



PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO, DESIGN E EDUCAÇÃO:  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INTERATIVOS  
LÚDICOS (MODELOS TRIDIMENSIONAIS EM  
DOBRADURAS EM PAPEL)

Paul Newman dos Santos  
USP, Instituto de Arquitetura e Urbanismo  
p.newman.ds@gmail.com

Paulo César Castral  
USP, Instituto de Arquitetura e Urbanismo  
pcastral@sc.usp.com.br

### Resumo

A pesquisa surge a partir de uma recorrente questão no ensino infanto-juvenil que tangencia a importância de construir uma consciência histórica da cultura local. Nesse contexto, apresentam-se como produtos dessa pesquisa objetos lúdicos interativos que propõem ensinar sobre arquitetura, tendo como pauta principal despertar o interesse por ela. Os objetos lidam com a tradução de certos edifícios são-carlenses em sistemas de dobras para manuseio em meio educacional. Portanto, a utilização das dobraduras como meio lúdico permanece como fonte de diversão espontânea, agrega valor de suporte de um método educacional e possibilita o enquadramento de características de um elemento presente no cotidiano infanto-juvenil, como atrativos de um aprendizado. Propõe-se apresentar um auxílio aos professores de ensino fundamental da cidade para o exercício de uma cultura histórica. O olhar percorre as dobras, exigindo a cada etapa do processo uma noção de espacialidade, que transpassa as ideias da arquitetura e desperta o interesse do entendimento da representação e construção dos edifícios locais.

**Palavras-chave:** dobras, arquitetura, ensino, objetos lúdicos.

### Resumen

La investigación viene de un tema recurrente en la enseñanza juvenil: la importancia de la construcción de una conciencia histórica de la cultura local. Así, se presenta como un producto de esta investigación objetos interactivos que proponen enseñar acerca de la arquitectura, teniendo como agente principal, el despertar el interés por ella. Los objetos cuentan con la traducción de ciertos edificios son carlenses en sistemas de plegamientos de papel para la utilización en escuelas o lugares educativos. Así, el uso de plegamiento de manera lúdica, permanece como una alternativa al tedio y una fuente de diversión espontánea, pero apoya un método educativo y permite que las características de un elemento común ser atractivo para un aprendizaje. Por lo tanto, tiene como objetivo presentar una ayuda para los profesores de la escuela secundaria de la ciudad para el aprendizaje y la creación de una conciencia histórica. Pues, el ojo abarca los pliegues, lo que requiere cada paso del proceso un sentido de espacialidad, que penetra en las ideas de la arquitectura y despierta el interés de la comprensión de la representación y construcción de edificios locales.

**Keywords:** plegamientos, arquitectura, enseñanza, juguetes.

## 1 (RE)VER a Cidade

Esse trabalho se vincula a um conjunto de três pesquisas intitulado “Patrimônio Arquitetônico, Design e Educação: Desenvolvimento de Sistemas Interativos Lúdicos”. Surgindo a partir da relação possível entre um viés de pesquisas realizados no *Grupo de Pesquisa*<sup>1</sup> acerca de representação e da linguagem na percepção da cidade, com a recorrente questão no ensino infanto-juvenil que tangencia a importância de construir uma consciência histórica da cultura local, tomando como base o valor arquitetônico de edifícios da cidade de São Carlos. O conjunto de pesquisas é subdividido em três famílias de Sistemas Interativos: blocos tridimensionais, jogos eletrônicos e dobraduras de papel. Sendo que o último é o abrangido por essa pesquisa, tratando da tradução de certos edifícios são-carlenses para uma representação de sistemas de dobras para manuseio em meio educacional, constituindo um facilitador para o ensino da cultura arquitetônica local.

Nesse sentido, propor objetos articuladores entre a conscientização e a proposta de uma nova percepção do espaço urbano é no que, *a priori*, se baseiam as discussões dessa pesquisa. São propostos métodos que apoiem o ensino através da

---

<sup>1</sup> Identificação a ser indicada após avaliação do artigo

representação de certas edificações que desempenham um valor arquitetônico pertinentes para a conformação de um valor histórico. Busca-se constituir sistemas de representação, no sentido de construir novos olhares por meio de novas possibilidades cognitivas, para trazer ao âmbito cotidiano ponderações que incitem uma nova consciência no que se diz respeito a ver a cidade e ver a arquitetura.

