmistifica a Coordenação Modular do rigorosismo a que muitas vezes é associada, é dada por Greven (2000), que a define como sendo “**a ordenação dos espaços na construção civil**”.” (p.34; grifo do autor)

“De uma forma bastante genérica, pode-se dizer que a Coordenação Modular tem como objetivo a racionalização da construção. Rosso (1980) define

racionalização como a aplicação mais eficiente de recursos para a obtenção de um produto dotado da maior efetividade possível.” (p.34)

“Com normas técnicas bem elaboradas seguidas por um eficiente sistema de certificação, os componentes passam por uma **padronização dimensional**, a partir da qual têm as mesmas características dimensionais, e por uma **redução da variedade de tipos**, mediante o emprego de medidas preferidas a serem escolhidas na série de medidas preferíveis. A **produção dos componentes é seriada**, e não mais sob medida. Mesmo sendo os componentes produzidos por indústrias diferentes, essas características asseguram a **intercambialidade** entre eles, pois passam a ser compatíveis entre si, em função de suas dimensões serem múltiplas do módulo decimétrico. Dessa forma, ruma-se à **industrialização aberta**⁸.” (p.34; grifo do autor)

⁸Forma de industrialização na qual os componentes são produzidos a partir de um módulo-base, para que sejam combinados com outros componentes, qualquer que seja o fabricante.

“Além disso, há uma **simplificação do projeto**, tanto pelo fato de **os detalhes construtivos mais comuns já estarem solucionados** em função da própria padronização quanto pelo **estabelecimento de uma linguagem gráfica, descritiva e de especificações** que será comum a fabricantes, projetistas e construtores (LUCINI, 2001), facilitando o entendimento entre os intervenientes do processo. Isso acaba por **disponibilizar mais tempo para o profissional de projeto** abordar com mais intensidade a criatividade arquitetônica.” (p.35; grifo do autor)

“Com relação aos quesitos de sustentabilidade, a Coordenação Modular **reduz o consumo de matéria-prima** e aumenta a capacidade de troca de componentes da edificação (ANGIOLETTI; GOBIN; WECKSTEIN, 1998), facilitando a sua **manutenibilidade**.” (p.35; grifo do autor)

“Em resumo, tudo isso traz **aumento da produtividade** e uma conseqüente **redução de custos**, objetivos sempre buscados. Dessa forma, contribui-se para a **qualificação da indústria da construção civil**.” (p.35; grifo do autor)

BASSO, Ana Carolina Formigoni. **A ideia do modelo tridimensional em arquitetura**. Dissertação de mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos – USP. São Carlos, 2005.

“Antes de se iniciar um projeto, há uma série de problemas e demandas que norteiam o pensamento do arquiteto. A partir de então, a ação de projetar passa por dois momentos: o de exteriorizar as idéias do edifício, de forma rápida e sem regras específicas; e o de construir segundo um sistema próprio de representação, codificado convencionalmente, para a exata execução do projeto idealizado. À primeira etapa, cabem os desenhos imediatos como croquis e esboços, e frente à precisão que a execução requer, cabem os desenhos técnicos de arquitetura. Em ambas as etapas desse processo, pode-se também incluir, além de desenhos, o uso de modelos tridimensionais, tanto para auxiliar na concepção, quanto para expressar a melhor solução alcançada.” (p.14)

“A origem do modelo tridimensional em arquitetura é incerta. Sabe-se do uso de modelos tridimensionais na representação de algo construído ou até mesmo com simbologia religiosa na Antiguidade, porém não se pode precisar quando o modelo passou a significar notoriamente um meio de representação e estudo em arquitetura. Há várias suposições sobre essa origem, como por exemplo, a transposição, para arquitetura, do modelo realizado por escultores para conceber e executar grandes peças; ou ainda, como uma forma de garantir o entendimento do projeto e a autoria da obra, independente do tempo de sua construção. Pode-se atribuir à Renascença, o momento de nascimento do modelo ou maquete que se conhece hoje, mas com o passar do tempo, novos materiais e novas técnicas trouxeram mudanças na execução desses objetos tridimensionais.” (p.15)

“Com o advento da indústria, o modelo assumiu um novo conceito, o de protótipo, que segundo o Dicionário Michaelis significa “primeiro tipo; primeiro exemplar; modelo, padrão/o exemplar mais exato, de maior perfeição.” (p.15 e p.16)

“[...] Alberti incentivava claramente o uso da planta como documento gráfico para a arquitetura e deixava as representações de caráter visual ou ilusório (a perspectiva) para os pintores. Para ele, a representação ideal em arquitetura se traduzia em três elementos: planta, corte e o modelo tridimensional, no qual poderia ser visto toda a relação métrica precisa e compositiva da obra que se pretendia realizar.” (p.32)

“A arquitetura, enquanto objeto construído, apresenta-se em três dimensões, e o seu plano de atuação é o espaço. O desenho arquitetônico, como representação e comunicação de uma arquitetura, apresenta-se em duas dimensões, e se constrói sobre o plano do papel, portanto bidimensional. Inicialmente, o que se pode questionar é como fazer uma representação bidimensional de algo que possui três dimensões. Para tentar resolver essa dificuldade de representar a terceira dimensão da arquitetura foi desenvolvida a representação através de maquetes, ou seja, a partir da construção de um objeto reduzido, de igual proporção, composição e estruturação ao edifício que se pretende realizar.” (p. 43)

“Na ânsia de ver a obra encomendada, antes mesmo do início de sua construção, a fim de garantir que fosse feita a seu gosto, muitos mecenas e figuras nobres do Renascimento, passaram a exigir um modelo tridimensional como forma de apresentação de um projeto. Essa exigência contribuiu para a contratação de artesãos (ligados a atividades artísticas), com maior habilidade técnica, na produção de modelos em escalas reduzidas.” (p.46 e p.47)

“É interessante perceber também uma relação entre os escultores e os arquitetos na busca pela antecipação da obra, mediante o uso de modelos tridimensionais. Aliás, muitos arquitetos renascentistas também tinham formação em escultura. Dessa forma, pode-se questionar se a origem do modelo em arquitetura não tenha advindo dessa prática em escultura, ou ainda, tenha, no mínimo, andado paralelamente a esta.” (p.47)

“O modelo tridimensional (ou maquete), assim como o desenho, assume um valor de meio de comunicação da ideia arquitetônica, e pode ser definido em

três características principais: como um objeto de riqueza própria, quando separado de sua função de representação; como um objeto de registro histórico, que revela hoje a forma de criação e a concepção de alguma arquitetura do passado, não construída ou que não tenha sobrevivido ao tempo; e ainda, como uma ferramenta de estudo, para conceber, representar (e apresentar) um projeto.

As maquetes interessam, principalmente, por sua função de concepção e representação de uma obra, servindo ao mesmo tempo como cristalização de um pensamento e antecipação de uma realidade construtiva. Construído em escala reduzida, o edifício se expõe pela primeira vez ao juízo do público.” (p.48)

“Os modelos mais antigos eram feitos em argila cozida, como era o caso das casas da alma, do Antigo e Médio Império. A partir do Novo Império, novos materiais foram incluídos: como madeira, pintada ou natural, marfim, pedra (calcáreo) e em alguns casos, metal.” (p.80)

“Se anteriormente ao Renascimento há indícios de modelos tridimensionais para representar a arquitetura, pode-se dizer que, é apenas nesse instante que essa atividade passa a receber uma maior significação e importância na concepção da arquitetura e não só em sua representação.” (p.84)

“O modelo tridimensional foi assumindo novas perspectivas no decorrer do Renascimento. Tornou-se um objeto representativo da materialização de uma ideia já consolidada pelo artista e que deveria ser expressa para apresentar a obra a quem o tivesse encomendado. E ainda, poderia funcionar como guia para os mestres e artesãos que iriam construí-la. E nesse contexto, os modelos parciais encontram seu lugar, como representações de algum detalhe para uso no canteiro.” (p.86)

“Além dessas duas principais categorias: modelos para estudo de projetos, modelos para aprovação de projeto; há ainda os modelos para concursos, que eram numerosos no Renascimento; os modelos chamados de definitivos, que eram aqueles que serviriam de guia durante a construção do edifício; e os

modelos de detalhes ou particularidades da obra, que, também numerosos nesse período, constituíam os modelos em escala e os moldes em tamanho natural, feitos de madeira, argila ou pedra.” (p.86)

“A presença constante do arquiteto na obra e a individualização de sua profissão permitiu maior uso de desenhos como premissa para a construção. A partir de então foram sendo mais utilizadas as formas de representação gráfica em arquitetura, considerando-se apenas duas dimensões, como planta, elevação, seções e até mesmo perspectivas. O desenvolvimento apurado de desenhos de detalhes e de etapas da construção, foi tornando desnecessário o uso de modelos na execução da obra. O surgimento da perspectiva geométrica, com dimensões exatas e bem proporcionadas trouxe um esquecimento da prática de modelos físicos, que se tornaram escassos, mas nunca foram definitivamente abandonados.” (p.90)

“Pode-se dizer que o período mais significativo na história do modelo tridimensional também foi o Renascimento (assim como o desenho), que o teorizou e lançou suas bases na prática da arquitetura. A partir do estabelecimento de suas regras, acredita-se que o modelo começou a passar por momentos de desaparecimento, e retorno, na arquitetura.” (p.117)

“Ainda que se saiba que a arquitetura moderna não tenha abandonado completamente o modelo, supõe-se que seu ‘desaparecimento’ esteja ligado ao desenvolvimento completo do sistema de representação gráfica, no qual a axonometria e as perspectivas de um ou dois pontos de fuga, passaram a cumprir o papel da maquete, de forma mais rápida, na apresentação dos projetos de arquitetura. Ou talvez, a nova linguagem da arquitetura moderna tivesse o uso de perspectivas como seu elemento preferencial.” (p.117)

BRAGA, Gisele Pinna. O modelo digital auxilia a compreensão do desenho arquitetônico ou o desenho arquitetônico auxilia a compreensão do

modelo digital – Uma experiência pedagógica. UnicenP – Centro Universitário Positivo – SIGraDI 2003, Curitiba.

“A partir de representações bidimensionais e isométricas desse volume o aluno produziu uma maquete física desse elemento. Uma animação eletrônica foi mostrada para auxiliar a compreensão do volume. Esta estratégia teve a sutil intenção de fixar a idéia que o computador deve e pode ser utilizado para a visualização tridimensional dos objetos. Esse exercício estimulou o desenvolvimento da capacidade espacial do aluno na medida que o mesmo teve que compreender uma representação do objeto – desenho – para que pudesse criar um modelo tridimensional real – maquete.” (p.2)

“[...]a compreensão do desenho arquitetônico auxiliava o entendimento do espaço ao mesmo tempo em que a compreensão do modelo 3D em CAD auxiliava a compreensão do código de representação arquitetônica.” (p.3)

“A prática proposta, integrando o aprendizado do desenho arquitetônico com a modelagem eletrônica e a produção de maquetes físicas mostrou-se mais efetiva no desenvolvimento cognitivo do aluno.” (p.4)

NOBRE, Ana Luiza. Módulo só. O Edifício E1, em São Carlos, de Ernest Mange e Hélio Duarte. In: Revista RISCO, ed.5, 2007.

