

# A CONSTRUÇÃO DE IDÉIAS MODELAGEM TRIDIMENSIONAL NO ENSINO DA ARQUITETURA

**AUGUSTO, GLAUCIA (1); GRIMALDI, MADALENA (2); PERRONE, RAFAEL (3)**

1. Universidade Federal do Rio de Janeiro. EBA – Técnicas de Representação  
Av. Ipê, 550 – 7º andar – Ilha do Fundão – CEP 21941-590. Rio de Janeiro – Brasil  
FAU PUC Rio, Univ. Gama Filho, Metodista Bennett  
gluciaaugusto@gmail.com

2. Universidade Federal do Rio de Janeiro. EBA – Técnicas de Representação  
Av. Ipê, 550 – 7º andar – Ilha do Fundão – CEP 21941-590. Rio de Janeiro – Brasil  
arqgrimaldi@uol.com.br

3. Universidade de São Paulo. FAU – Projeto  
Cidade Universitária. Rua do Lago, 876 – CEP 05508.080 São Paulo SP - Brasil  
racperrone@gmail.com

**Palavras-chave:** Modelagem Tridimensional, Maquete, Ensino de Arquitetura.

## **Resumo**

Neste estudo, discutimos a aplicação da modelagem física como um meio de aprimorar o entendimento da tridimensionalidade e estimular o processo criativo. Modelagem, entendida como um produto que contribui para a ampliação da capacidade de compreensão espacial do aluno quanto para a criação da forma, e distingue-se nitidamente do modelo convencional, em que a confecção de maquetes costuma visar apenas um produto final de apresentação de uma volumetria já definida. Nossos olhos acariciam superfícies, contornos, limites longínquos e a sensação tátil inconsciente determina o agradável e o desagradável da experiência. Temos tentado desenvolver ao máximo tais faculdades reveladoras mediante a construção de modelos físicos que, funcionam como um instrumento de cognição e fixação de ideias preliminares por estimular a reflexão, portanto um momento de grande importância no processo de criação. Ao pensarmos com as mãos passamos a construir com a mente, descrevendo, desenhando e dando toques com pinceladas de razão.

## **1. INTRODUÇÃO**

A velocidade dos avanços tecnológicos evidenciou a necessidade de mudanças na apresentação e no desenvolvimento de um projeto. Essas modificações são percebidas na agilidade e na qualidade gráfica dos desenhos, de caráter bidimensional ou na simulação do espaço

tridimensional e, sem dúvida, têm auxiliado a visualização, análise e execução, sendo facilitadoras e algumas vezes imprescindíveis.

Assim, essa prática cotidiana do projeto auxiliado por computador permitiu um conhecimento mais realista de suas possibilidades, e também de suas limitações (MENEGOTTO; ARAUJO, 2000, p.136)

Contudo, a informática, por si só, não agrega qualidade ao projeto, e preciso que o profissional pense nos conceitos e na característica do espaço a ser construído e não somente nos recursos gráficos disponíveis na hora em que vai conceber uma ideia.

É no processo criativo, primeira etapa para o desenvolvimento do projeto, que necessitamos de um momento de investigação que precede e embasa a própria concepção e, apesar desse grande avanço tecnológico, a metodologia utilizada nessa fase se constitui, muitas vezes, em um procedimento burocrático. Isso ocorre devido à falta de domínio de outras ferramentas que estimulem a inventividade do projetista. A questão que nos colocamos é: como estimular e desenvolver essa capacidade criativa? É exatamente nesse ponto que embasamos nosso trabalho com a utilização da modelagem tridimensional entendida como *eido-poiéo* (ROZESTRATEN, 2003, p.102) “criação da forma”, “ação formativa”, “formatividade”, para potencializar a ação criativa e o desenvolvimento forma.

A modelagem manual funciona, como um instrumental para auxiliar o pensamento na cognição e fixação das ideias preliminares, permitindo uma maior reflexão, na medida em que se pode compreender melhor a volumetria. Distingue-se nitidamente do model-making convencional - entendido como a simples “confecção de maquetes” – pois este último, em geral, visa apenas um produto final “de apresentação” de um projeto já pronto que, quase sem exceção, foi desenvolvido exclusivamente por meio de desenhos.

