

## **Filtro de Luz:**

**Uma investigação projetual baseada na construção de cobogós**

Palavras chave: cobogó, filtro de luz, arquitetura moderna brasileira

## **Resumo**

Este artigo pretende analisar o processo de projeto de um tema realizado na disciplina de Estudos da Forma (ciclo de fundamentação) e seus desdobramentos acadêmicos, no que tange ao ensino de projeto e à relação professor-aluno. Fundamenta-se na teoria construtivista e no conceito da prática reflexiva. O objetivo geral foi a criação de um elemento vazado (cobogó) que, com a repetição dos elementos e o estudo compositivo, resultou em painéis, inseridos dentro de uma moldura de madeira padrão, sobrepostos adequadamente nas janelas da principal circulação do curso de Arquitetura e Urbanismo. A unidade do conjunto e os efeitos da incidência de luz natural, criando desenhos de sombra no piso, denotaram valor arquitetônico e suscitaram a curiosidade dos passantes. A partir desta positiva experiência prática, entende-se a importância em debater um tema tão presente na arquitetura moderna brasileira de referência, o cobogó, e resgatá-lo para dentro do âmbito do atelier de arquitetura.

## **Abstract**

This article analyzes the process of designing a theme carried out in the discipline for the Study of Form (cycle reasons) and their academic developments, regarding the teaching of design and teacher-student relationship. It is based on constructivist theory and the concept of reflective practice. The overall goal was to create a hollow element (cobogó) which, with repetition of the compositional elements and the study resulted in panels, inserted inside a standard wooden frame, overlapping windows properly in the main flow of the course of Architecture and Urbanism. The unity of the whole and the effects of natural light, creating shadows on the floor designs, denoted architectural value and sparked the curiosity of passersby. From this positive experience, understands the importance to discuss a topic very much present in Brazilian modern architecture reference, the cobogó, and to redeem it within the scope of the architecture studio.

## **Resumen**

Este artículo analiza el proceso de diseño de un tema llevado a cabo en la disciplina para el estudio de la forma (las razones del ciclo) y sus avances académicos, en relación con la enseñanza del diseño y la relación profesor-estudiante. Se basa en la teoría constructivista y el concepto de la práctica reflexiva. El objetivo general era crear un elemento hueco (cobogó) que, con la repetición de los elementos compositivos y el estudio dio lugar a los paneles, se inserta dentro de un marco de madera estándar, la superposición de ventanas correctamente en el flujo principal del curso de Arquitectura y Urbanismo. La unidad del conjunto y los efectos de la luz natural, creando sombras en los diseños de piso, que se denota valor arquitectónico y provocó la curiosidad de los transeúntes. A partir de esta experiencia positiva, consciente de la importancia de discutir un tema muy presente en referencia la arquitectura moderna brasileña, el cobogó, y que se lo reembolse en el ámbito del estudio de arquitectura.

## 1. Referências

Com o intuito de prover os alunos de um repertório de base para iniciar o exercício, foi ministrada uma aula expositiva com importantes referenciais históricos e contemporâneos (nacionais e internacionais). A origem mais antiga do elemento vazado provém da cultura islâmica, onde os padrões de desenho criam complexos labirintos visuais. Verdadeiro testemunho da habilidade dos artesãos muçulmanos da época, o palácio de Alhambra na Espanha, reúne inúmeros detalhes criados a partir dos padrões de desenho islâmico, onde sofisticados arabescos ornaram todo o conjunto, revestindo pisos, paredes e tetos. Existem métodos gráficos para a construção dos desenhos de padrão islâmico desenvolvidas ao longo do tempo por importantes geômetras do Islã. No Brasil, a palavra cobogó é proveniente dos sobrenomes de três engenheiros (Amadeu Oliveira Coimbra, Ernest August Boeckmann e Antônio de Góis) que trabalharam juntos no Recife e o idealizaram. Também é herdado da herança luso brasileira (muxarabi). A definição de Corona é importante.

