



**Universidade de São Paulo**

**Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI**

---

Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos - IAU

Comunicações em Eventos - IAU

---

2013

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

---

Seminário Internacional "Representar Brasil 2013" As representações na Arquitetura, Urbanismo e Design, II, 2013, São Paulo

<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/43982>

*Downloaded from: Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI, Universidade de São Paulo*

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

*The physical model's use as a reading tool of cultural heritage*

**Jéssica Ragonha**

Aluna de graduação do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, pesquisadora do N.ELAC-IAU.USP, bolsista de PIBIC/CNPq  
jessicaragonha@yahoo.com.br

**Simone Helena Tanoue Vizioli**

Professor Doutor do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, pesquisadora do N.ELAC-IAU.USP  
simonehtv@sc.usp.br

## Resumo

O presente artigo vincula-se às pesquisas do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade (N.ELAC), que atua na área de Linguagem e Representação. Diante das diversas formas de representação em arquitetura (desenho, maquete, modelos digitais), nesta pesquisa o modelo tridimensional físico é trazido como ferramenta que proporciona maior facilidade de leitura do projeto e tratado como meio de aproximação da comunidade ao patrimônio arquitetônico, envolvendo, sobretudo, a arquitetura moderna paulista. Como estudo de caso, escolheu-se o Edifício E1, obra de Ernest Mange e Hélio Duarte. Localizado no campus da USP em São Carlos, é considerado patrimônio da cidade, entretanto, encontra-se praticamente enclausurado no interior do campus, dificultando maior contato da comunidade com o edifício. Durante sua execução, foi utilizado apenas o desenho como ferramenta de representação de projeto, não incluindo nenhum tipo de modelo tridimensional (físico ou digital). A partir do levantamento das representações gráficas utilizadas, foi possível fazer uma comparação entre o nível de compreensão do projeto apenas com as peças gráficas dos arquitetos e a partir do modelo físico, produzido pela pesquisadora. Realizou-se um pré-teste em escola pública municipal, que indicou um aumento no interesse desses alunos pelo edifício em questão.

**Palavras-chave:** Modelo tridimensional físico, arquitetura moderna paulista, Edifício E1.

## Abstract

*This article is concerning a research of the Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade (N.ELAC), which develops researches in language and representation areas. There are various forms of representation in architecture, therefore, in this study the three-dimensional physical model is used as a tool that provides greater*

*readability of the project and it is understood as a way of approaching the community to the architectural heritage, mainly, the São Paulo modern architecture. As a case study, it was chosen the Building E1, project of Ernest Mange and Hélio Duarte, which is located inside the campus of USP in São Carlos. It is considered city heritage, however it is almost hidden inside the campus, making more difficult the contact between community and building. During the construction, only drawings were used as representation, not including any kind of three-dimensional model. From the graphical representations used, it was possible to make a comparison between the level of project's understanding only with graphic drawings produced by the architects and with the physical model, produced by the researcher. A test applied in a public school, indicated an increment on the student's interest by the building in question.*

**Keywords:** *physical three-dimensional model, Sao Paulo modern architecture, Edifício E1.*

## **Introdução**

A pesquisa é resultado do projeto de iniciação científica PIBIC/CNPq desenvolvido em 2011/2012. Insere-se nas atividades do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade (N.ELAC), do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, o qual desenvolve pesquisas de temas relacionados à Linguagem e Representação dando ênfase aos processos cognitivos presentes tanto na percepção da cidade e da arquitetura, quanto nos processos projetuais.

O modelo tridimensional físico constitui uma importante ferramenta de representação na área da arquitetura. Seu momento de destaque se deu no período do Renascimento, quando foi muito utilizado. Entretanto, com o passar do tempo e o desenvolvimento tanto dos desenhos em perspectiva quanto dos modelos produzidos em computadores (modelos digitais), 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 praticidade e rapidez no processo. Perde-se, contudo, a maior facilidade de leitura do projeto proporcionada pelo modelo físico, o qual não exige muitos esforços para se chegar à compreensão.

A pesquisa busca uma maior aproximação da comunidade à arquitetura moderna paulista, patrimônio cultural e histórico, através dos modelos tridimensionais. Para tanto, selecionou-se como objeto de estudo o Edifício E1, obra modernista que teve seu projeto elaborado na década de 50 pelo engenheiro Ernest Mange e pelo arquiteto Hélio Duarte, sendo que as formas de representação utilizadas em sua concepção foram apenas desenhos, não incluindo nenhum tipo de modelo tridimensional, seja ele físico ou eletrônico. Considerado patrimônio da cidade de São Carlos, foi incluído no projeto Percursos desenvolvido pela

Fundação Pró-Memória da Prefeitura Municipal de São Carlos. O edifício tem grande riqueza de projeto, porém está situado no interior do campus universitário da USP, o que o isola da população não acadêmica. Para o alcance do objetivo, foi elaborado um modelo físico como ferramenta que permite maior contato entre a arquitetura e a população.