A perspectiva desta pesquisa consolida a ideia da arquitetura como uma linguagem não passível de ser compreendida pelo grande público em sua totalidade. É necessário dispor de uma segunda linguagem que tenha certa relação com ela, mas que possua outra estrutura, própria ao repertório do ideário comum. Os Sistemas de Dobras propostos dispõem de novas vivências entre o usuário e a cidade, e incentiva uma nova compreensão da arquitetura local. Busca-se um processo de apropriação pelo qual a realidade é transformada em conhecimento.

## **2 Linguagem**

### **2.1 Jogo**

O jogo ludibria e acalma, aparecendo como um recurso à realidade cotidiana. Apresenta, por instantes, novas regras e novas vivências, uma incontestável oportunidade de simplesmente se distrair. E de fato, segundo Caillois (1990), ele se apresenta como um elemento livre, delimitado, incerto, improdutivo, regulamentado e fictício, com tempo e espaço demarcados. Proporciona em si próprio um fim, não tendo a possibilidade de produzir nada além dele mesmo, nem bem, nem obras. É essencialmente estéril, e uma fonte consistente de combate à monotonia. O que ele produz permanece enquanto durar o tempo de suas partidas.

Entretanto, não se pode resumir-lo a um simples artifício de diversão, “há de se considerar a cultura na qual está inscrito o jogo, pois só joga quem dispõe de significados e estruturas para interagir com os objetos e os participantes” (GUERRA, 2009, p.36). E enquanto elemento relevante desta cultura desempenha um papel de transmiti-la ou ao menos representá-la. Cada sociedade possui seus jogos que se pautam em seus valores e só é possível concebê-los se o indivíduo está inserido nessa cultura, mesmo que minimamente. O que torna aceitável a afirmação de o jogo enquanto elemento social tem seus componentes intrínsecos a certas realidades históricas: suas estruturas e regras correspondem, certamente, a um conjunto de significados históricos e culturais, não sendo, portanto, uma simples mimeses de momentos de seriedade e tampouco um componente que se qualifica com seu funcionamento à parte de todo e qualquer momento de realidade, mesmo que em sua história seja marcado como tal. É um artifício atrelado à cultura e à sociedade.

O jogo pressupõe uma existência própria que se articula de maneira regrada, o que lhe dá características e vivências únicas e, dessa maneira, não lhe é concebível existir essencialmente na realidade cotidiana, sua essência é à parte disso. Uma atividade só é jogo se a diversão e livre arbítrio são elementos que movem o indivíduo e praticá-la, não há como dar a ela tal título se a vontade vira obrigação. Apesar disso, nada impede que certas características do jogo sejam permeadas na realidade, a ponto de elementos do jogo fazerem-se presentes no cotidiano. A necessidade de competição, disputas por méritos, escolhas por sorte, destino ou habilidade, nada mais são que a essência de como o jogo se estrutura. Portanto, ele se introduz ao ideário comum por estar presente na história do homem e, assim, mesmo que sua origem seja pautada em argumentos que não parem na diversão, é notável que, ao menos minimamente, se configura como uma linguagem compreensível e acessível por todos.

## **2.2 Brinquedo**

Geralmente infantil, o brinquedo passa a existir ao longo da história, demonstrando atuar como um grande complemento de diversão. E assim como o jogo, é colocado por Caillois (1990), como podendo ser originário de rituais religiosos. Os brinquedos surgem em primeiro momento como a mimeses de objetos utilizados por sacerdotes e líderes em cerimônias.

É válido colocar a importância dos jogos na formação de um indivíduo nas mais diversas culturas para o entendimento da influência do brinquedo. Huizinga<sup>2</sup> cita a relevância nos jogos e nos divertimentos que se configuravam como um dos principais meios de que dispunha a sociedade para estreitar seus laços entre o indivíduo e o coletivo, complementando a ideia de Caillois (1990) acerca da influência dos jogos ao permearem as sociedades.