“Trata-se de uma obra singular, sob vários aspectos. Seja porque erguida à distância dos grandes centros urbanos, em meados dos anos 50¹, seja porque projetada em co-autoria entre um arquiteto, Hélio de Queiroz Duarte (1906-1989), e um engenheiro, Ernest de Carvalho Mange (1922- 2005)², que vinham de uma experiência significativa ligada à produção de unidades escolares na Bahia e em São Paulo. Mas o E1 assume significado especial pela concepção de projeto que anuncia, e é sobre este ponto, em particular, que queremos nos deter aqui.” (NOBRE, p.22)

1. A cidade de São Carlos, localizada a 250 km de São Paulo, contava com 40.000 habitantes em 1953. Cf. Cidades Universitárias: patrimônio Urbanístico e Arquitetônico da USP. São Paulo, Edusp/ Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2005. p. 166.
2. A equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto incluiu também Ariaki Kato e Leó Quanji Nishikawa, ambos estagiários quando o projeto foi iniciado. Já o cálculo de estrutura e o projeto de instalações ficou por conta dos engenheiros Eduardo Pessoa e Homero Lopes, respectivamente.

“O projeto apresenta-se como um bloco laminar destinado essencialmente a salas de aula, laboratórios e administração, em três pavimentos tipo mais térreo e cobertura, totalizando área útil de 3.400 m². As obras foram iniciadas em 1954 e executadas em duas etapas: a metade leste do edifício foi a primeira a ser concluída, em 1956, e a segunda ficou pronta no ano seguinte. Às vésperas da construção de Brasília, portanto, realizava-se numa pequena cidade do interior paulista uma experiência sem precedentes dentro do contexto das nossas primeiras cidades universitárias – a do Rio, em construção desde 1949 segundo projeto coordenado por Jorge Machado Moreira, e a de São Paulo, a ser iniciada no governo de Carvalho Pinto (1959-62). E sem querer ingressar numa disputa cronológica, não podemos deixar de ver o E1 como uma espécie de laboratório que antecedeu duas das propostas freqüentemente apontadas como pioneiras da industrialização da construção no Brasil: o conjunto de 12 edifícios projetados em 1961 por Eduardo Kneese de Mello, Joel Ramalho Jr. E Sidney de Oliveira como alojamento estudantil da Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira³, e o alojamento de professores da Universidade de Brasília, de João Figueiras Lima (1962-3).” (NOBRE, p.22/23)

3. O projeto previa que a estrutura dos 12 edifícios fosse construída em concreto pré-fabricado. No entanto, em função de fatores como a exigüidade do prazo e a falta de treinamento da mão-deobra, o conjunto acabou sendo construído com metade dos edifícios em sistema tradicional e metade em pré-fabricado, sendo estes concluídos por último.

“à diferença das demais, a experiência do E1 não ocorreu no campo da habitação, senão na esfera da produção de edifícios escolares da rede pública, onde os mesmos Duarte e Mange vinham atuando em favor do

estabelecimento de um certo padrão construtivo. Porém o que mais importa, para nós, é o modo pelo qual o projeto do E1 situa-se, naquele momento, frente a um esforço mais amplo de racionalização da construção que mal começava a se definir no Brasil.” (p.23)

“Criada em 1948, em funcionamento desde 1952, a Escola de Engenharia de São Carlos se definia, afinal, por uma orientação para a pesquisa científica e tecnológica que o E1, marco inicial do novo campus, deveria de certo modo resumir e ratificar. Com ele se abriria uma perspectiva de pesquisa que de fato viria a ganhar desdobramento mais adiante, com a criação, pelo arquiteto Paulo de Camargo e Almeida, do curso de pós-graduação em industrialização da construção do Departamento de Arquitetura e Planejamento da mesma escola (o primeiro mestrado em arquitetura no país).” (p.23)

“Num depoimento recente à pesquisadora Claudia Araujo, Ernest Mange reconheceu que a proposta do E1 era “fazer um edifício experimental, com concreto aparente, usando a coordenação modular, com excelentes soluções de conforto” a fim de “representar a Escola de Engenharia, que ali instalaria um pólo de desenvolvimento de tecnologia para as construções”⁵. Fator crucial, no caso, foi o entendimento de que a proposta de racionalização deveria estender-se a todo o processo de produção da edificação, em suas três fases fundamentais: concepção, execução e uso. Daí a metodologia projetual adotada, com base em diagramas destinados a fundamentar a análise das possíveis articulações entre os espaços destinados às atividades didáticas, de pesquisa e de administração. E também a defesa, pelos autores do projeto, da “pré-fabricação máxima dos elementos tipificados”⁶, por meio da qual se pretendia garantir a otimização dos processos construtivos e a realização da obra em ritmo industrial, segundo um cronograma que previa sua conclusão e ocupação em duas etapas consecutivas, dentro do prazo de seis meses. Sem dúvida, era uma experiência inovadora para a arquitetura no Brasil, que os próprios autores do projeto - à falta, talvez, de uma terminologia mais precisa - definiram naquele momento como “modulação integral”. Procurava-se assim enfatizar uma concepção de projeto ancorada numa disciplina comum a todos os componentes da obra – estrutura, vedação interna e externa, caixilharia,

instalações hidráulicas e elétricas – e definida por um mesmo módulo-base (70 cm). Tal “disciplina modular”, bastante destacada à época pelas revistas Acrópole e Habitat, vinculava-se à noção de “tipificação”, que tinha sua razão de ser num projeto “multiplicável”, o qual deveria gerar ainda mais dois blocos iguais (nenhum deles executado, assim como não o foram as unidades esportivas, residenciais e sociais previstas no plano-piloto de Mange-Duarte).” (p.24)

5. In: Araujo, Claudia. Arquitetura e Cidade na obra de Ernest de Carvalho Mange. p.98.

6. Ver Habitat 33, p.45.

“Mas o que distingue o E1 frente às experiências anteriores é o raciocínio embrionário de coordenação de todos os elementos de uma mesma obra em função de um módulo-base, que começava a ser pensado em três dimensões.” (p.25)

“Sob certo ponto de vista, talvez não fosse exagero, portanto, tomar o E1 como um primeiro ensaio de coordenação modular no Brasil, no momento em que começava a ganhar corpo por aqui uma discussão em torno das diferentes concepções de módulo representadas por Le Corbusier, de um lado, e Walter Gropius e Konrad Wachsmann, de outro.” (p.25)

“Quem, no entanto, nos primeiros anos 50, ousaria apostar no grau de precisão pressuposto pelo E1, a ponto de cotar a planta não em metros ou centímetros, mas em módulos?” (p.25)

1969 – Surgimento da NB-25 – “norma técnica que estabeleceu as bases da coordenação modular no Brasil.” (p.25)

“Se entendermos a normalização e a coordenação modular como interdependentes, portanto, concluiremos que este termo é inadequado para referir-se ao E1, pois àquela altura ainda não haviam sido estabelecidos critérios aplicáveis ao país inteiro com o objetivo de compatibilizar as dimensões dos produtos industriais. É claro que isso não impede o

reconhecimento do esforço precoce, e talvez prematuro, de Duarte e Mange no sentido de adequar a modulação integral às condições técnicas e aos meios de produção vigentes no Brasil dos anos 50, o que levou-os a experimentar soluções próprias e originais. Mesmo que a antecipação do E1 à normalização já anunciasse algumas das dificuldades que a implantação do sistema de coordenação modular encontraria num país onde a indústria da construção nunca chegou a caminhar em paralelo com a arquitetura.” (p.26/p.27)

“É preciso compreender que, no caso do E1, modulação integral significava “padronização rigorosa com vistas a um resultado flexível”. Noutras palavras, o raciocínio sistêmico-modular vinha consorciado a soluções como pavimentos-tipo de planta livre, em que mesmo as escadas seriam tratadas como componentes externos ao prisma edificado, sem interferir na sua volumetria. A “estrutura em árvore”, com apenas dez apoios centrais a cada 16 módulos (11,20 m) e balanços de 4,55 m, criaria condições para que a continuidade dos quase 100 metros do edifício só fosse interrompida pelo núcleo de sanitários, uma escada central e um elevador – sendo todo este conjunto alinhado pela face sul, de maneira a criar uma circulação contínua que atua como filtro de proteção solar junto à fachada norte. No mais, internamente, o arranjo espacial seria resolvido com divisões em painéis leves, padronizados e removíveis, que deveriam servir para acomodar demandas distintas (sala de aula, gabinete de professores, ateliê de alunos etc) até a conclusão dos demais edifícios do campus. Do mesmo modo, a concentração dos dutos em artérias verticais e horizontais permitiria a realocação e remoção das instalações a qualquer tempo, sem alteração dos elementos construídos.

A solução de concentrar todas as instalações numa canaleta visitável que corre junto ao eixo longitudinal do edifício e desce pelos pilares deriva do Pavilhão Suiço de Le Corbusier (1930-32), que tanto encantara Mange em sua estada na França, nos anos 40. E o mesmo vale para a concepção do edifício como um paralelepípedo suspenso do solo, com as quatro fachadas livres. Mas o E1 também traz consigo muito do conhecimento técnico incorporado por Mange no detalhamento da Unidade de Habitação de Marselha, obra que acompanhou de perto, por meio de um estágio no ATBAT/ Atelier de Batisseurs. As esquadrias das fachadas norte e sul do E1 confirmam,

assim, a preocupação já demonstrada por Mange e Duarte com a iluminação e ventilação adequadas das salas de aula, de certo modo reelaborando agora a solução em grelha que é responsável pelo ritmo conferido às fachadas do edifício corbusieriano. No E1, as esquadrias intercalam fechamento em vidro e placas de eternit, somando, em cada pavimento, sete faixas cuidadosamente definidas a partir de gráficos de insolação e iluminação: duas faixas de vidro fixo (iluminação alta); duas faixas de eternit (uma faixa de ventilação controlável e uma fixa); uma faixa de vidro de correr (iluminação baixa); e mais duas faixas de eternit (uma de correr, seguida de uma fixa). Pelo ritmo dado por essas longas faixas de fechamento que avançam e recuam em relação ao plano da fachada numa sucessão virtualmente sem fim, fica clara a relação estabelecida entre a modulação do edifício e a caixilharia (se analisarmos o desenho do E1, constataremos que o vão da janela corresponde a exatos 4 módulos). Segundo Mange, a modulação adotada resultou de uma avaliação dos produtos disponíveis então no mercado brasileiro, onde prevaleciam medidas de 2,10 e 2,80 m (i.e., múltiplos de 70 cm).” (p.27/28)

“se, por um lado, o E1 segue referido aos princípios corbusierianos, por outro, aponta para uma concepção de projeto mais disposta a extrair rendimento do caráter repetitivo da produção industrial.

Sob esse ponto de vista, observamos no E1 o conflito entre uma concepção de forma fechada, ordenada compositivamente e regulada por proporções harmônicas (como é o caso das fachadas, claramente tendentes ao retângulo áureo) e o caráter expansivo próprio do raciocínio serial. Porque, por mais que aí se especule em termos de raciocínio modular, não se abre mão de uma idéia de totalidade, que até o perfil inclinado das vigas transversais acaba, afinal, por reforçar.” (p.29/p.30)

“se a modulação foi um forte argumento em favor da economia da obra, como explicar o seu custo tão alto, a ponto de supostamente inviabilizar a construção dos demais edifícios previstos? Porém o maior indício do “nó” que o projeto revela está no descompasso de cerca de 20 cm entre a frequência da caixilharia e a junta de dilatação localizada no eixo de simetria do edifício – o

que Mange chamou de “resíduo”, e foi compensado por meio de um acréscimo nas esquadrias próximas à escada oeste.” (p.30/p.31)

ROZESTRATEN, Artur Simões. Estudo sobre a história dos modelos arquitetônicos na Antiguidade: Origens e características das primeiras maquetes de arquiteto. Dissertação de mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – USP. São Paulo, 2003.