A maquete física pode contribuir para aproximar a comunidade por meio de seu interesse, deflagrado pela compreensão do edifício. No caso do patrimônio, que traz consigo a função de memória e cultura, essa aproximação é fundamental no sentido da conservação, a qual se faz de grande importância no contexto urbano. 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.

## **Objetivos**

A pesquisa baseou-se na transferência do conhecimento de questões da arquitetura moderna paulista, patrimônio cultural e histórico, à população local, tendo como objeto de estudo o Edifício E1, localizado no Campus da USP de São Carlos. Considerado patrimônio de São Carlos, é representante da arquitetura moderna na cidade. Projetado por Ernest Mange (engenheiro) e Hélio Duarte (arquiteto), começou a ser construído no ano de 1954 e utilizado a partir de 1956. Caracterizado por sua racionalidade, apresenta como materiais o concreto armado acompanhado de vidro e aço. Nesta pesquisa, buscou-se levantar as formas de representação do projeto, como plantas, cortes, fachadas, perspectivas e fotografias do edifício em questão. Embora sua importância seja evidente, a comunidade local não tem um acesso seja ele físico ou simplesmente de conhecimento do próprio edifício, em grande parte ocasionado por sua localização no interior do Campus e, portanto, mais distante dos locais de fácil acesso dos moradores da cidade.

## **Desenhos e modelos**

É recorrente o uso do desenho bidimensional na representação de projetos; entretanto, ele constitui uma representação, muitas vezes, abstrata. O desenho técnico, por exemplo, exige mais esforços no processo de compreensão, ao passo que a maquete física 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)*

No processo projetivo, o arquiteto tem à sua disposição uma série de meios diferentes de representação, 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.

Cabe ao arquiteto, portanto, saber em qual momento utilizar o modelo físico e em qual aplicar ferramentas computacionais. Durante o processo projetual arquitetônico, existem várias etapas de desenvolvimento e para cada uma delas, é importante que se faça escolhas. Assim, quando diante de uma insuficiência de representação, o projetista pode partir para outros métodos, tornando claras todas as informações necessárias.

O modelo tridimensional já era utilizado na Antiguidade para representar obras já construídas 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.

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)*

A representação de projetos é, muitas vezes, feita através do desenho bidimensional, que aparece tanto nos croquis quanto nos posteriores desenhos técnicos. Mesmo sendo uma ótima ferramenta, o desenho técnico, por exemplo, apresenta dificuldades de leitura àqueles que não estão habituados ao seu uso.

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.

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.

*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)*

## **Arquitetura Moderna: a Escola Paulista Brutalista**

O movimento moderno no Brasil tem início em 1936 e é muito marcado pela vinda do arquiteto Le Corbusier 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. 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).

A arquitetura brutalista foi desenvolvida pelos arquitetos modernos paulistas, cujo início e consolidação ocorreu no período de 1955 a 1975. Consistia na radicalização de alguns dos princípios modernos, e a partir dela configurou-se a chamada Escola Paulista Brutalista, segundo Zein (2005).

A Escola Paulista Brutalista corresponde a um tema ainda tratado de modo superficial, tendo sido pouco estudado por pesquisadores. “Trata-se, talvez, dentro do panorama recente de debates sobre a arquitetura brasileira moderna e contemporânea, de um dos assuntos mais ventilados e menos conhecidos, mais citados e menos bem estudados de que se tem notícia.” (ZEIN, 2005, p.4)

A conceituação ainda é bastante confusa e imprecisa, mas tem reflexo e influência na arquitetura contemporânea. É uma arquitetura que ainda não recebeu o reconhecimento devido. Os próprios arquitetos brutalistas geralmente assumiam dois tipos de posição: alguns se enalteciam em Banham (figura muito importante no quadro do Brutalismo) ao passo que outros acabavam por ignorar o Brutalismo. De acordo com Zein (2005), o Brutalismo é tratado por alguns autores como sendo um ‘estilo’ incluído dentro do ‘modernismo’ nos anos 1950 até 1970. A arquitetura brasileira do século XX é marcada por sua pluralidade, com a qual a Escola Paulista Brutalista contribui, num quadro de certa falta de identidade da cultura e arquitetura brasileiras.

O Brutalismo acaba por manifestar-se na arquitetura em diversas partes do mundo, cada qual com suas particularidades, mantendo, porém, a influência do arquiteto Le Corbusier.