“Adultos, jovens e crianças se misturavam em toda a atividade social, ou seja, nos divertimentos, no exercício das profissões e tarefas diárias, no domínio das armas, nas festas, cultos e rituais. O cerimonial dessas celebrações não fazia muita questão em distinguir claramente as crianças dos jovens e estes dos adultos. Até porque esses grupos sociais estavam pouco claros em suas diferenciações.”  
(VOLPATO, 2002, p.218)

Nesse contexto, passa a ser pertinente a colocação de um momento histórico, essencial às discussões acerca do brinquedo: criação da infância. Ao firmar o jogo e,

---

<sup>2</sup> Huizinga (1996) apud. VOLPATO, G. (2002)

agora o brinquedo como um resquício de uma atividade religiosa e adulta, se pressupõe no mínimo a existência de dois períodos: um de uma suposta seriedade e outro que configurava seu oposto ou seu desenvolvimento, mas deve-se atentar que aos povos antigos não havia claramente a distinção entre o que era ser criança e o que era ser adulto, não existia algo que marcasse um linha delimitadora entre os dois períodos, a criança era apenas tida como um pequeno adulto. Então, o brinquedo era apenas um instrumento de utilização que pressupunha diversão e distração. Contudo, a partir de um período no qual a formação e construção da ideia dos anos que ficaria incumbido de conformar o indivíduo à vida adulta, firmado cada vez mais na ideia de inocência, crescimento e amadurecimento, registra-se o brinquedo como meio lúdico pertinente ao período “infância”. Algo que se valida até a atualidade: a relação entre o brinquedo e a criança. E, assim, historicamente ele acompanha a evolução do conceito infância e demonstra ser, algumas vezes atrelado ao jogo, um forte utilitário de conformação e registro de um período na vida humana.

É interessante notar também o desenvolvimento do conceito de produção e manuseio do brinquedo a partir de uma breve análise da consolidação do período tido como “infância” desde seu surgimento até os dias atuais. Inicialmente tido como resquício de seriedade, como mimeses dos objetos religiosos, o brinquedo marca de início um auxílio de diversão e chega a sua fabricação, *a priori*, como algo artesanal. Com a evolução dos meios de produção, entram aos poucos no sistema de seriação e padronização, se plastificam, e o que antes era de início suplemento de brincadeiras e era configurado como um sistema de representação da cultura local é, hoje, mais um articulador de um movimento capitalista e de transmissão de valores sociais universalizantes. O brinquedo, com o tempo, se inseriu em um sistema social e suporta funções sociais que lhe conferem razão de ser, pois para que existam brinquedos é preciso que certos membros da sociedade deem sentido ao fato de que se produza, distribua e se consuma brinquedos. E dessa forma:

“Muitos brinquedos são fabricados para ‘ensinar’ comportamentos, gestos, atitudes, valores considerados ‘corretos’ em nossa sociedade. Por isso, a maioria deles já vem pronta, catalogada, contendo todas as instruções de uso, idade, sexo, número de participantes, tempo de duração de jogo, basta segui-las”. (VOLPATO, 2002, p.218)

Entretanto, apesar de a relação do brinquedo com a criança se configurar pautada em um caráter condicionante, há de se recuperar e revelar outro, de articulador de cultura. É brincando que a criança entra em contato com alguns valores da sociedade,

mas também se relaciona diretamente com a sua própria cultura. Os laços entre o indivíduo e o coletivo se estreitam pelos jogos, brinquedos e brincadeiras. É quando se há o contato de uma esfera de um mundo pessoal, com outra mais coletiva, atrelada à cultura. Brincando o indivíduo é convidado a interagir com o mundo e, ao fazer isso, interioriza aspectos do seu entorno por meio da cognição das representações desse lugar.

### **3 Objeto e Ensino**

Para a criança o mundo é o que sua mão consegue alcançar. Sua relação com o meio se dá pela interação com os objetos do seu entorno e, assim, desde os primeiros anos até sua adolescência, manusear objetos é como ela descobre e aprende, incorporando às suas memórias resultados de suas experiências.