Nome que se dá, principalmente no Norte do Brasil, ao tijolo furado ou ao elemento vazado feito de cimento empregado na construção de paredes perfuradas, cuja função principal seria a de separar o interior do exterior, sem prejuízo da luz natural e da ventilação. Nome que se generalizou para designar os elementos celulares usados como quebra sol. Parece que o cobogó brasileiro filia-se diretamente aos tijolos das construções norte-africanas, como sugere a forma da palavra evidentemente negra. Existem as formas cobogó e cambogê, esta usada por Philip Goodwin no seu livro *Brazil Buildings*. (CORONA, 1989)

Posto isto, são inúmeros os bons exemplos de sua utilização encontrados na arquitetura moderna brasileira. Citando reconhecidamente um dos exemplos mais cultuados, os edifícios projetados por Lucio Costa para o parque Guinle no Rio de Janeiro (1954), continuam a despertar a admiração dos arquitetos. O rico conjunto formado por brises verticais e cobogós cerâmicos de vários tipos, resulta em uma complexa e sofisticada trama, configurando uma extraordinária pele que reveste os volumes paralelepípedicos, transformando-os em instigantes mosaicos tridimensionais. Arquitetos como Oscar Niemeyer, Affonso Eduardo Reidy e Rino Levi, figuram entre os tantos arquitetos brasileiros que fizeram bom uso destes filtros de luz.

Em Curitiba, na década de cinquenta, o arquiteto Elgson Gomes utilizou cobogós em formatos muito peculiares (espinha de peixe) em seus edifícios residenciais. Até hoje despertam interesse nos estudantes pela singularidade de desenho e forma.

Contemporaneamente, são muitas as releituras feitas a partir destes antigos modelos de elementos vazados. Um intrincado sistema de diafragmas foi criado por Jean Nouvel no Instituto do Mundo Árabe em Paris, reverenciando a riqueza da cultura árabe em uma notável metáfora *high-tech*. Em Tokyo, esbeltos elementos vazados circulares em cobre, criados por Jun Aoki para a grife Louis Vuitton, intensificam o contraste entre a vitrine e o espaço interno da loja. Como estes, um vasto universo de interessantes exemplos povoam a arquitetura contemporânea. Não são necessariamente cobogós modulares e de pequenas dimensões, mas as vezes sistemas de pele confeccionados nos mais diversos materiais e tecnologias. Hoje, com os novos recursos da computação gráfica, em programas que permitem complexos cálculos geométricos através de algoritmos, os limites para a criação de filtros de luz e de peles externas é praticamente ilimitado, tanto em painéis de grandes formatos, quanto em elementos modulares bi ou tridimensionais, ou até, na fusão de ambos. O que temos hoje, de fato, é um novo tipo de ornamento que surge. O arquiteto Kai Strehlke (AV, n.124) em seu artigo intitulado: *El ornamento digital. Un nuevo decoro*, fala das novas possibilidades geradas pela interface entre a computação gráfica e a indústria, e aponta o nascimento de um novo tipo de ornamento, o ornamento digital. Ou seja, é a constatação da substituição do ornamento artesanal, executado por uma já quase extinta classe de artesãos, por um novo modelo de complexos algoritmos criados no computador, e que acabam por virar detalhes arquitetônicos de intensa pregnância visual.

## **2. O processo de trabalho**

Com objetivo de maior aprofundamento e foco no tema, foram adotadas algumas diretrizes para o desenvolvimento do trabalho: 1) a elaboração de um elemento modular; 2) sua repetição e adaptação a um painel de madeira padrão utilizado pelas equipes (75x150cm) e 3) a não utilização da cor, em prol de estudos de contraste entre luz e sombra.

Assim, os elementos vazados deveriam necessariamente ser executados em um único tom, fosse este o tom do próprio material (papel pinho, isopor, mdf, etc..), ou com algum tipo de tratamento de superfície, sempre em branco. Este quesito direcionou os alunos a focar no desenho dos elementos em si e seus efeitos de luz e sombra, se furtando de uma complexidade extra, que seria a elaboração de estudos cromáticos junto à forma do cobogó.

Durante o desenvolvimento e as assessorias em atelier, alguns trabalhos fugiram da ideia de repetição de um módulo único e trataram o painel como um sistema integral; outros, por sua vez, investigaram a possibilidade da utilização de um material a mais (papel alumínio, folha de cobre) e os efeitos de reflexão, refração e absorção de luz foram muito interessantes. O arquiteto suíço Peter Zumthor, afeito à uma apropriada utilização dos materiais, em uma busca constante da valorização da essência, diz que: " [...] A segunda ideia preferida é colocar os materiais e superfícies, propositadamente, à luz e observar como refletem. É necessário, portanto, escolher os materiais tendo presente o modo como refletem luz e afiná-los". (ZUMTHOR, 2009, p.61).