“A história dos modelos e maquetes de arquitetura é um pouco conhecida a partir da Renascença e mesmo assim de forma pouco sistemática. Os modelos de Brunelleschi para a cúpula de Santa Maria Del Fiori, e as maquetes de Michelangelo e Antonio da Sangallo para São Pedro, por exemplo, foram bastante divulgados tornando-se relativamente familiares ao público em geral por meio de exposições e publicações recentes.” (p.16)

“A origem dos objetos tridimensionais com formas arquitetônicas relaciona-se às origens do domínio da agricultura, da cerâmica, e da construção de arquiteturas perenes com materiais minerais (terra e pedras) associados aos já conhecidos materiais vegetais. A partir desse domínio a produção de modelos arquitetônicos manifesta-se como um fenômeno artístico comum a diferentes civilizações.

Embora possa ser considerado um fenômeno artístico global, em cada cultura a atividade de construção de modelos reduzidos possui características peculiares e os objetos e diferenciam quanto aos seguintes aspectos:

- A forma.
- Os materiais empregados na sua confecção.
- O seu provável uso social na época.
- As suas relações com a arquitetura real da época.
- As suas relações com o trabalho dos arquitetos da época.” (p.20)

“Além de auxiliar a reconstituição de arquiteturas antigas, o estudo dos modelos arquitetônicos da Antiguidade possibilita uma melhor compreensão das relações entre as representações da arquitetura, a arquitetura real e as características do trabalho dos arquitetos da época.” (p.21)

“Finalmente, no universo da arquitetura, onde arte, ciência e indústria interagem, encontram-se os seguintes sentidos de modelo:

- Modelo como conjunto de conceitos, premissas e formas que caracterizam uma proposta arquitetônica ou urbanística.
- Modelo como a referência escolhida pelo arquiteto para sua composição, seja uma ideia ou uma forma material.
- Modelo como um sistema experimental, material ou eletrônico, construído com o intuito de auxiliar a formular ou testar uma hipótese relacionada ao desempenho de um ambiente, de um sistema construtivo ou de um material específico.
- Modelo de teste pré-série, ou protótipo, objeto original feito como ‘primeiro tipo’ para teste de uma produção seriada futura.
- Modelo como tipo, categoria, gênero de objetos.
- Modelo significando as diversas representações planas da arquitetura: croquis, plantas, cortes, elevações, perspectivas. As fotografias, os filmes, as animações e as simulações eletrônicas projetadas em tela também são modelos arquitetônicos bidimensionais.
- Modelo como representação tridimensional de um objeto ou uma arquitetura feita em escala matemática. Essa representação pode se referir a uma arquitetura existente, uma arquitetura em projeto, ou uma arquitetura não mais existente. Quando essa representação é feita em escala reduzida denomina-se maquete.” (p.24)

“Enquanto o termo *modelo* caracteriza-se pela ambigüidade e pode se referir tanto a uma forma material quanto a uma forma abstrata. O termo *maquete* caracteriza-se por uma relação direta e inequívoca com a materialidade da forma.” (p.25)

SANTANA, Livia Ferreira. **Projeto e Comunicação: estudo das representações no contexto do projeto de arquitetura**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

“O processo de concepção de um projeto surge da idealização do profissional e posterior materialização dessa ideia na forma gráfica através do desenho. Essa representação geralmente ocorre por meio de croquis à mão livre, caracterizados por traços livres, soltos e dinâmicos. Esses desenhos, denominados de croquis, possibilitam registrar grande quantidade de informação e expor características singulares do projeto no momento da concepção.”(p.19)

“Vale ressaltar que o projeto é um meio de representação gráfica que nada significa ao contratante sem a utilização do meio comunicativo. Instrumentos como maquetes eletrônicas, modelagens ou perspectivas auxiliam na comunicação do projeto em função do uso de volumes tridimensionais, vistas internas e externas da edificação, porém não revelam a verdadeira grandeza da forma devido às escalas utilizadas. Estas, na maioria das representações, são muito inferiores à dimensão real.” (p.21)

“A arte da representação no papel pode ser simplesmente bela. As pessoas, no caso os contratantes, podem ter outra visão do que está sendo lhe apresentado no plano bidimensional. E assim constroem uma edificação imaginária, da forma como desejariam que fossem, e, quando se deparam com a obra concluída, têm surpresas com o resultado. Verifica-se nesse procedimento um problema de comunicação entre arquitetos e contratantes no que se refere à leitura da representação gráfica.

A ignorância da arquitetura. O desinteresse pela arquitetura. Mas perante tal confusão crítica podemos sinceramente culpar o público? Não é talvez a carência de uma interpretação clara e válida da arquitetura que determina este desinteresse e esta ignorância? [...] Se, na verdade, quisermos ensinar a *saber ver a arquitetura*, antes de mais, propor-nos a clareza de método [...] (ZEVI, 1978, P.15).

O entendimento da arquitetura pelo contratante depende do método comunicativo aplicado pelo profissional, seja o verbal, gráfico, demonstrativo ou virtual.” (p.24/25)

“a) Ideia ou imaginação: A ideia é o processo inicial da fase de concepção e acontece na fase do pensamento do profissional, no período de reflexão e idealização do projeto.

b) Desenho ou representação gráfica: São desenhos de referência usados pelos profissionais durante a concepção de um projeto. A partir destas representações são desenvolvidos desenhos com maior grau de precisão e maior número de detalhes. Neste processo são utilizados volumes, formas, cores, texturas, transparência, enfim, diversos meios gráficos para preparar a base do projeto. Normalmente, são estudos preliminares sob a forma de esboços, em grande maioria, à mão livre.

c) Visualização: é a tradução do projeto. Nesta etapa, a representação é utilizada para comunicar o projeto ao contratante. O principal objetivo desta fase é apresentar o modelo gráfico ou virtual ao público alvo. “(p.36 e p.37)

“O tipo de linguagem gráfica ou de modelo tridimensional escolhido pelo profissional para representar uma proposta arquitetônica está relacionado à própria necessidade projetual de cada etapa do processo ou pode ocorrer em função do público alvo de determinado projeto (Ibidem).

Num contexto geral, linguagem gráfica pode ser utilizada tanto para representar as soluções de um projeto, atuando como ferramenta de criação, ou pode também ser usada como forma de traduzir as soluções de projeto, tanto com o objetivo de comunicação quanto forma de documentação.” (p.44)

“Os modelos físicos ou maquetes assumem características importantes para a compreensão da linguagem gráfica no desenvolvimento de um projeto. As formas de representação tridimensionais permitem ao contratante uma visão da edificação mais completa. As informações geradas pelo modelo físico permitem uma melhor tradução do projeto (Ibidem).” (p.51)

“Com o desenvolvimento da informática vários programas influenciaram a produção arquitetônica. A apresentação de projetos integrando croquis, maquetes computacionais, animações tornou-se cada vez mais comum. A possibilidade de aplicações e tratamentos do desenho através de fotos, copiadoras e computadores foi ampliada e o desenho arquitetônico passou a desempenhar um papel mais eficiente com possibilidades de se obter maior precisão, principalmente com o advento da computação gráfica e dos sistemas de CAD – Computer Aided Design, programa utilizado pelos profissionais para desenvolver projetos com grande precisão (SAMPAIO, 1999).

Com relação às vantagens e limitações do uso do computador na representação e no processo de concepção, tem-se a possibilidade de simulações precisas e agilidade por um lado, mas expressão pasteurizada por outro (Idem).” (p.53)

“De acordo com a autora (Ibidem), a partir da década de 1980 o pensamento arquitetônico passa a ser instruído fundamentalmente por três aspectos: o primeiro deles diz respeito à tendência, por parte de arquitetos como Peter Eisenman, Rem Koolhaas e Bernard Tschumi, de buscarem a abstração dos espaços representados. Essa abstração é propiciada pelo uso de tecnologias de última geração para a construção de elementos no espaço tridimensional; o segundo diz respeito à fascinação pelos jogos geométricos e conceituais decorrentes dessa abstração. Possibilitado também pelo uso do computador e pela experimentação de diferentes metodologias de construção para compor a volumetria dos objetos e definir os espaços; o terceiro refere-se à insistência no valor autônomo da arquitetura.

Esses aspectos refletem a tendência da arquitetura que tem como determinação a busca de uma nova conceituação do espaço e representações de projetos mais abstratos, com o uso da tridimensionalidade. ‘Essa arquitetura, de caráter essencialmente abstrato, desconsidera qualquer relação como o contexto físico. O processo criativo baseia-se em formulações conceituais, geométricas, abstratas’. (Ibidem, p.36)” (p. 57)

“O meio de comunicação é uma das fases necessárias para completar o processo de projeção. Através dele o arquiteto transmite suas idéias ao contratante.

‘Comunicar é aprender. Comunicação é algo que aprendemos a fazer. De fato, não somente aprendemos a nos comunicar, mas também usamos a comunicação para aprender como nos comunicar.’ (DIMBLEY e BURTON, 1990, p.20).” (p.59)

“O desenho é uma forma de comunicação não-verbal utilizada pelo profissional para representar uma ideia concebida. Possui em sua composição, elementos significativos e representativos, como linhas, cores, contrastes e ritmos para que a comunicação gráfica seja expressa de forma clara e objetiva, a fim de permitir uma análise por pessoa leiga (OSTROWER, 1996).

As formas de representações como croquis, plantas baixas, elevações, perspectivas são meios de comunicação utilizados pelos profissionais para expressar um conteúdo e podem variar de acordo com a necessidade de expressão e comunicação entre profissional e contratante.” (p.62)

“Com relação à comunicação do projeto entre profissional e contratante, a revolução tecnológica teve grandes avanços quanto ao estudo de métodos e programas computacionais, possibilitando que o profissional se utilize de representações gráficas como maquetes eletrônicas e passeios virtuais no interior da edificação ainda não construída.

Segundo Castro e Souza Filho (2001), a comunicação do projeto sempre foi um problema e pode ser resolvida com a construção de modelos em escala do objeto projetado. Mas infelizmente a construção desses modelos físicos e realísticos de objetos é uma tarefa cara e demorada. Na busca de uma solução para estas questões foram criados sistemas que permitem ao profissional produzir modelos virtuais, em contrapartida aos modelos físicos.” (p.64)

“A qualidade do Projeto de Arquitetura deve estar voltada às necessidades das pessoas que utilizarão o espaço a ser projetado. Desta forma, é imprescindível a participação dos contratantes nas decisões para que o projeto traduza seus reais objetivos. (CORDEIRO, 2002).

Sendo assim, torna-se fundamental a comunicação entre profissional e contratante no processo de projeção. Com essa relação, o projeto arquitetônico deixa de ser apenas uma técnica de representação, em que o profissional preocupa-se com estruturas, materiais construtivos, detalhes, entre outros, e passa a incluir um novo item no seu contexto, o contratante.” (p.67)

VIEIRA, Cíntia Cristina. Conforto térmico e iluminação natural do edifício administrativo da Escola de Engenharia de São Carlos / USP – O Bloco E1. Dissertação de mestrado – Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Escola de Engenharia de São Carlos – USP. São Carlos, 2008.