É nesse aspecto que surge a importância da relação infância, brinquedo e jogo, visto que, enquanto objetos lúdicos que desempenham historicamente papel condicionante, são por meio deles que o indivíduo entra em contato, logo nos seus primeiros anos de vida, com valores culturais de uma sociedade e dessa forma se relaciona com o mundo. E ainda, é nesse viés que entra a discussão de usar dessa linguagem lúdica, que já predispõe de uma característica de experimentação, para o meio educacional. Isto é, incorporar ao aprendizado que naturalmente ocorre pela interação dos objetos, elementos programáticos do ensino-aprendizado infanto-juvenil.

Notando aqui, que no âmbito dessa pesquisa, ao se falar de jogo e brinquedo está se remetendo a modelos tridimensionais em dobraduras em papel. Que como material didático, tais modelos já são amplamente utilizados no ensino de geometria, por propor a passagem e a construção de elementos tridimensionais por cortes e colagens, num ideário de conformação espacial, os vincos e as dobras, recortes, exercitam uma noção de construção espacial, que é essencial para o ensino dessa disciplina. E no ensino das noções contidas na arquitetura não é muito diferente, pois nota-se que com os modelos aprende-se sobre espaços e planos, agregando um valor educacional no processo de criação e construção dos objetos, ao trabalhar e usufruir das habilidades motoras e cognitivas de imaginação e abstração. O olhar percorre as dobras, os vincos e os cortes, exigindo a cada etapa do processo um domínio e controle de uma noção de espacialidade, que transpassa as ideias do próprio modelo representado e desperta o interesse do entendimento da construção de espacialidades que o objeto propõe. Portanto, as dobras se destacam enquanto componentes de uma linguagem facilmente compreendida por todos os indivíduos de forma geral, e se concretizam como perfeitas articuladoras entre o ensino (da arquitetura, no caso dessa pesquisa) e o indivíduo.

Notando que, ao conceber o sistema de dobras como linguagem passível de ser inteligível pela linguagem do público, faz-se necessário levantar uma questão. No termo dobras, já está contido um conjunto de tipologias que apresentam características próprias, que foram desenvolvidas e estudadas apresentando inúmeras derivações. *Origami*, *Kirigami*, *papercrafts* e *pop-up*, citando alguns, propõem lógica de dobras distintas e, apesar de pertencerem a uma mesmo princípio de linguagem, cada tipologia propõe uma relação com o material, a dobra e o resultado, além da dificuldade e do tempo gasto para a montagem. O que se revela nessa pesquisa, sobre as diferentes tipologias, é justamente ter a possibilidade de por cada tipo poder dar ao usuário uma nova abordagem com o objeto.

As ponderações acerca de quais seriam usadas na confecção dos sistemas interativos foram feitas a partir das necessidades de acordo com o público alvo, ou seja, a usabilidade em termos de quantidades e dificuldades das dobras, materiais e tempo de construção estimado para cada dobradura foi relacionada a características da idade de cada grupo que ela está destinada.

### **3.1 Objeto Tipo – Estação Ferroviária de São Carlos**

Para demonstrar o método e resultado dessa pesquisa, exemplifica-se com a apresentação de uma das edificações escolhidas para o desenvolvimento de sua representação por meio do modelo com dobras, no caso, a antiga estação ferroviária de São Carlos.

Inaugurada em 1912, atualmente seu pátio é usado para manobras e passagem de cargas e a edificação principal é ocupada pela Fundação Pró-Memória de São Carlos, Arquivo Histórico Municipal e a Secretaria de Cultura. Nomeada como Estação Cultura, recebe diversas exposições e eventos culturais, desenvolvendo-se como um articulador da cultura local e de grande valor de representação da história cafeeira e férrea paulista. Possui um eixo central marcado pelo grande relógio, um corpo principal de atividades administrativas e anexos laterais de serviços. Conta com uma plataforma de 250 metros de comprimento, sendo desses, 160 metros cobertos por uma estrutura metálica vinculada ao corpo central. A volumetria corresponde a um relação de 1:16, entre a altura e o comprimento da estação. A implantação dessa edificação caracteriza um eixo de implantação na cidade que quebra a quadricula do tecido urbano da cidade de São Carlos. Como é recorrente, a estação e o trilhos marcam uma divisão no tecido da cidade: inicialmente entre o núcleo original de ocupação e um novo bairro operário; atualmente entre a região central e começo dos bairros residenciais.