Os estudos desenvolveram-se essencialmente em maquetes protótipo na escala real (1:1), acompanhados por croquis. Para uma simulação dos painéis prontos e seus efeitos de luz e sombra no piso, algumas equipes elaboraram maquetes eletrônicas criadas no programa *SketchUp*. Um outro ponto percebido pelos próprios alunos ao longo do tema, foi a importância em como dispor os cobogós entre si, e quais os arranjos possíveis dentro do painel. Isto foi de suma contribuição na especulação pela decisão de escolha da melhor combinação do conjunto, respondendo a pergunta: Qual a alternativa mais rica e diversa? Por fim, deu-se a montagem dos elementos nos quadros de madeira, criando uma trama. Surgiu aqui mais um problema a ser resolvido, o estrutural. Como garantir a rigidez do conjunto dentro do quadro de madeira? As propostas revelaram recursos muito simples, mas necessários para garantir o mínimo de estabilidade estrutural, pelo menos durante o tempo em que ficariam expostos. Tirantes internos feitos de fios de náilon, junções com cola, e até pequenas cavilhas embutidas, exemplificam os recursos utilizados. Ao final, os painéis foram montados rentes as esquadrias da principal circulação que leva ao curso de Arquitetura e Urbanismo.

Em síntese, o processo de trabalho do Filtro de Luz se constituiu de três etapas definidas: introdução teórica e histórica, desenvolvimento e assessorias (croquis e volumes), e execução final do painel. A teoria construtivista (PIAGET, 1993) ofereceu neste trabalho o fundamento para as questões de como os alunos constroem a percepção e representação espacial, segundo uma progressão de noções intuitivas até o plano intelectual.

Parte das ações dos alunos, quando no processo da elaboração do cobogó, incluindo os esboços, os estudos volumétricos e o painel final, pode ser explicada pelo aspecto progressivo da construção dos conhecimentos relacionados à forma, à composição artística e à estrutura dos elementos vazados. A teoria piagetiana abraça o sentido dialético do ensaio e erro, do ir e vir, devido ao processo de construção das estruturas mentais, cujo artífice é o próprio sujeito cognoscente, o aluno, mediante a sua interação com o trabalho, com os colegas e professores. E, justamente por ser um processo permanente, e estar sempre em desenvolvimento, surgem novos níveis de conhecimento e criatividade a cada passo. A atividade em equipe corrobora esta construção, no sentido de que cada aluno traz consigo seu repertório intelectual, bagagem cultural e conhecimento vivencial, tornando a atividade ainda mais rica (figs.01-05).



Figs.01-05. O processo da execução dos painéis.  
 Fonte: Fotos de Marco Dudeque.

A ação dos sujeitos, professor e aluno, é relevante nesta atividade, e se constitui destes saberes vivenciais (MERLEAU-PONTY, 2006) e dos saberes escolares, aquilo que se constrói no momento do exercício prático reflexivo no ateliê. Neste sentido, este texto resulta da pesquisa qualitativa e participante, na medida em que aproxima os professores investigadores e os alunos no processo de construção do conhecimento.

SCHÖN (2000) propõe, em sua teoria sobre o Ensino Prático Reflexivo, uma forma de conversação reflexiva com a situação, na qual se dá o processo da construção do conhecimento. Suas observações são baseadas na epistemologia da prática, no âmbito do ateliê de arquitetura, e explica o processo de desenvolvimento da inteligência através da percepção e análise do próprio trabalho. Este é um meio cuja denominação, segundo o autor, é de reflexão-na-ação. Esta, juntamente à reflexão sobre a ação, é explicada por PERRENOUD (2002) como o sentido da prática reflexiva. Significa liberdade para aprender através do fazer, numa ação profunda e consciente e não se limita a uma evocação, mas passa por uma crítica, por uma análise, por uma relação com regras, teorias ou outras ações, imaginadas ou realizadas em uma situação análoga.

À medida que o aluno realiza o trabalho do Filtro de Luz, são reveladas qualidades e relações não imaginadas de antemão, e entre erros e acertos de projeto, desenvolve competências e capacidades de avaliação. Desta forma adquire a base das tradições do meio gráfico e espacial, as linguagens próprias e as notações específicas do “falar arquitetônico”, ou seja: aprende a representar uma ideia e compor com volumes e, assim, planejar e criar o mundo real através da sua própria experimentação. Este é o caso, explica SCHÖN (2000, p. 70), no qual a prática “assemelha-se à pesquisa, sua investigação é uma transação com a situação, na qual conhecer e fazer são inseparáveis. A prática, assim, não é apenas uma complementação do processo de ensino-aprendizagem”.