“Para Segawa (2001) técnicos com Paulo Sá estão associados à ‘constituição de uma disciplina de conforto ambiental como entendemos hoje, de raiz racionalista e fundamentada nos preceitos da arquitetura moderna’.” (p.32)

“Diante desse discurso defendido por Segawa (2001) podemos citar como exemplo de associação entre arquitetura e condições climáticas o engenheiro civil Ernesto Roberto de Carvalho Mange. Ele foi estagiário de Le Corbusier, portanto adepto do Movimento Moderno, mas preocupado com a coerência entre estética e clima. Mange é autor de vários textos que discutem essas questões, também fez várias experimentações em suas obras, entre elas destaca-se o Bloco E1 (objeto desta pesquisa).” (p.32/33)

“Nas décadas de 1940 a 1960 ocorre a propagação do ensino superior no Brasil, principalmente no Estado de São Paulo. O desenvolvimento dos setores industrial e burocrático-administrativo, a expansão urbana e o crescimento populacional ocasionaram uma situação em que a procura por vagas nas universidades era maior que a oferta. Nesse contexto, na década de 1940, enquadra-se o processo de ampliação da USP – Universidade de São Paulo e a sua expansão para o interior do Estado” (p.57)

“Criada em 1948, a EESC foi estabelecida em 1952, oferecendo os cursos de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. A princípio ocupou a Casa d'Itália (figura 7), edifício situado no centro da cidade, hoje conhecido como CDCC – Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP.” (p.58)

“Com a doação da área definitiva da escola pela prefeitura, foi contratado o escritório de São Paulo do arquiteto Hélio de Queiroz Duarte e do engenheiro Ernest Robert de Carvalho Mange para a execução do projeto da escola, que deveria ter o porte de um campus. A primeira edificação a ser construída nesse campus foi o Bloco E1 (figura 8).” (p.58/59)

“Hélio Duarte e Mange (figura 9) já tinham realizado muitos projetos para o Convênio Escolar e para as escolas do SENAI, o que influenciou o projeto para o campus. O Convênio Escolar, segundo Araújo (2004), foi um ajuste criado entre Governo Estadual e Prefeitura Municipal de São Paulo, no final da década de 1940, com a finalidade de suprir a demanda de escolas. Objetivava o baixo custo da obra, a rapidez na execução, a padronização de elementos e a racionalização da construção, sendo responsável por parte do grande desenvolvimento da arquitetura moderna paulista. Quanto às escolas SENAI, pode-se verificar em seus projetos o uso em larga escala dos princípios da arquitetura moderna. Segundo Segawa (1998), a sociedade Duarte & Mange inovou na arquitetura de linhas tradicionalistas nas unidades de São Paulo.” (p.60)

“Segundo Araújo (2004), o planejamento para o campus (figura 10) seguiu a mesma linha de raciocínio das experiências com as escolas do Convênio Escolar e do SENAI, a qual partia da divisão do plano em três setores diferentes, com funções estabelecidas pelas definições do zoneamento. Esses três setores são bem definidos pela revista Habitat:

Foram encaradas as necessidades de Trabalho, Habitação e Recreação, procurando-se obter um todo harmônico, em unidade social e cultural. O programa do setor trabalho exprime as necessidades didáticas e de pesquisas, prevendo a criação do Instituto Tecnológico. No setor habitação foram encarados os problemas de residências de alunos e professores, com seus

naturais e imediatos complementos; na recreação as necessidades culturais e esportivas dos habitantes da 'cidade' (DUARTE; MANGE, 1956, p.45)

O grande uso dos princípios da arquitetura moderna na elaboração do plano é evidente. Esses princípios foram sintetizados por Nosella e Buffa (2000, p.58) como: 'a racionalidade, a funcionalidade, a flexibilidade dos espaços, a integração social e cultural e a utilização da tecnologia moderna (concreto armado, aço, vidro etc.)'. "(p.60/61)

“Do projeto para o campus somente foi executado um prédio, o Bloco E1 (figuras 16 a 23), o qual foi construído em três anos, com início em 1954, e como integrante do plano teve os princípios da arquitetura moderna como elementos norteadores na elaboração do projeto. Os preceitos de Le Corbusier estavam fortemente presentes nos autores, principalmente em Mange, que foi seu estagiário. Foi essa influência que provavelmente os levou à utilização do concreto aparente, uma das primeiras experiências do tipo no país.

O Bloco E-1 é considerado uma obra marcante, tradução e consolidação da arquitetura moderna, verdadeiro referencial da arquitetura escolar brasileira. Sua construção fugiu às soluções dadas até então pelos projetistas especializados na edificação de prédios escolares, que tradicionalmente imprimiam o estilo neoclássico a esse tipo de instalação (ALTAFIM (Org.), 2004, p.38).” (p.65)

“Várias características da arquitetura moderna podem ser notadas no prédio: planta livre, pilotis, terraço-jardim, fachada livre e grandes áreas envidraçadas (figuras 24 a 29).

Outra característica importante da arquitetura moderna pode ser observada nesse prédio: o E1 relaciona-se com a natureza por todos os lados, não apresentando uma fachada principal. O térreo, com seus vãos livres permite a livre circulação e a integração com o meio ambiente (NOSELLA; BUFFA, 2000, p.60).” (p.67)

“A flexibilidade espacial foi um conceito muito presente no projeto do E1. A função prevista inicialmente para o prédio era um bloco de salas de aula, laboratórios, bibliotecas e gabinetes de professores, e conforme fossem ficando prontos outros prédios, as funções poderiam ir se alterando. A modulação e a

tipificação (figuras 30 e 31) necessária para a obtenção da flexibilidade estão presentes na estrutura, na vedação interna e externa, e até nas instalações elétricas e hidráulicas. Todas as instalações elétricas e hidráulicas foram embutidas nas colunas e lajes criando sistemas de dutos verticais e horizontais. Através de aberturas podem ser feitas manutenções e alterações nessas canalizações de acordo com a ocupação pretendida (figuras 32 e 33).” (p.69)

“Foi adotado processo construtivo avançado com racionalização e industrialização dos elementos. Segundo a revista Duarte e Mange (1956, p.45) previa-se a ‘pré-fabricação dos elementos tipificados da estrutura resistente e da vedação. A concepção permitiu a execução completa da obra sem o recurso normal de andaimes’.

A modulação também foi uma característica muito importante, havia uma modulação integral, em que todos os elementos seguiam o módulo de 70 cm, medindo em toda sua extensão 144 por 16 módulos. Esse edifício de 4 pavimentos, com térreo praticamente vazado, 3 andares tipo e cobertura em terraço, assim como é descrito por Duarte e Mange (1956, p. 45), possui estrutura em ‘árvore’, com colunas a cada 16 módulos e balanços de 4,55 m (figuras 34 a 38).

Nós nos propusemos fazer um edifício experimental, com concreto aparente, usando a coordenação modular, com excelentes soluções de conforto, coisas como ventilação diferencial e otimização da iluminação, etc.. As soluções para águas pluviais eram todas inéditas, nunca ninguém tinha feito daquele jeito, tudo acessível pelos andares. Tudo isso para representar a Escola de Engenharia, que ali se instalaria um pólo de desenvolvimento de tecnologia para as construções. Ernest Robert de Carvalho Mange, 2001 (ARAÚJO, 2004, p.98).” (p.70)

“Deve-se ressaltar que o Bloco E1 possui uma importância histórica muito grande, tanto para a arquitetura como para a Escola de Engenharia de São Carlos. O destaque da edificação é comprovado com a sua grande utilização até os dias atuais.”(p.72)

“Segundo Mange (1956, p. 76) a respeito do Bloco E1:

Seus problemas térmicos e acústicos foram seriamente encarados. A iluminação natural e a aeração encontram resposta adequada dentro da expressão plástica do cerramento exterior. Garantidas e expressas as necessidades psicológicas da organização espacial, conseguiu-se evitar ofuscamento excessivo obtendo-se aclaramento uniforme... Por outro lado a consideração integral da 'questão insolação' permitiu a eliminação do sol direto nas superfícies de trabalho (orientação Sul para as salas). Considerando ainda a aplicação dos princípios de ventilação diferencial pode-se prever que resultará aceitável ambiente térmico. Deve-se acrescentar que a massa do edifício e os princípios de industrialização intensiva adotados colocavam em termos bastante delicados os problemas funcionais e estruturais, e, sobretudo, aqueles de sua expressão estética.”
(p. 74)

“Esses conceitos discutidos por Mange foram aplicados no projeto do Bloco E1, o qual possui orientação norte-sul, com os corredores voltados para o norte e as áreas de trabalho para o sul, evitando-se dessa forma a incidência direta do sol. Na fachada norte, assim como na sul, há em toda sua extensão esquadrias padronizadas, feitas de aço e preenchidas por vidros e placas de eternit. Essas placas opacas foram tratadas como brises incorporados no próprio prédio, não sendo um elemento que se projeta externamente a suas fachadas (figuras 44 a 47). As esquadrias foram consideradas no conjunto da fachada e divididas em faixas horizontais opacas e transparentes, dessa forma pôde promover o controle da incidência solar nas fachadas, principalmente na norte. As áreas opacas foram projetadas de modo que pudessem ser abertas quando necessário.” (p.76/77)

“Nas esquadrias há aberturas baixas e altas, a fim de promover uma circulação de ar permanente, mesmo quando a configuração interna com divisórias opacas não permitirem a ventilação cruzada. Possui também uma abertura na direção dos corpos dos ocupantes. Cada unidade de esquadria é dividida ao meio, de modo que uma parte possa correr sobre a outra para ventilar. Possui três faixas de ventilação que podem ser controladas de acordo com a necessidade.

As áreas transparentes foram colocadas de modo a promover uma iluminação uniforme no ambiente interno. Há faixas de iluminação baixas e altas.” (p. 78)

“Para a cobertura em terraço foi adotada solução que permite grande isolamento térmico, além de impermeabilização. Trata-se de um sistema composto por duas lajes, havendo um espaço vazio entre elas (figuras 50 e 51).” (p.79)

“As figuras 52 a 57 mostram imagens internas do Bloco E1 em dois períodos de utilização (logo após a sua construção e nos dias atuais). É possível identificar mudanças realizadas nas divisórias internas, que possuíam aberturas superiores para auxiliar na ventilação e na iluminação. No novo layout essa questão não foi considerada, na maioria dos ambientes há divisórias totalmente fechadas, sendo que em algumas salas há pequenas áreas envidraçadas, porém sem aberturas.

Também é possível verificar que atualmente está sendo feito o uso de persianas nas janelas localizadas na fachada norte, as quais permanecem fechadas constantemente, prejudicando iluminação e ventilação.

Outra questão que pode ser verificada (figuras 56 e 57) é a flexibilidade do edifício quanto ao uso, importante característica da Arquitetura Moderna, a qual teve seus preceitos seguidos no projeto do Bloco E1, contudo a questão do regionalismo e características climáticas locais não foi deixada de lado, ao contrário, nesse caso, teve uma proporção de igual tamanho, senão maior.” (p.80)

8.2 Entrevistas

Entrevista 1

Entrevistado: Ivan Manoel Rezende do Valle

Professor da FAU – UnB

Departamento de Projeto, Expressão e Representação

Coordenador do Laboratório de Modelos Reduzidos

Membro do grupo HABIS (Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade)

Data: 16/03/2012

(Inicialmente, Ivan apresentou algumas imagens das maquetes físicas em madeira produzidas por seus alunos da FAU-UnB)

Jéssica: Em que área você atua na FAU-UnB?