Observa-se também que, o uso de modelos manuais permite estudar uma estrutura ou o comportamento de um sistema físico, ver os recortes possíveis e a plasticidade da forma em todos os seus ângulos, admitindo uma maior experimentação e à reflexão das ideias.

Cabe esclarecer que a modelagem em estudo é entendida como a construção de um *modelo* e, que esse termo, pode ser apreendido como conjunto de conceitos, como referência escolhida, como experimento, protótipo, categoria de objetos, representação tridimensional de um objeto (LOPES, 1998, p.357) (SILVA, 2001, p.359). A representação da forma tridimensional mediante um desenho em perspectiva ou a construção de uma forma tridimensional física é explicitada mediante o termo *modelagem*. Nossa investigação se pauta na modelagem física como uma das ferramentas para auxiliar a realização de experimentações no processo de criação, diferente da maquete construída após a concepção já realizada.

## 2. METODOLOGIA

A disciplina Introdução ao Projeto propõe aos alunos do primeiro período da graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo uma iniciação a compreensão do espaço arquitetônico desenvolvendo a capacidade de raciocínio e expressão de ideias, valendo-se da linguagem e do instrumental de representações pertinentes à prática projetiva.

Trabalhamos a linguagem como especificidade da arquitetura no campo das artes e a intuição como principal motor da criação arquitetônica. Tratando de forma prática o ato projetivo desenvolvendo a capacidade de expressão gráfica e percepção tridimensional do aluno, através da manipulação de diferentes processos de simulação de croquis, desenho projetivo, com ênfase na modelagem tridimensional.

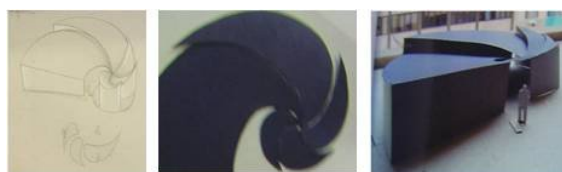
Assim, no atelier ao iniciar um projeto novo, o estudante precisa seguir uma sequência antes de começar a concepção propriamente dita. O primeiro ponto é ensinar o aluno a observar e analisar uma necessidade ou dificuldade, levantando todas as informações disponíveis. Em seguida, formular propostas objetivas, tendo sempre em mente uma análise crítica das soluções encontradas de modo a verificar suas vantagens e desvantagens.

No desenvolvimento e estímulo a criatividade, solicitamos que realize uma pesquisa de referências projetuais. O conhecimento de outras soluções formais visa instigar a mente e faz com que se tenha um repertório maior de opções.

Na fase seguinte, o método se embasa na abstração e analogia, apoiado na pesquisa de referências, que foi estudada por croquis (proporções, formas e cores) e por reflexão verbal. Os alunos podem utilizar qualquer meio para se expressar, porém precisam ter sempre em mente análise e reflexão na escolha poética proposta.

É exatamente nesse ponto que é preciso dar o “salto” de criatividade, e começar a trabalhar a capacidade de pensar espacialmente, transpondo o desenho do imaginário para uma forma concreta. Trata-se de elaborar estratégias e atitudes instrumentais e mentais sobre a concepção das imagens típicas do projeto.

Nesse momento, o desenho e modelagem se colocam entre as imagens de pensamento, formas mentais internas e as imagens visuais, formas materiais externas, que podem ser percebidas (vistas, tateadas, percorridas) pelo próprio autor do modelo e também por outras pessoas.



**Figura 1: Concepção de projeto expresso com croquis e modelos.**  
Fonte: autores

Deste modo, no processo de criação do projeto, o desenho e a modelagem funcionam como uma ferramenta entre as 'imagens de pensamento' a serem elaboradas e comunicadas e a materialidade das formas tridimensionais (figura 1).

Enquanto o desenho simula a profundidade com seus recursos, a modelagem compartilha a própria tridimensionalidade, possibilitando assim, por meio de uma experimentação tátil e visual direta, aproximações em escala das qualidades espaciais e construtivas da arquitetura proposta.