### **3. O produto final**

#### **3.1 O conjunto**

Ao final do exercício, veio o momento da colocação dos painéis ao longo do corredor da Universidade. Sobrepostos aos vãos das esquadrias e espaçados a cada dois intervalos, o posicionamento dos quadros garantiu um cenário bilateral. Os painéis em seu conjunto, criaram um rico universo de detalhes. Os diferentes padrões de forma, associadas a uma vasta gama de texturas, produziram uma interessante sequência de luz e sombra ao longo da circulação. Para os passantes, a experiência sensorial foi no mínimo inusitada. Janelas que antes só permitiam um olhar para o exterior, agora agregavam rendilhados tridimensionais que projetavam desenhos de sombra no chão. Muitos passantes, na maioria estudantes, paravam para verificar de perto os detalhes dos materiais, da forma, a vontade do toque. Aliás, a tatilidade parece uma qualidade inerente a este tema. Como na obra de Aalto, onde os pilares da vila Mairea (1938) chamam ao toque, mesmo que apenas pelo contato visual da imagem impressa no livro, os cobogós suscitam a nossa sensorialidade tátil pelo micro; o detalhe das pequenas relações entre cheios e vazios, dos alto e baixo relevos, das intrincadas ligações geométricas entre as formas. Um micro que em conjunto forma um macro, um todo maior que é seu fruto e fim. Neste sentido, os painéis se tornam elementos filtrantes da luz, que os atravessa e banha o piso com desenhos mutantes ao longo do dia; permitem um olhar através, fracionando a imagem exterior em um mosaico da paisagem; mas são também, belos elementos para a contemplação, ornamentos internos à uma circulação. Ao todo, foram finalizados cerca de 16 painéis, colocados dos dois lados de um corredor de aproximadamente onze metros (figs.06,07,08).



Figs.06,07,08. O conjunto dos painéis ao longo da circulação.  
Fonte: Fotos de Marco Dudeque.



### 3.2 Os painéis

Individualmente, os painéis apresentaram um universo de soluções bastante diversa, seja pela utilização de materiais diferentes, seja pelo tipo e forma de cada conjunto de cobogós. Algumas equipes definiram módulos pequenos, configurando mais uma trama contínua, em rendilhado (figs.17,19), do que os módulos de proporções usuais (20x20cm); outras optaram pela definição de dois planos bidimensionais com um abstrato desenho de folhas de bambu, que sobrepostos, criaram um interessante efeito de complementariedade (fig.20). Geometrias mais simples e sintéticas também fizeram parte do repertório conseguido; cubos vazados com papel cobreado adesivado internamente, que quando da incidência da luz solar produziu interessante efeito de reflexão (fig.09), em uma alusão clara aos arquitetos Carlo Scarpa e Steven Holl. Duas equipes se basearam em referências da *optical art*: a primeira, criou módulos retangulares em esbeltos quadros de madeira, combinados nos dois sentidos e preenchidos por tramas de fios tensionados, formando desenhos parabólicos hiperbólicos complementares (fig.12); a segunda, através da sobreposição de finas lâminas de isopor, em camadas sutilmente sobrepostas, formaram desenhos de duplo cone, perceptíveis em alto e baixo relevo (fig.18), quando do deslocamento do observador à sua frente. A partir de variações sobre os padrões de desenho islâmico, algumas equipes criaram padrões utilizando-se da junção de semicírculos confeccionados unicamente de tubos de pvc (fig.10), ou com a divisão dentro de módulos de papelão (fig.21). O isopor também foi material utilizado em algumas propostas pela sua versátil trabalhabilidade, que somado a materiais complementares, como acetato translúcido, criou formas alongadas, em módulos que lembram abstratas chamas (fig.14). Um dos trabalhos de maior notoriedade entre os passantes (fig.15), feito em pequenas placas de mdf branco, configurando um claro, simples e eficiente jogo de luz e sombra, conseguido pelas justaposições de suas inclinações. Feito a partir da junção de troncos de pirâmide recortados em ângulos agudos e invertidos (fig.11), a proposta conseguiu um belo efeito entre cheios e vazios, onde um papel prata foi colado internamente, assim a reflexão do sol entre os cobogós (brancos), os retro iluminou, valorizando o conjunto. Vale mencionar que esta proposta planejou os cobogós em uma espécie de origami, conseguindo elementos leves e de impecável acabamento de execução.