Ivan: Minha área é, na verdade, tecnologia das construções em madeira. Área de projeto, tecnologia, é bastante diverso; assim, a gente entra na escola e vai ampliando as áreas de atuação. Então, aqui eu sou um divulgador das construções estruturadas em madeira, das edificações em madeira, arquitetura em madeira. E eu faço questão de ensinar como trabalhar com madeira. E todas essas obras são estruturas em madeira. Esse aqui a gente mostra o processo de produção das maquetes, de gabaritos e as obras prontas. Nesse caso, são edifícios de grandes vãos, a exposição de Hanover, a gente fez uma parte dela e mostra aqui o processo de fazer o trabalho, os gabaritos. Esse aqui é o Pavilhão Atlântico de Lisboa, é o maior vão livre de construção em madeira, tem 110 metros de vão aqui na lateral, cento, é, na faixa de 110 metros. Aquele ali é o estádio de Joins loins na Finlândia, é o maior estádio olímpico das olimpíadas de inverno. Esse aqui é o estádio, ginásio em Vancouver, no Canadá, é um estádio olímpico. A exposição é bastante aberta; aqui mostra o processo de produção, esse por exemplo é o projeto de Jamaquitibaú, da Nova Cataledônia do Hans Piano, ele que fez aquelas cúpulas, várias cúpulas em madeira e arcos em madeira em uma ilha no Pacífico. E a gente mostra o processo de produção da maquete, como a gente

fez as peças, como fez o gabarito de montagem, para poder chegar nessa... A madeira é praticamente essa aqui, sabe? Depois ele fecha como um envelope. A gente faz assim uma espécie de engenharia da maquete, você produzir os gabaritos, planejar como vai fazer a montagem, peça por peça, fase por fase, bolando todo o processo de produção para chegar no produto que são essas maquetes, então é muito a engenharia de produção da maquete, os gabaritos, os arcos para montar um arco, faz o gabarito, faz uma prancha para poder dar o molde. Aqui é como a gente monta os arcos, por exemplo, você precisa estabilizar para manter o espaçamento e o plumo, então você usa os gabaritos que estabilizam o modelo, finca na base, faz o desenho para poder fazer a reprodução em série, a montagem de outro arco, um arco complexo, que é um arco inclinado, o desenho de uma treliça em cima do desenho a gente faz a montagem da treliça arqueada. Esse aqui no caso é o Pavilhão Atlântico, esse aqui é um gabarito que a gente faz para montar uma estrutura toda arqueada, que ela desenvolve longitudinalmente e tem todos os pontos ali fixos para estabelecer o vão correto, a modulação certa do projeto. Aí é a montagem da exposição, a gente faz um histórico do processo. Você conhece o Beto Hanover? É um pavilhão de exposição que foi feito para Hanover em 2000. O gabarito para fazer aquela casca. Esse gabarito é bastante complexo, você tem que achar, não existe essa informação do gabarito, existe o projeto. Então a partir da interpretação do projeto, você tem que desenvolver um projeto para o gabarito, achar toda a curvatura correta, todos os pontos, bolar o gabarito.

Jéssica: É realmente uma engenharia da maquete.

Ivan: É uma engenharia de maquete. É como aquela engenharia de canteiro de obra, que você faz todos os escoramentos, as fôrmas, os andaimes, para você lançar o concreto, ou pra fazer a construção, isso é uma engenharia, né? Não é uma engenharia que o arquiteto e o engenheiro costumam fazer, porque você faz o projeto, aí tem a engenharia que vai estudar como fazer a obra. Então você tem que bolar a fôrma. Geralmente quando você faz um prédio, você, o arquiteto, lança o dimensionamento da viga, lança a estrutura toda, e acha que está tudo pronto ali. Na verdade depois vai entrar um outro engenheiro que vai desenhar todas as fôrmas para fazer a montagem, as moldagens daquela estrutura. Isso é uma engenharia também. Faz aqueles escoramentos. Então o que a gente faz também é uma engenharia de

produção da maquete, tem que bolar todos os desenhos, como você vai montar esse sistema de colunas, tem que fazer um gabarito para a produção dos arcos, para montar essas vigas.

Jéssica: Quanto tempo leva o processo todo?

Ivan: A gente faz em um semestre esses trabalhos, então você dimensiona de uma maneira. Esse trabalho aqui foi feito por um aluno. Esse aqui é uma biblioteca, um edifício na Inglaterra. O trabalho aqui era fazer essa cobertura. Então a gente trabalhou coluna por coluna, depois monta o conjunto da coluna e depois faz a cobertura ali em cima. Ela não desenvolve o prédio, mas a gente enfatiza a estrutura em madeira. Eles trabalham muito a verdade da construção da estrutura, não tem mentira.

Jéssica: Para ficar bem fiel mesmo.

Ivan: É, é fiel. Eles estudam o sistema estrutural, o sistema construtivo e fazem a replicação disso. Olha esse prédio. Esse aqui é o real, tá? Esse é o real. Quando você pega a maquete ela tem exatamente isso. Aquele gabarito que eu te mostrei comprido que tinha uns arcos no eixo, era para essa maquete aqui. Então eu usei aquele gabarito para depois montar cada parte dessa estrutura, dessas abóbodas. Essa é a parte que foi feita em 2011. Essa aqui já é outra parte da exposição que a gente chama de Retrospectiva; são todas estruturas de madeira, bastante diferente, mas é um espaço que tem 45 maquetes. É um espaço mais amplo, então bolamos essas mesas suspensas lá no espaço da arquitetura da UnB, e colocamos as 45 maquetes esparramadas em cima dessas 7 mesas; lá no final a gente monta uma estrutura de telhados, coberturas, e expomos esses trabalhos. Então essa parte da exposição é a retrospectiva do que foi feito nesses últimos anos, e aquela primeira que você viu, que está em outra parte da galeria, é a produção de 2011. Então é isso aí. Mas só para você ter uma noção do trabalho que a gente faz lá em Brasília, que acho que não está diretamente ligado ao que você faz, mas que tem a ver com a modelização. Com isso, os alunos estão não só aprendendo a trabalhar com a estrutura, entendendo mais a estrutura, os sistemas construtivos, entendendo mais a obra, mas eles estão aprendendo a arquitetura. E muitas coisas vêm junto com isso, a valorização da arquitetura, do edifício, entendendo mais os materiais, é muito bacana. E é uma exposição aberta ao público também, ou seja, principalmente a comunidade vem, alunos

de outros cursos, a comunidade vizinha, a cidade vem à exposição e começa a valorizar a arquitetura. É um outro meio de divulgação.

Jéssica: Para você, qual é o uso da maquete física no processo de projeto?

Ivan: No processo de produção arquitetônica?

Jéssica: Sim.

Ivan: Olha, do mesmo modo como a gente usa o desenho em 2D, um desenho clássico, você fazer o desenho, o rascunho, explicando um projeto, uma parte do projeto, você tá usando de uma capacidade 2d, uma capacidade gráfica, para apresentar um projeto, uma idéia. Então você usa também o recurso da modelização da maquete para apresentar esse mesmo projeto. Então como ferramentas, como instrumento para expressar e representar um projeto, sempre muito válida. Talvez mais importante ainda do que a representação gráfica, porque ela é uma representação volumétrica, uma representação espacial. Então quanto mais recursos você tiver para usar para representar e expressar uma ideia, mais chance você tem de se fazer esclarecer sobre aquela ideia que você está querendo colocar. Mais chance você tem de, não de convencer as pessoas, mas de transmitir a sua ideia, fazer-se entender. Acho que é esse talvez o objetivo de você estar usando a modelização ou a representação espacial de um trabalho, e isso durante o processo do projeto é uma ferramenta muito rica. Tem uns probleminhas aí, né? Que isso pode de repente fazer convencer mais de uma ideia que nem é tão boa se a pessoa tem muita habilidade em volumetrizar, espacializar uma ideia, ela tem mais chance de fazer a sua ideia passar do que talvez uma boa ideia que a pessoa não tenha essa capacidade. Ou seja, o modelo grandifica a ideia, independente dela ser boa ou não. Então você faz com que a ideia seja mais compreendida por quem está vendo a maquete.

Jéssica: E em uma comparação entre maquete e protótipo?

Ivan: A diferença são escalas. Protótipo geralmente é uma escala 1:1, ou seja, não só o protótipo é um modelo experimental, mas ele é um modelo escala 1:1. A maquete geralmente é uma escala reduzida, então ela é um modelo numa escala reduzida. Eu tenho dado ênfase ao termo modelo reduzido, porque ele é mais amplo, um modelo reduzido não é apenas uma maquete; um modelo reduzido é tudo aquilo que você está fazendo, seja uma cadeira, seja uma bicicleta, seja qualquer objeto, você está modelizando algo existente em uma

escala reduzida. Então a maquete é uma cadeira, mas ela pode não ser um modelo reduzido; então modelo reduzido é um modelo mais amplo do que a maquete. O nosso laboratório lá da escola ele chama de Laboratório de Modelos reduzidos, mas ele trabalha com todos os tipos de modelização, entre elas a maquete, a maquete arquitetônica.

Jéssica: Vocês só fazem maquetes de projetos já prontos?

Ivan: Por ser um laboratório dentro de uma escola de arquitetura, voltada ao ensino, então a gente não tem o objetivo de estar criando, nós temos o objetivo de ensinar. Obviamente que se algum aluno quiser fazer, criar um projeto, uma cadeira, um móvel, um objeto ou mesmo um projeto arquitetônico e tiver interesse de fazer o modelo, a maquete daquele projeto ele vai fazer. Eu deixei claro que na disciplina Oficina de Maquete, que é uma das disciplinas da escola de arquitetura da UNB e ela usa um espaço do laboratório, a gente nesse disciplina, nós trabalhamos projetos já existentes, porque outras disciplinas do curso de arquitetura estão ensinando os alunos a criar projetos, a projetar. Essa disciplina não tem o objetivo de projetar, de desenvolver projetos, o objetivo dela é transmitir a importância do modelo reduzido como ferramenta no processo de aprendizagem da arquitetura, e nós focamos as construções em madeira. Como se trabalha com madeira. Não faz parte da ementa da disciplina Oficina de Maquete, mas como eu tenho essa especialização nas construções em madeira, eu junto as duas coisas: a ementa, os objetivos da disciplina com essa minha especialidade nas construções de madeira. Na verdade eu alcanço mais objetivos específicos do que a disciplina coloca.

Jéssica: O que você pensa sobre o uso da maquete física pelos arquitetos nos dias atuais?

Ivan: A arquitetura hoje em dia está muito informatizada, muito bom. E muitos alunos de arquitetura estão passando pouco pelos processos clássicos de desenhar a mão livre, de usar essas ferramentas clássicas da representação e da expressão de um projeto nas formações mais antigas, mais clássicas. Ou seja, o computador tá tomando muito espaço nas partes de representação e expressão de projeto; eles tão até mesmo se apropriando de termos que eu não concordo, por exemplo chamar as imagens de computador, as imagens tridimensionais, que pegam o projeto e fazem a perspectiva. Então você

tridimensiona as imagens e fica rotacionando. Estão usando esses trabalhos, essas representações como maquete eletrônica. Na verdade, elas são perspectivas eletrônicas. Mas voltando na questão da maquete eletrônica. O termo maquete eletrônica na arquitetura está sendo apropriado como uma substituição da maquete. Eu diria que ela está sendo uma ferramenta muito bacana para fazer perspectivas mais arrojadas, com mais recursos; você consegue colocar cor, você consegue entrar no projeto, andar no projeto, isso é, como ferramenta gráfica, muito bacana e bom, eu acho bom. Você consegue entender mais o projeto, você consegue transmitir para um cliente ou para um público especializado ou não, ou leigo, melhor a sua ideia do projeto, mas ainda não é a maquete. Não substitui a maquete. Ela valoriza a representação gráfica de um projeto, na medida que você tem muito mais perspectivas, do que aquela perspectiva que se faz a mão, que fica difícil, você não consegue fazer aquela perspectiva girar. Então a computação gráfica está evoluindo bastante nas questões de representação, mas ainda não é a maquete física. A maquete física, ou seja, esse modelo reduzido de que nós estamos falando, e dessa maneira que eu expliquei para você como nós fazemos em Brasília, ela é muito diferente. O aluno tem contato com o material, mesmo que na escala reduzida, ele tá reproduzindo o processo, ele tá vendo como é que se faz, ele tá tocando, ele tá espacializando de verdade em escala reduzida, ele tá reproduzindo um processo, ele tem ali todos os ângulos o tempo todo, ele tá fazendo a montagem daquele projeto passo a passo ele tá desenhando, tá fazendo aquela engenharia da maquete, ele tá montando passo a passo a sua arquitetura. Ele é muito diferente isso. Voltando à sua pergunta, eu acho que talvez por essa questão de que os arquitetos, a formação de arquitetura hoje em dia usa-se muito a eletrônica na formação arquitetônica, o arquiteto está se afastando do uso da maquete como recurso para representar o seu projeto, para expressar o seu projeto, ele tá usando outros meios para expressar o projeto. Bons meios, meios eletrônicos, mas cada vez menos acho que a maquete física está sendo usada. Tem vários tipos de maquete; então muitas maquetes são feitas para mostrar um projeto, mas pode ser uma maquete diferente; então você pode estar fazendo uma maquete mais volumétrica, ou seja, você mostra mais as fachadas dos edifícios, pega por exemplo uma casa, o arquiteto pode fazer uma maquete das 4 fachadas e da cobertura, mas ele