Como estudo de caso, para esse artigo, será discutida a tradução da Estação Cultura em duas tipologias. O grau de dificuldade e a proposta de montagem caracterizam a diferença entre ambas as tipologias. Objetiva-se atender a dois grupos de idade: um para crianças de ensino fundamental e outro para ensino médio. Adota-se a nomenclatura TIPO A e TIPO B para as tipologias.

Notando que a divisão entre grupos para os objetos dessa pesquisa não se faz pelo motivo das questões da edificação representada, mas por, dependendo da dobradura, exigir uma capacidade maior de manuseio de materiais, dobras e ferramentas (estilete, régua e escala do papel). Nesse sentido, TIPO A e B são destinados a certos grupos em função do grau de envolvimento na atividade, sem demandar um esforço acima ou abaixo da capacidade característica de cada idade. No entanto, as tipologias poderiam ser usadas para qualquer faixa etária, apenas tornando necessário o acompanhamento em alguns casos.

### **3.1.1 TIPO A – Dobras com base única**

Essa tipologia segue a mesma ideia dos Kirigamis e Cartões Pop-up. Baseia-se na possibilidade de por corte, vincagens e dobras a montagem do modelo tridimensional a partir partes que tem como base a própria folha que foi utilizada para dispô-las, como nota-se na Figura 1. Dessa forma, a proposta é que a partir de uma única folha A4, como representado na Figura 2, se faz possível a montagem do modelo tridimensional apenas por cortes e dobras,.

Esse tipo se mostra mais adequado para alunos de ensino médio, por exigir um maior grau de coordenação motora e atenção e por possuir uma montagem que exige o manuseio de estilete e régua.

A constituição de cada passo da montagem se vincularia a uma discussão da criação de uma percepção que se revela na própria lógica de construção da edificação. Levanta as relações entre os espaços da estação e sua proporção de 1:16 entre altura e comprimento. Propicia a representação em escala reduzida, tendo com resultado um modelo que se comporta como método de um estudo de construção volumétrica, visto que convida o usuário a atentar às dimensões da folha e do modelo. É previsto também um desenvolvimento da relação entre o corpo principal da edificação, seus anexos de serviços e o átrio de carga e descarga do trem.

Os procedimentos favorecem a possibilidade de o usuário criar uma ideia básica e incitar a busca pelo entendimento das características que norteavam as soluções projetuais da arquitetura pensada durante o final do século XIX e começo do século XX. Desse modo, conceitos como hierarquia, monumentalidade e eixos visuais e a