Fig.09



Fig.10



Fig.11



Fig.12



Fig.13



Fig.14



Fig.15



Fig.16



Fig.17



Fig.18

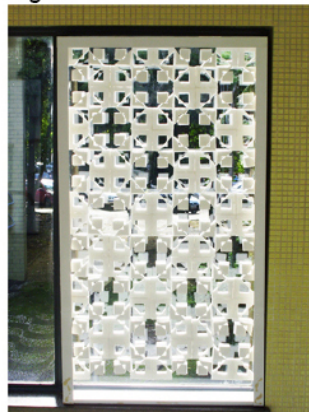


Fig.19



Fig.20



Fig.21



Fig.22

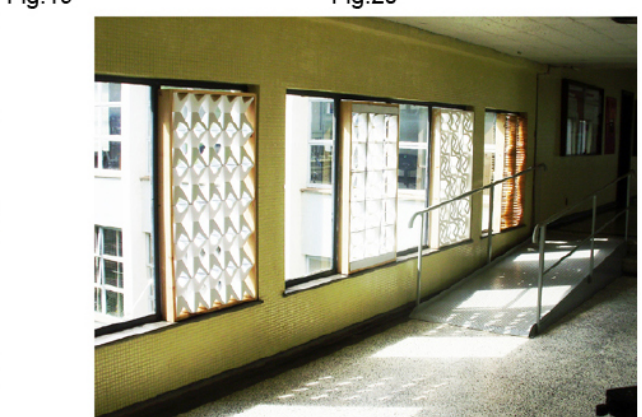


Fig.23

Figs.09-23. Os painéis e sua riqueza de texturas e tipos.  
Fonte: Fotos de Marco Dudeque.

#### 4. Considerações finais

O resultado surpreendente e positivo, obtido e reconhecido pelos próprios alunos, professores do curso e pelos passantes que paravam para analisar de perto os painéis, vendo detalhes dos cobogós, que agregaram qualidade ao espaço da escola, mostrou o quão importante é a questão do recorte conceitual do tema. A delimitação adequada, somada ao vínculo de um padrão de apresentação utilizado por todas as equipes, garantiu uma unidade e coesão do conjunto, sem perder a riqueza de diversidade do todo. Em termos do aprendizado, constatou-se algo bastante útil como diretriz para outros trabalhos; uma delimitação clara do tema, em termos de complexidades múltiplas, potencializa o aprofundamento do mesmo e garante um lastro referencial forte e focado para o professor, o que cria segurança e incentivo no processo de trabalho. O tema passa a reunir duas características intrínsecas da arquitetura: a conceitual, poética e plástica e a prática, técnica e funcional. O processo de aprendizagem baseado em variações sobre o mesmo tema, onde os exemplos são dados, e o que se deseja são outras alternativas, a partir de um conhecimento existente, são citados pelo filósofo: “Os progressos obtidos por meio do ensino são lentos; já os obtidos por meio de exemplos são mais imediatos e eficazes”. (SÊNECA, 2001, p.261).

Uma das conclusões possíveis foi a de que todo tema bem delimitado (dentro do universo de possibilidades do ensino da arquitetura), claro em seus objetivos didáticos, cria no aluno um sentido de orientação, tanto em termos “do que fazer”, quanto de “como fazer”. A partir do momento em que modelos e estudos de caso são mostrados, fica claro o caminho a ser seguido, o que elimina a excessiva e às vezes intangível responsabilidade do discurso, “seja criativo”, o que, na grande maioria das vezes cria um sentimento de impotência e frustração no estudante.

A clareza do tema facilita o diálogo entre professor e aluno e sua forma de interação, através da prática reflexiva, denota ao cotidiano do ateliê o valor do “aprender a aprender” (MARTINS, 2006, p.98), com o qual o aluno reflete sobre o seu próprio aprendizado, mobiliza suas próprias capacidades cognitivas e afetivas para compreender, controlar e decidir sua aprendizagem. O professor, neste contexto, tem o papel de orientador e formador, colaborando com o aluno no processo da construção do conhecimento.

Referências Bibliográficas:

- CORONA, Eduardo e LEMOS, Carlos Alberto. **Dicionário de Arquitetura Brasileira**. São Paulo: Artshow Books, 1989.
- MARTINS, P. L. O. As formas e práticas de interação entre professores e alunos. In: **Lições de didática**. Ilma Passos Alencastro Veiga / Org. Campinas: Papyrus, 2006, p.75-100.
- MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- PERRENOUD, P. **Práticas Pedagógicas, profissão docente e formação**. Trad.: Helena Faria, Helena Tapada, Maria João Carvalho e Maria Nóvoa. Lisboa, Portugal: Nova Enciclopédia, 1993.
- PIAGET, J. **A representação do espaço na criança** / Jean Piaget, Barbel Inhelder: trad. Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad.: Roberto Cataldo Costa. Porto alegre: Artes médicas Sul, 2000.
- SÊNECA. **Dicionário de citações**: 5.000 citações de todas as literatura antiga e modernas com o texto original. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- STREHLKE, K. **El ornamento digital. Un nuevo decoro**. (Arquitectura Viva, n.124).
- ZUMTHOR, P. **Pensar a Arquitetura**. Tradução de Astrid Glabow.- Barcelona: Gustavo Gili, 2009.