não está mostrando necessariamente como se constrói aquela casa. Para um cliente leigo, não é importante mostrar como se constrói aquela casa, ele quer ter ideia da volumetria daquela casa dentro de um terreno, dentro de um contexto urbano, para ver se ela tá legal com a vizinhança, com a cidade, o que também é importante, ou seja, mas é uma maquete diferente, é uma maquete que mostra apenas suas fachadas, sua volumetria naquele conjunto. E isso na relação arquiteto-cliente é válido e é suficiente. Se você quer usar a maquete ou modelo reduzido como expressão de linguagem de um sistema construtivo, de um sistema estrutural, você tem que fazer diferente, você não pode ficar apenas com a fachada, você tem que entrar nas questões tecnológicas, que é isso que eu enfatizo bastante no meu curso. Como o meu curso lá em Brasília é voltado bastante para o ensino das construções e das construções estruturadas em madeira, eu não poderia fazer apenas as fachadas, a volumetria, mostrando só o conjunto externo, eu tenho que entrar nessas questões estruturais e construtivas. Lá a gente valoriza bastante o uso do modelo no aprendizado do arquiteto, do estudante. Muitos ex-alunos meus hoje em dia continuam ensinando dessa madeira, porque é uma ferramenta de ensino muito eficiente, de arquitetura, mas não quer dizer que os outros alunos, todos que passaram por mim estejam usando isso como ferramenta para fazer os projetos. Durante o nosso ensino de arquitetura, nós passamos por vários cursos, por várias disciplinas, não quer dizer que nós aplicamos esses conhecimentos todos, ou as técnicas todas que nós aprendemos durante o curso, então é uma questão de você se identificar mais com aquela ferramenta que o professor passou, ou você gostar mais daquela disciplina, então vai depender muito do seu dia-a-dia e de como você vai estar usando isso na sua vida como arquiteto, na sua carreira.

Jéssica: Qual a importância da materialidade da maquete? Você está habituado a utilizar madeira, certo?

Ivan: Se eu estou entendendo, a gente usa os materiais da maquete para representar uma situação real, então a escolha dos materiais para fazer a maquete vai depender dos objetivos que você quer alcançar. Então, por exemplo, você pega um edifício que não usou madeira, na verdade o edifício foi feito em concreto, aço, vidro, outros materiais, mas se você quer fazer aquela maquete, aquele modelo daquele edifício com madeira, vai depender se

esse material que você está usando vai atingir os objetivos que você quer alcançar. Então é uma conversa que você tem que fazer rebatendo lá no final, nos seus objetivos. Fazendo aquele edifício em madeira, o modelo vai alcançar os objetivos que eu quero, que é comover a população da importância daquele edifício? Agora, é uma decisão que você toma respondendo a essas perguntas. Você pode estar fazendo ele em acrílico, ou você quer enfatizar as questões volumétricas internas do espaço, então eu represento os andares, coloco as estruturas, e faço o envelope do edifício em acrílico. Ou seja, o acrílico está representando as paredes, não é verdade, não é uma verdade, mas as pessoas vão entender que aquele acrílico é o revestimento externo e eu estou permitindo que as pessoas olhem para dentro do edifício. Então você usou de um recurso tecnológico disponível, que são os materiais que existem, para alcançar o seu objetivo de mostrar os vários níveis, como as pessoas trabalham ali dentro. Então é uma conversa que você tem que fazer com os seus objetivos. Então o material que você está aplicando para fazer o modelo reduzido ele é uma adequação ao que você quer alcançar. Ele não precisa ser fiel ao edifício. Nesse nosso caso aqui a gente faz porque nosso objetivo é estar ensinando as construções em madeira, estar mostrando como se trabalha a estrutura, então a gente usa os mesmos materiais, não exatamente os mesmos, mas a gente usa madeira, laminado, chapas, madeira maciça, papel, vários outros materiais para representar, para alcançar esses nossos objetivos, que são estritamente de ensino. Mas nessas questões do patrimônio, você pode de repente mostrar um edifício num contexto urbano, então eu quero enfatizar as questões de proporções, de escala, a importância de um edifício em relação a outro, mas todo o conjunto pode ser em madeira, pode ser branco, pode ser em vidro, em papel, em cores, posso estar representando cores próximas da realidade, tudo com o objetivo de fazer com que o interlocutor entenda mais a ideia que você está querendo passar. Não interprete como assim eu tô querendo forçar a barra pra que ele entenda a importância daquilo ali, então eu vou usar essa ferramenta para ele comprar a minha ideia, entender mais a minha ideia. Mas não é para enganar, se você estiver usando esses materiais para forçar uma ideia que não é uma verdade, você pode até alcançar esse objetivo, mas você está forçando a barra. Que pode ser usado para isso também, infelizmente pode; você pode querer forçar

uma situação de repente destacando, sei lá, você faz um conjunto todo branquinho, monocromático, e faz um outro edifício ali todo bonito, mostra uma não verdade, porque você está forçando a população a enxergar aquilo ali como importante, como forte, sendo que não é essa a ideia; ele tem que harmonizar com o conjunto, tem que procurar aproximar mais a verdade do contexto todo para não criar essa diferença não existente.

Jéssica: Ao longo da história, a maquete física era usada no processo de projeto. O que você acha a respeito da substituição da maquete física pela digital?

Ivan: As escolas de arquitetura, as coordenações de graduação e de ensino das escolas de arquitetura têm que ficar bastante atentos a isso, porque a informática é muito forte, e por trás da informática existe uma indústria querendo que seus produtos sejam consumidos. Então, acho que esses interesses comerciais não podem passar por cima dos interesses institucionais e educacionais. Com certeza essas empresas eletrônicas vão querer mostrar a importância do seu produto pro ensino, porque eles estão defendendo os seus interesses. Eu acho que as instituições de ensino elas tem que ser bastante fortes para não deixar que esses outros interesses passem por cima dos interesses institucionais e educacionais. Acho que a gente defende o uso do modelo como ferramenta, não apenas por uma questão tradicionalista, mas por uma questão educacional, que realmente ela é uma ferramenta não só barata, simples, como muito eficiente. Não é ficar defendendo o tradicionalismo, é defender a qualidade. Nós hoje estamos vivendo um período bastante turbulento, com muita facilidade de acesso a todos os meios de comunicação, então as informações chegam aos alunos, aos professores, a todo mundo muito rápido, é tudo muito rápido, e parece que as coisas antigas são insignificantes, não são tão fortes, não são tão boas, então tudo o que remete a um modo antigo de fazer, parece que fica menos valorizado. E a gente tem que tomar cuidado porque com certeza não é de toda uma verdade, pode ser em parte, mas não de todo. Ou seja, realmente hoje em dia os alunos têm muito mais informações que os estudantes antigos, mas não quer dizer que isso só justifique a gente abandonar todos os modelos antigos.

Jéssica: Tem que tomar cuidado para não se perder no meio de tanta informação.

Ivan: As comunicações estão super avançadas, a gente está dando aula e os alunos estão conversando com o mundo inteiro, chega a ser até uma distração em aula, a gente até pede aos alunos: ‘vamos nos concentrar na aula’, mas você vê sempre que eles estão vindo ali, conversando, no computador, e você dando aula. Celular, facebook, nossa, é uma loucura. A gente até pede aos alunos hoje em dia para acalmarem, olha, não vamos abrir os computadores em sala de aula, vamos prestar atenção na aula, nas orientações, aproveitar ao máximo possível, mas vira e mexe você vê um lá que tá com o computador aberto, com o ipod, iped, celular, com fone de ouvido, é uma distração enorme. Então é isso, acho assim, que o momento atual é muito polêmico, mas é uma questão da gente se adequar e se adaptar, porque não é justificar que nós temos que manter o ensino tradicionalista, ao contrário, acho que o modelo tradicional tem que se adequar aos novos tempos, mas não quer dizer que tudo que é novo é verdade, é correto. É uma questão de ‘vamos entender o que está acontecendo’.

Entrevista 2

Entrevistado: José Renato Dibo

Arquiteto – UNICEP 2009

Técnico de Laboratório – Laboratório de Modelos, Maquetes e

Plástica

Data: 19/03/2012

Jéssica: Dibo, para você, qual o uso/função da maquete física no processo de projeto arquitetônico? Incluindo maquete de estudo, protótipo, maquete para terceiros, maquete didática...

Dibo: A maquete de estudo é uma maquete simples, de finalidade volumétrica. Quando fiz arquitetura, por exemplo, fazia tudo em cima de maquete, não de desenho. Então eu usava a maquete como estudo mesmo. Não desenhava primeiro e depois fazia a maquete física; eu já fazia a maquete física. Ao meu

entender, a maquete de estudo é para isso: o projeto já está feito e você constrói a maquete. Uso a maquete física desde o início do processo, e vou modificando-a no decorrer do processo.

Jéssica: E quanto à diferença entre maquete e protótipo?

Dibo: Eu acho que não tem diferença, porque a maquete você faz em várias escalas e o protótipo também. É que o protótipo na maioria das vezes é no tamanho 1:1, no real, então normalmente não faz um modelo reduzido. Depende do teste. Outro dia fiz um modelo de uma asa de avião, é um modelo, é uma maquete. Eu não sei a diferença mesmo, acho que depende da finalidade. Você vai fazer uma peça, você faz um protótipo, você não faz uma maquete. Mas acho que no fundo é a mesma coisa.

Jéssica: Qual a importância da materialidade da maquete? Quais materiais você está habituado a utilizar?

Dibo: Com relação à materialidade da maquete, acredito que seja influenciada pelo público ao qual se destina. Se eu faço uma maquete para apresentar para alunos e/ou professores de arquitetura, deixo tudo branco, sem deixar manter as cores reais. Se for uma maquete para apresentar ao público, para venda, então busco manter fidelidade entre a maquete e o objeto real através da materialidade. Quando é maquete simples, para estudo, eu uso papelão, isopor, madeira. O mdf é bastante utilizado, por ser fácil de cortar, de lixar. Mas depois, dependendo do tipo da maquete, utilizo acrílico, plástico, poliestireno, materiais que, após o acabamento, dão diferença. Ao pintar um acrílico e pintar uma madeira, a diferença é grande no acabamento.

Jéssica: O que você pensa sobre o uso da maquete física pelos arquitetos nos dias atuais?

Dibo: O arquiteto quase não usa maquete. Maquete para profissionais é usada na hora de vender o produto, mas não na hora de projetar, pelo menos para a maioria. A maquete física é usada apenas para a venda do produto e normalmente quando se trata do projeto de casas, os arquitetos não fazem maquete, pois acaba saindo muito caro e normalmente é difícil.