*“O momento em que o brutalismo surge no campo arquitetônico parece ser o de meados dos anos 1950, ainda enquanto exceção; de início dos anos 1960, já com o reconhecimento da tendência por parte de alguns autores e da maioria dos críticos; experimentando uma grande expansão nas décadas de 1960/70, a ponto de se adquirir certo status de ‘vernacular moderno’ naquele momento.” (ZEIN, 2005, p.25)*

Segundo uma maneira mais genérica das obras da arquitetura brutalista, as características são:

*“Franca exposição dos materiais; vigas e detalhes como brises em concreto aparente, combinados com fechamentos em concreto aparente ou com fechamentos em tijolos deixados expostos; mesma exposição de materiais nos interiores; geralmente a secção do edifício dita a sua aparência externa; em alguns casos, uso de elementos pré-fabricados em concreto para os fechamentos/revestimentos; em outros, uso de lajes de concreto em forma abóbada ‘catalã’. Brutalismo enquanto estilo provou ser maiormente uma questão de superfícies [derivadas das Jaoul] em associação com certos dispositivos-padrão tridimensionais retirados da mesma fonte (calhas, caixas de concreto sobressalentes, gárgulas), com certa crueza proposital no detalhamento e nos acabamentos. Essas características genéricas do cânon nominalmente brutalistas aceitariam ser apropriadas por uma ampla variedade de expressões arquitetônicas, derivando sempre em algum grau de referência da linguagem de Le Corbusier, misturada em maior ou menor grau com outras variadas influências.” (ZEIN, 2005, p.21)*

## **Edifícios modernos da USP**

Os campi da Universidade de São Paulo contam com algumas obras pertencentes à arquitetura moderna paulista, e aqui terão destaque duas de importantes arquitetos: o Edifício E1, de Hélio Duarte e Ernest Mange e o Conjunto Residencial para estudantes da Universidade de São Paulo – CRUSP, de Eduardo Kneese de Mello, Joel Ramalho Jr. A construção do Edifício E1 antecedeu a do Conjunto Residencial, tida como pioneira no uso da industrialização da construção.

O Conjunto Residencial para estudantes da Universidade de São Paulo (CRUSP) situa-se na Cidade Universitária “Armando Salles de Oliveira” em São Paulo, teve seu projeto realizado em 1961 e a construção em 1963. O projeto destina-se à moradia dos estudantes e, de acordo com Regino e Perroni (2009), deveria alojar uma quantidade de 2000 a 2500 alunos, com um total de 45 mil m<sup>2</sup>. Os arquitetos optaram por unidades que abrigassem três alunos cada e construíram doze edifícios, com seis pavimentos por edifício, sendo o térreo com função de lazer. Construído de acordo com os princípios da arquitetura moderna, os edifícios são elevados sobre pilotis, liberando o térreo. A circulação vertical em cada um dos edifícios ocorre através de dois elevadores, além da escada de emergência externa (figura 1). É projetado um passeio coberto na ligação entre os edifícios, e também deles com relação às áreas sociais, contando com clubes estudantis, restaurante, rodoviária, entre outros.



O sistema estrutural é em concreto armado e tem vedação independente (em painéis pré-fabricados). Na parte interna as divisórias são removíveis, sendo painéis leves de madeira. A estrutura é aparente nas fachadas dos edifícios e a caixilharia mantém o ritmo das fachadas. Foram utilizados também painéis coloridos nas fachadas, variando a cor a cada edifício (figura 1).



Figura 1: Conjunto Residencial para estudantes da Universidade de São Paulo (CRUSP), escadaria externa e planta-tipo. Fonte: REGINO, PERRONE, 2009.

Os edifícios originais do projeto de Eduardo Kneese de Mello e sua equipe passaram por reformas e também construíram-se outros edifícios posteriormente, mas mantando os princípios gerais do projeto original. Um dos edifícios originais chegou a ser demolido e, atualmente, passaram por reforma, a qual descaracterizou o projeto original. “A proposta de térreos livres e contínuos sobre pilotis, foi esquecida e atualmente encontram-se fechados, como um pavimento comum destinado a uso diverso. Os espaços entre os blocos, originalmente livres para atividades de lazer dos estudantes, foram ocupados por edifícios e que possuem usos conflitantes ou alheios ao uso habitacional.” (REGINO, PERRONE, 2009, p.94)

O Edifício E1, de Ernest Mange e Hélio Duarte, tem aspectos bastante parecidos com o do Conjunto Residencial de Eduardo Kneese de Mello. Será tratado a seguir de modo mais detalhado, sendo o objeto de estudo escolhido.