relação desses com os sistemas urbanos de representação cultural poderão ser

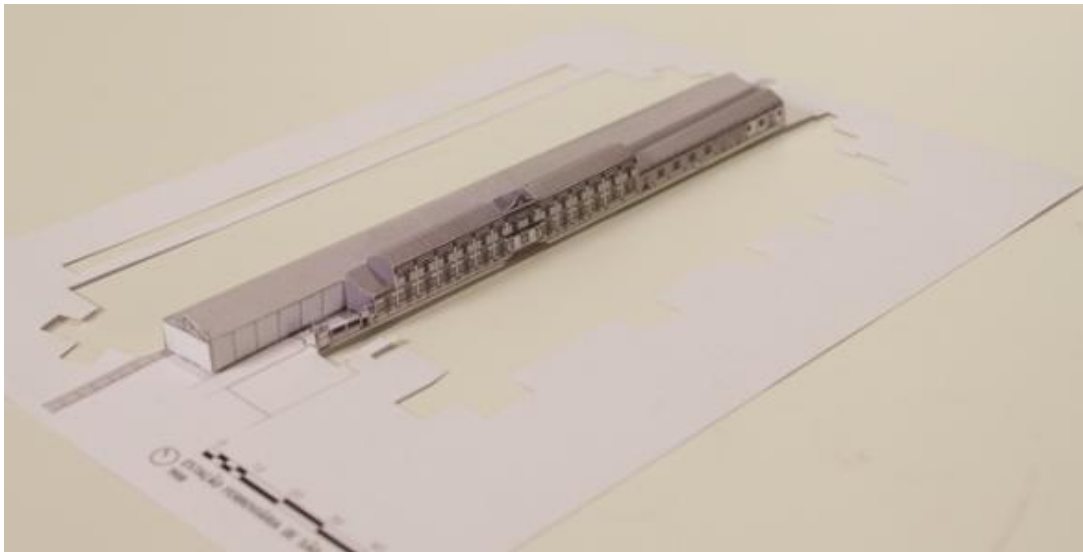


Figura 1: Dobradura Montada Tipo A

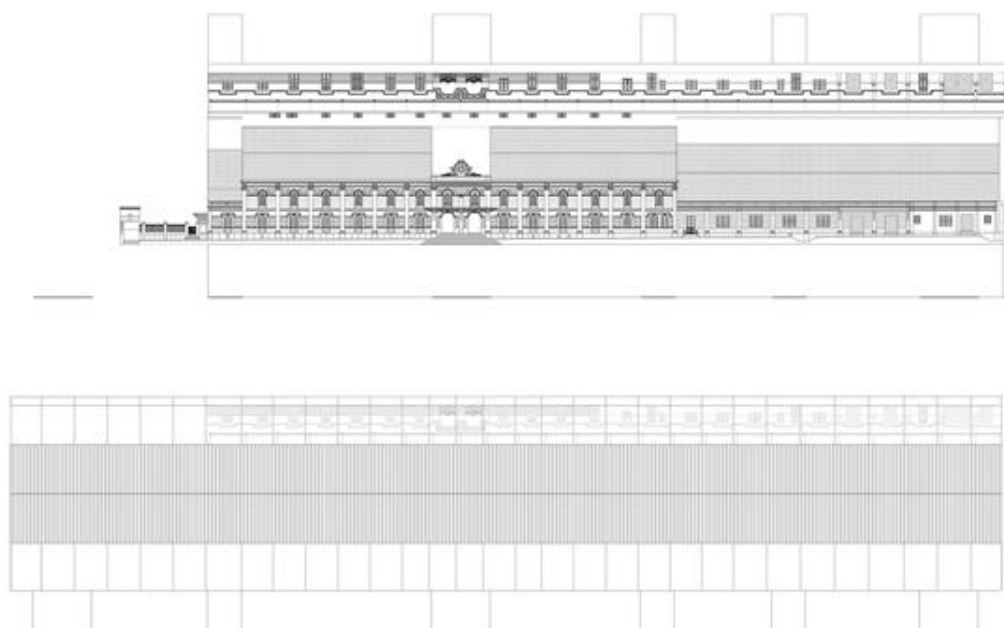


Figura 2: Dobradura Planificada - Tipo A

adotados como pauta de discussões na sala de aula.

### 3.1.2 TIPO B – Recorte, Dobras e blocos

Seguindo uma premissa de simplificação de dobras de montagem, essa tipologia é baseada na ideia de montagem da maioria dos *papercrafts* (modelos tridimensionais montados por meio da divisão em partes que são planificadas e dispostas em diversas folhas). Assim, a edificação é separada em “blocos” e esses são planificados e dispostos em folhas de proporção A3, como representado na Figura 4 e, após

montados, os blocos são colados numa base de papel, como na Figura 3. Objetiva-se, além de recortar e colar, que o usuário ainda possa ter outras intenções com os objetos, como colorir as peças recortadas ou utilizar outros tipos papéis.

Esse segundo tipo é voltado para alunos de ensino fundamental, por possuir uma lógica de montagem que não exige uma atenção fixa por um grande período de tempo, nem possuir um grande requerimento de controle da coordenação motora. Pode ser feita facilmente em papel comum com o auxílio apenas de tesoura e cola. Nesse sentido, ainda propõe uma interação diferente da A, por constituir uma lógica de dobras que constrói em partes e não diretamente o todo.