Jéssica: Ao longo da história, a maquete física era usada no processo de projeto. O que você acha a respeito da substituição da maquete física pela digital?

Dibo: Eu acho que as duas têm o seu lugar no processo de projeto. Eu considero a física muito melhor que a digital para projetar. É que a maquete digital permite deixar o projeto mais real, com detalhes muito mais fiéis do que aqueles obtidos com a maquete física.

Jéssica: E qual a importância da disciplina de maquete no ensino da arquitetura?

Dibo: A disciplina de maquete não é obrigatória. Como eu não tenho mestrado, na UNICEP tem a professora da disciplina de maquete e eu dou atendimento na maquetaria. Então eu seria o segundo professor, aquele que auxilia o titular da disciplina. Mas não são todos os alunos que fazem a maquete na maquetaria. Eu até brinco com a turma: vejam a qualidade da maquete feita na maquetaria e a qualidade da maquete feita em casa. Porque quem faz em casa não está usando o material certo. Mas o mais importante é o acabamento, não apenas o material. Não adianta simplesmente utilizar um material bom. Para fazer uma maquete boa, é necessário entender o material que está sendo utilizado, o modo como deve ser colado.

Jéssica: A maquete é usada apenas no processo de reprodução ou também no processo de criação?

Dibo: No processo de criação. Nas revistas Croquis, pode-se observar que nos grandes escritórios eles estão sempre construindo maquete de isopor, sendo essa uma maquete de estudo. Você tira daqui um pedaço, põe outro, vai modificando, estudando através da maquete. E através desta maquete física é possível ter uma visão muito melhor que através do desenho.

8.3 Carta de informação ao sujeito da pesquisa

Universidade de São Paulo
Instituto de Arquitetura e Urbanismo
IAU-USP

Projeto: O uso da maquete física como ferramenta de leitura do patrimônio cultural
Bolsista: Jéssica Ragonha

CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA

Este trabalho é parte do Projeto de Iniciação Científica (PIC - CNPq) da bolsista Jéssica Ragonha, intitulado “O uso da maquete física como ferramenta de leitura do patrimônio cultural”, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Simone Helena Tanoue Vizioli. O trabalho mostra a importância de preservar os patrimônios histórico-culturais de modo a manter viva a história da cidade. Um dos patrimônios da cidade de São Carlos – SP é o Edifício E1, obra da década de 50 de Ernest Mange e Hélio Duarte. Obra modernista, trata-se de um projeto praticamente enclausurado no interior do campus, o que dificulta maior aproximação entre o edifício e a comunidade. Nesse sentido, a pesquisa busca uma maior aproximação do edifício às pessoas, através do modelo tridimensional físico. Os dados para o estudo serão coletados através do preenchimento de um questionário não identificado. Este material será posteriormente analisado e será garantido sigilo sobre as questões respondidas. A divulgação do trabalho terá finalidade apenas acadêmica. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

Ciente,

São Carlos, ____ de junho de 2012.

Nome e assinatura

8.4 Termo de consentimento livre e esclarecido

Universidade de São Paulo
Instituto de Arquitetura e Urbanismo
IAU-USP

Projeto: O uso da maquete física como ferramenta de leitura do patrimônio cultural
Bolsista: Jéssica Ragonha

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais o(a) senhor(a) _____, sujeito de pesquisa, após a leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA, ciente do procedimento que será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do que foi lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar desta pesquisa. Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo o trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional.

8.5 Questionário

Universidade de São Paulo - Instituto de Arquitetura e Urbanismo - IAU-USP

Projeto: O uso da maquete física como ferramenta de leitura do patrimônio cultural

Bolsista: Jéssica Ragonha

Orientadora: Prof^a Dr^a Simone Helena Tanoue Vizioli

QUESTIONÁRIO

Escola: _____

Nome: anônimo.

Idade: _____

Sexo: () feminino () masculino

Ano escolar: _____

1. Mora em São Carlos há quanto tempo?
() desde que nasci
() até 3 anos
() mais de 3 anos
2. Você já conhecia o Edifício E1?
() Sim, já visitei o edifício
() Sim, já tinha ouvido falar a respeito
() Não
3. Ao observar os desenhos do Edifício E1, você consegue imaginá-lo?
() Sim
() Não
4. Ao observar a maquete física do Edifício E1, você consegue imaginá-lo?
() Sim
() Não
5. Você já tinha ouvido falar em Patrimônio?
() Sim
() Não
6. Você já visitou algum patrimônio histórico-cultural de São Carlos?
() Sim, com frequência
() Sim, poucas vezes
() Não
Cite 3:

7. Dos meios de representação comentados, quais você já conhecia?
() desenho
() maquete física
() maquete digital
8. Após esta atividade você tem interesse em visitar o Edifício?
() Sim
() Não
() Indiferente

9. Após observar os desenhos e a maquete do Edifício E1, através de qual deles foi mais fácil compreender o edifício?
- () desenho
 - () maquete física

10. Você achou a maquete interessante?

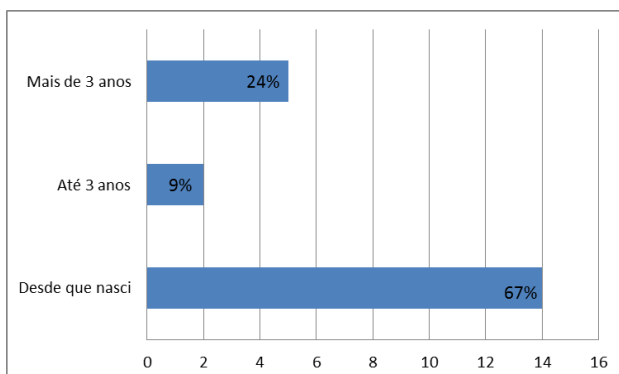
() Sim

() Não

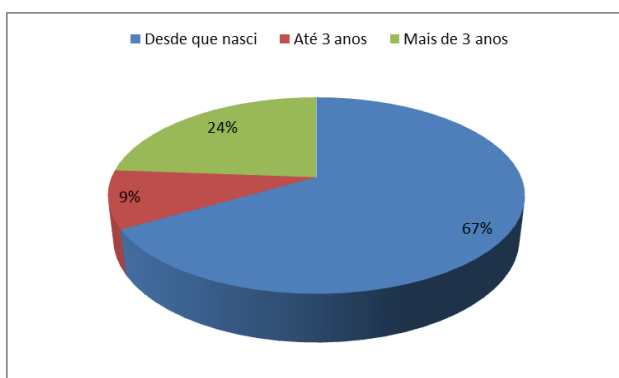
Porque?

8.6 Tabelas e gráficos – Resultados dos questionários

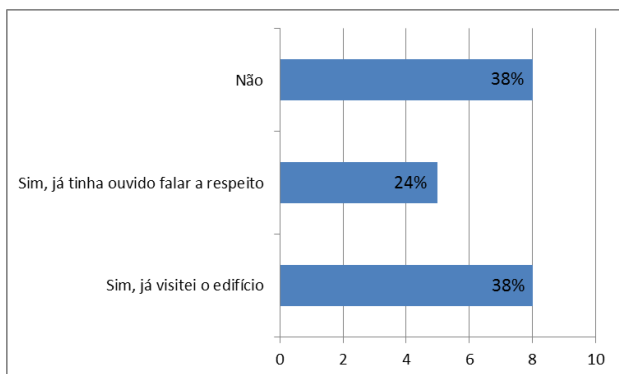
Pergunta 1 - Mora em São Carlos há quanto tempo?



Desde que nasci	14
Até 3 anos	2
Mais de 3 anos	5



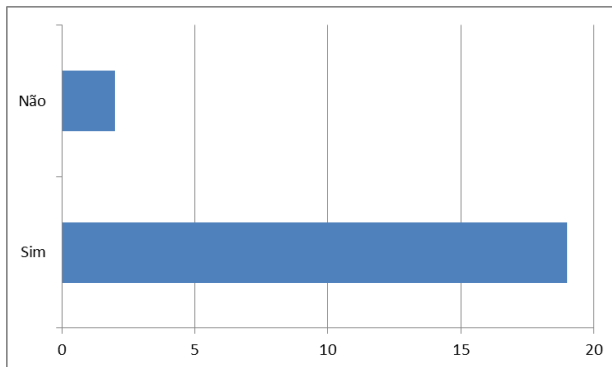
Pergunta 2 - Você já conhecia o Edifício E1?



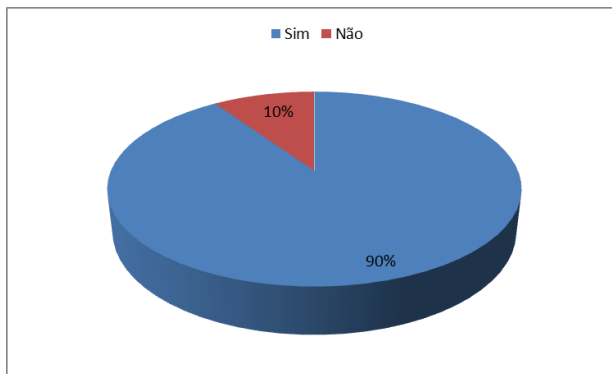
Sim, já visitei o edifício	8
Sim, já tinha ouvido falar a respeito	5
Não	8



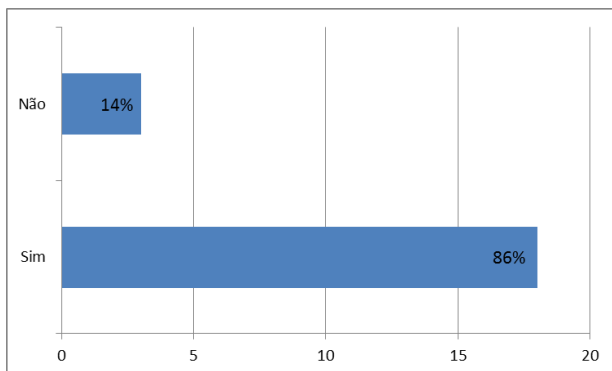
Pergunta 3 - Ao observar os desenhos do Edifício E1, você consegue imaginá-lo?



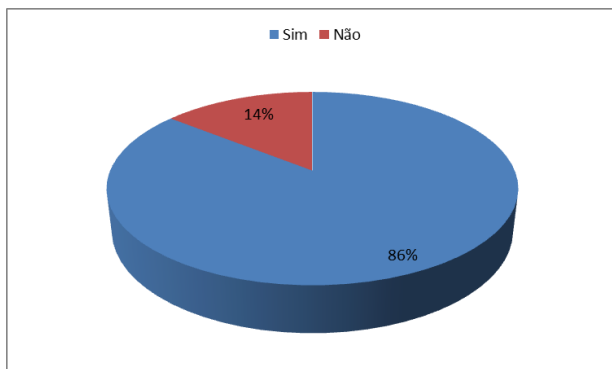
Sim	19
Não	2



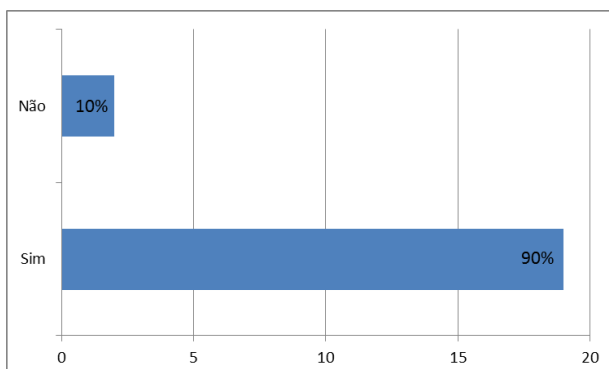
Pergunta 4 - Ao observar a maquete física do Edifício E1, você consegue imaginá-lo?