### **Estudo de caso: Edifício E1**

O Edifício E1, objeto de estudo desta pesquisa, corresponde a 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. O edifício foi incluído no “Projeto Percursos” da Prefeitura Municipal de São Carlos (volume I, 2009), desenvolvido pela Fundação Pró-Memória, que apresenta obras arquitetônicas da cidade de interesse histórico-

cultural, compreendendo 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.

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.

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)*

O Edifício E1, com 3.400 m<sup>2</sup> 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 (sendo pertencente à arquitetura paulista brutalista) 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.

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. Inicialmente, o prédio abrigaria salas de aula, de professores, bibliotecas e laboratórios, mas essas funções poderiam sofrer alterações.

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.



Figura 2: Construção do Edifício E1, mostrando escada externa e caixilharia, e situação atual.  
Fonte: ilustrações 1 e 2, VIEIRA, 2008 e ilustração 3, RAGONHA, 2011.

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.

*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)*

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.

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 m<sup>2</sup> de área útil.

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 (Figura 2). 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.

## **O modelo como ferramenta de aproximação da comunidade à arquitetura moderna paulista**

Duarte e Mange utilizaram apenas o desenho como ferramenta de representação do projeto do Edifício E1 (Figura 3). 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 (figura 4) foi produzido pela pesquisadora na escala 1:100, utilizando papel paraná bege como material. As peças da maquete foram cortadas a laser, de

modo a obter melhor precisão e acabamento em comparação às peças cortadas à mão, sobretudo por conta dos caixilhos constituírem peças bastante delicadas, impraticáveis através do corte manual do material. 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 3: Desenhos originais do projeto. Fonte: VIEIRA, 2008.

O resultado da pesquisa foi dimensionado por meio de uma atividade de extensão (Figura 4), 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. Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos, de modo a facilitar sua visualização e compreensão, e a partir deste pré-teste foram evidenciadas possíveis correções em uma aplicação definitiva do questionário.

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.

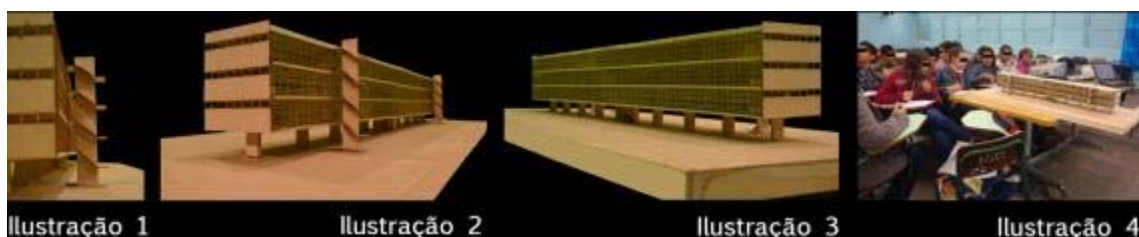


Figura 4: Maquete física e atividade de extensão. Fonte: SHTV, 2012.

## Conclusão

A experiência reafirma o grande potencial do modelo tridimensional físico, como ferramenta que permite maior facilidade de compreensão do projeto arquitetônico. O primeiro contato que os alunos tiveram com a maquete física na atividade de extensão ocorreu no corredor da escola, e correspondeu ao momento de maior euforia, deslumbramento e curiosidade de feitura. Dessa forma, o modelo despertou grande interesse por parte dos alunos, tanto pelo objeto construído quanto pelo próprio edifício. Evidencia-se, também, a importância da educação patrimonial da arquitetura moderna paulista, de modo a permitir que maior quantidade de cidadãos possam reconhecê-la e valorizá-la.

## Referências

- 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.
- BASSO, Ana Carolina Formigoni. *A ideia do Modelo Tridimensional em Arquitetura*. Dissertação de Mestrado. São Carlos, 2005.
- HORTA, Maria de Lourdes Parreira. et all. *Guia Básico de Educação Patrimonial*. Brasília: IPHAN/ Museu Imperial, 1999.
- IMAI, César. *O sonho da Moradia no Projeto – O uso da maquete arquitetônica na simulação da habitação social*. Maringá: Eduem
- 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.
- ROCHA, Paulo Mendes da. *Maquetes de papel*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- 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: 10 maio 2013.
- 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.
- 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.
- ZEIN, Ruth Verde. *A arquitetura da Escola Paulista Brutalista*. Tese de doutorado – Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. São Paulo e Porto Alegre, 2005.
- 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.

## **Agradecimentos**

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de iniciação científica PIBIC, para esta pesquisa, ao Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade (N.ELAC) pelo apoio e ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU.USP) pela infraestrutura e ao Laboratório LAPAC, pertencente à Faculdade de Engenharia Civil (FEC) da Unicamp pela permissão de uso de sua cortadora a laser.