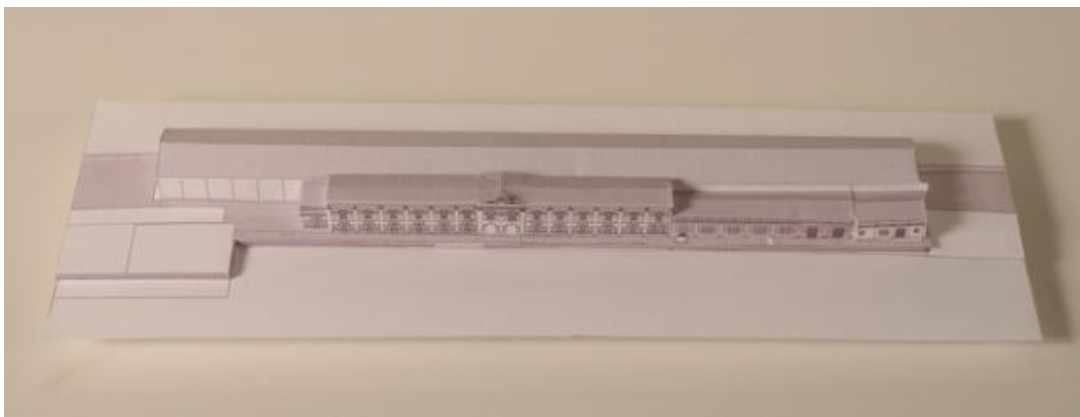


Figura 3: Dobradura Montada - Tipo B

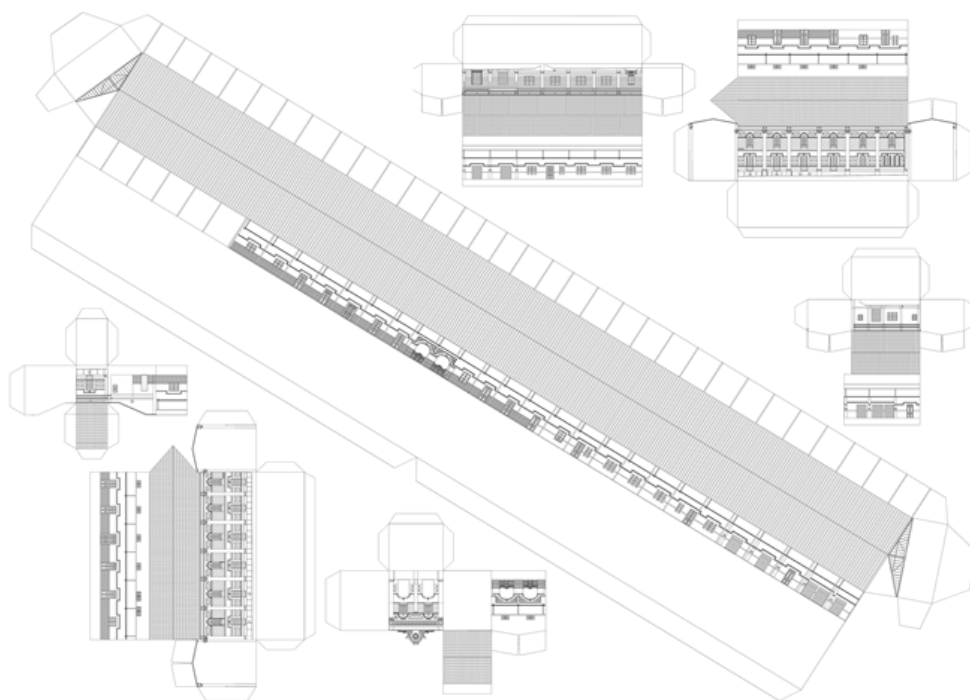


Figura 4: Parte da Dobradura Planificada - Tipo B

O TIPO B parte da divisão da construção que correspondem aos eixos da edificação. Dessa forma, se indica pela montagem uma percepção mais voltada na constituição de uma hierarquização na fachada e na volumetria geral e entendimento de como a arquitetura dessa época se estabelece. É possível ainda associar a discussão aos conteúdos próprios da geometria e da matemática.