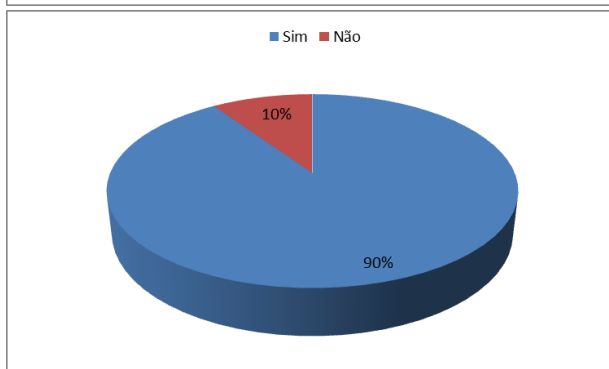
Sim	18
Não	3



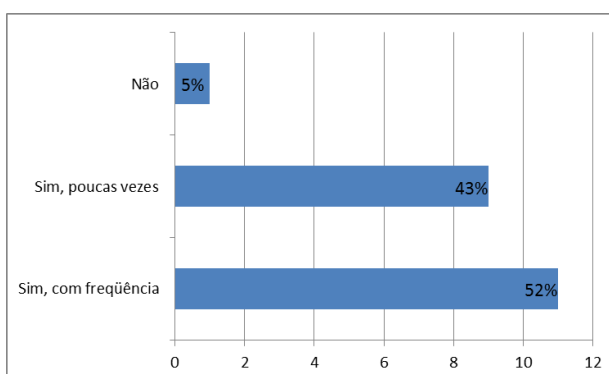
Pergunta 5 - Você já tinha ouvido falar em Patrimônio?



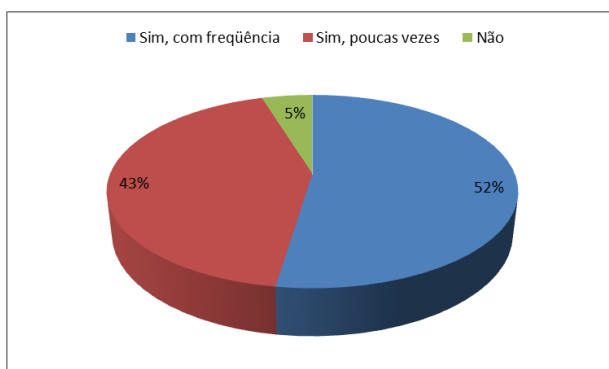
Sim	19
Não	2



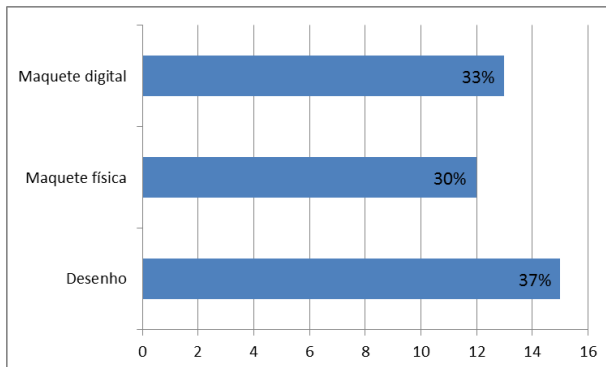
Pergunta 6 - Você já visitou algum patrimônio histórico-cultural de São Carlos?



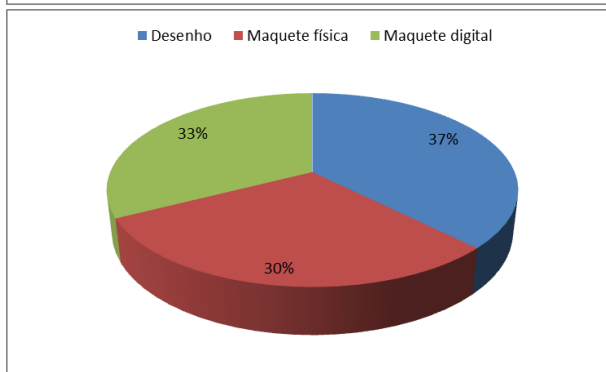
Sim, com frequência	11
Sim, poucas vezes	9
Não	1



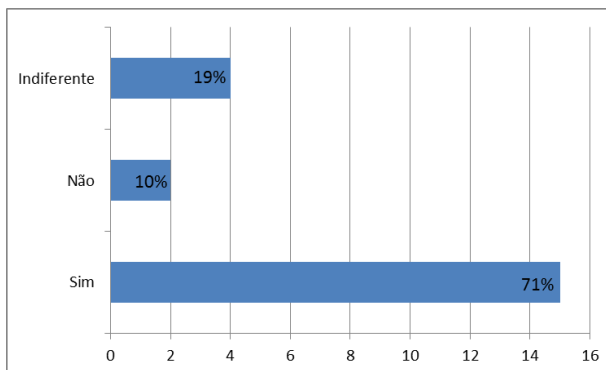
Pergunta 7 - Dos meios de representação comentados, quais você já conhecia?



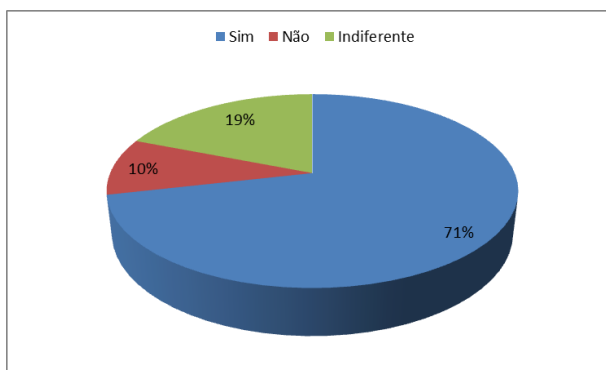
Desenho	15
Maquete física	12
Maquete digital	13



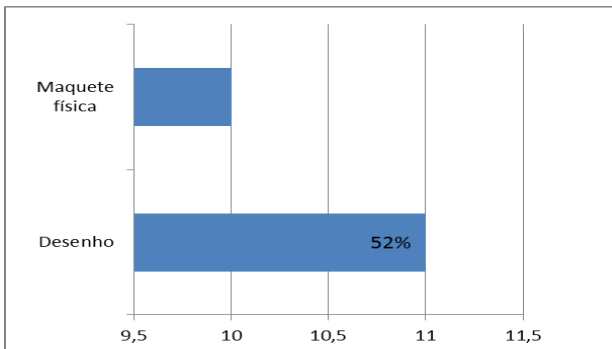
Pergunta 8 - Após esta atividade você tem interesse em visitar o Edifício?



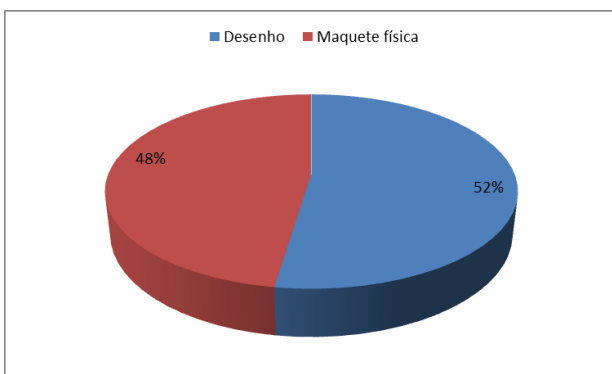
Sim	15
Não	2
Indiferente	4



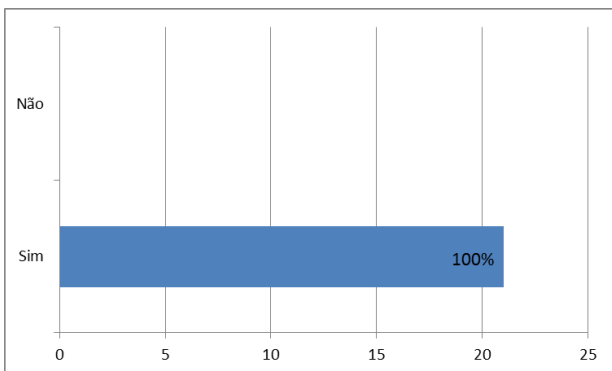
Pergunta 9 - Após observar os desenhos e a maquete do Edifício E1, através de qual deles foi mais fácil compreender o edifício?



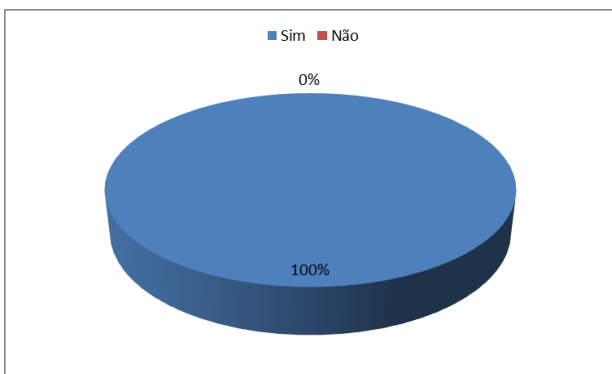
Desenho	11
Maquete física	10



Pergunta 10 - Você achou a maquete interessante?



Sim	21
Não	0



8.7

PARECER SOBRE OS RELATÓRIOS FINAIS
BOLSA PIBIC PIBITI INSTITUCIONAL – 2011/2012

ENTREGAR ATÉ O DIA 31/07/2012

I. IDENTIFICAÇÃO

Nome do Bolsista: Jéssica Ragonha

Nome do Orientador: Simone Helena Tanoue Vizioli

Departamento: Arquitetura e Urbanismo

Vigência da Bolsa: AGOSTO/2011 a JULHO/2012

II. APRECIÇÃO SOBRE O RELATÓRIO FINAL

Ótimo (x) Bom ()

Regular () Fraco ()

A bolsista desenvolveu os trabalhos com muita responsabilidade e o relatório final reflete sua capacidade como pesquisadora de iniciação científica. As etapas das atividades previstas no cronograma revisado (apresentado no relatório parcial) foram desempenhadas plenamente. A pesquisa contemplou investigação, teórica e prática, sobre a questão da maquete física como ferramenta de disseminação do conhecimento sobre o patrimônio histórico-cultural. Como objeto de estudo, foi selecionado o Edifício E1 de Ernest Mange implantado no Campus da USP de São Carlos. Além do levantamento histórico sobre esta relevante obra da arquitetura moderna, a bolsista executou uma maquete física do edifício cuja elaboração incluiu não somente a pesquisa das peças gráficas (plantas, cortes e elevações), como visitas técnicas ao local, o redesenho em AutoCAD e o corte a laser no Laboratório LAPAC da Unicamp. A última etapa descrita no relatório consistiu em uma atividade junto à Comunidade, onde a bolsista utilizou a maquete para apresentar o Edifício aos alunos de uma escola da Rede Pública, com o objetivo de despertar o interesse deles sobre a obra. A pesquisadora aplicou um questionário pré-teste e analisou os resultados obtidos. O relatório final está bem estruturado, apresenta todos os materiais obtidos durante a pesquisa, descreve as técnicas utilizadas, e aponta algumas considerações finais, cumprindo plenamente com os requisitos demandados.

III. SUGESTÕES DO ORIENTADOR

Tendo em vista a relevância do tema e a importância desta pesquisa ocorrer de forma integrada com atividades de extensão, sugiro que a aluna dê prosseguimento à pesquisa.

São Carlos, 31 de Julho de 2012.

Assinatura do Orientador:



Departamento: IAU.USP