#### **4 Conclusão**

A partir do exposto, é reconhecível que, enquanto elementos sociais, tanto o jogo quanto o brinquedo se configuram como uma linguagem importante para a relação entre o indivíduo, o coletivo e o entorno geográfico e sociocultural. São componentes intrínsecos à realidade e se enquadram como facilmente aceitos por corresponderem a artifícios que atuam em momentos de diversão. Assim, passível de serem entendidos por todos, são importantes articuladores entre valores programáticos e o sujeito atuante na sociedade. Sugerem-se, assim, como estimuladores ao desenvolvimento de atividades lúdicas, ao passo que se mostram vinculados à transmissão de valores da cultura. Dessa forma, possuem um valor substancial para o ensino infanto-juvenil, pois ligados a um ideário lúdico, estimulam a participação das atividades escolares e facilitam o entendimento por parte dos alunos de questões e conhecimentos que são postos em sobreplano ao exercício, que usam como base o jogo e o brinquedo.

Os objetos indicam uma nova abordagem de leitura ao propor ver a cidade por uma linguagem já conhecida, pois, enquanto modelos tridimensionais em dobraduras em papel, as representações constituem uma linguagem de manuseio e interações que levantam questões no âmbito educacional favoráveis ao aprendizado da parcela infanto-juvenil. Assim, se mostrou de fato um grande aparato auxiliador às dinâmicas em aulas, favoráveis a estabelecer uma discussão acerca do valor de edifícios da cidade de São Carlos. As dobras despertam um contado com a edificação que se dá pelo manuseio do objeto como meio de estimular a atenção em dinâmicas no aprendizado. Deste modo, antes de qualquer coisa, se concretiza como material didático de auxílio no ensino de assuntos acerca da história, da cidade e do patrimônio urbano, notando que ele se insere numa dinâmica de ensino que se vincula também a um material que acompanha a discussão, como cartilhas, textos e diagramas que auxiliam o professor acerca do assunto.

É válido colocar que é também escopo dessa pesquisa um desdobramento em que serão realizados testes de usabilidade com os grupos específicos de crianças. Objetiva-se verificar as hipóteses e conclusões desse artigo para a avaliação da eficiência e eficácia das dobras, a fim de preparar o material para a distribuição na

rede de ensino. Notando também que há o desenvolvimento de modelos em dobras de outros edifícios significantes da cultura local da cidade de São Carlos, além do exposto neste artigo.

Os modelos aqui desenvolvidos demonstram que, por meio de uma linguagem ligada facilmente ao ideário lúdico, se podem introduzir questões de outra linguagem mais complexa. Destaca-se que com a utilização desses objetos lúdicos em meio educacional se pode levantar aspectos básicos que propiciem o estímulo à conscientização cultural e à noção de espaços na conformação do edifício e na composição da cidade pelas suas arquiteturas. De tal modo, se torna possível construir uma nova percepção sobre os marcos que representam a cidade e conscientizar os alunos acerca do valor arquitetônico e histórico de certos edifícios que compõe a paisagem urbana.

### **Agradecimentos**

Agradeço à Pró-reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP (PRCEU), por permitir o desenvolvimento desta pesquisa, ao Núcleo de Apoio à pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade (N.ELAC) e ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos (IAU.USP).

### **Referências**

- CAILLOIS, R. **Os Jogos e os Homens: a Máscara e a Vertigem**. Lisboa: Cotovia, 1990.
- MEIRA, A. M. Benjamin, os brinquedos e a infância contemporânea. **Psicologia & Sociologia**. 2003, vol.15, n.2, p. 74-87.
- VOLPATO, G. Jogo e Brinquedo: Reflexões a Partir da Teoria Crítica. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 81, p. 217-226, dez. 2002.
- GUERRA, V.L. **Temporada das Brincadeiras**. 2009. 234 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.