Nosso esforço investigativo se pauta em interrelacionar os recursos gráficos 2D com a modelagem manual para compensar as restrições de cada meio isolado e assim, ampliar as possibilidades de criação.

O desenho do croqui, com o uso de papel e lápis, acompanha o pensamento, como um diálogo consigo mesmo, e com os outros. É o desenho que se faz enquanto se fala e se pensa, ou seja, é um registro dos pensamentos. Contudo a falta de intimidade de alguns alunos com esse tipo de desenho dificulta a reflexão crítica e conseqüentemente, pode gerar formas pouco criativas. Muitos acreditaram que os atuais recursos computacionais talvez pudessem suprir essa deficiência, contudo não é o que se verifica.

Já a construção de modelos físicos se constitui num laboratório de experimentações, onde qualidades e defeitos se revelam de forma muito mais clara que num desenho bidimensional. Estimulamos trabalhos feitos materiais fáceis de manipular, tais como: massa de modelar, papelão, arame e isopor, para acompanhar as rápidas imagens do pensamento, cortando, moldando, montando e remontando a volumetria.

As maquetes e os croquis interagem e complementam os desenhos de criação, assim, nesse processo inicial de concepção são efêmeros, sujeitos a constantes intervenções. É na construção física que o projetista pode "ver" a relação com seus possíveis recortes e proporções da volumetria proposta no papel (figura 2). Estimulando não só a visão, mas também os demais sentidos, no processo de exercitar a mente para a concepção e entendimento de formas no espaço.



**Figura 2: Estudo de Modelos.**  
**Fonte: Autores**

A modelagem é vital nessa fase de concepção da forma, pois não é um instrumento neutro, traduz as intenções do projeto, seduz e informa fazendo-se assim uma relação háptica ( PALLASMAA, 2006 , p. 54). Sendo extremamente esclarecedora para alguns alunos que começam a “entender” a volumetria no espaço.

Somente com um diálogo entre os meios gráficos e espaciais, que a crítica e a observação podem ser fundamentadas de forma consciente. Portanto, o aluno que ainda está numa fase de criação, está buscando a solução para as necessidades do seu projeto, precisa trabalhar com a maquete volumétrica para ter certeza de que suas idéias estão bem embasadas. Deve ser modificada, analisando os inúmeros ângulos até se chegar a uma solução que seja adequada.

Nesse enfoque, a materialização das hipóteses conduz o aluno a uma escolha final e a uma reflexão conclusiva, onde a modelagem passa a ser um procedimento experimental de investigação espacial e construtiva, que subsidia e enriquece o diálogo imprescindível ao processo de criação.

### **3 PROCESSO DE CRIAÇÃO COM MODELOS**

O processo de projetar, se caracteriza pela criação de algo novo, que não existe ainda e, portanto, constitui uma etapa singular que confere as representações um papel complexo, ainda pouco claro. O entendimento das peculiaridades do processo criativo na arquitetura - com seus aspectos construtivos, artísticos e técnicos, suas dimensões individuais e coletivas, e seus momentos diversos que constituem uma sucessão componente e construtiva - demanda um estudo centrado nas representações.

O propósito desse trabalho, aponta para a importância do pensamento criativo se valer de suportes variados para a concretização do processo projetual através da modelagem. (figura 3).

No processo de concepção, os mecanismos de ideação são devedores da visão, mas também resultantes de nossas vivências, nossas memórias. O que se cria já se encontra em nossos arquivos mentais, quase sempre de forma desarrumada. Pensar criativamente significa promover arranjos de elementos já conhecidos, de forma original, inusitada, mediante alguns dispositivos facilitadores. O que nossa metodologia tem verificado é que a modelagem tridimensional pode ser um desses mecanismos.



**Figura 3: Estudos com Modelos.**  
Fonte: Autores

O processo construtivo e a tridimensionalidade dos modelos permitem aos alunos trabalhar em uma construção experimental a escala reduzida - um campo de criação, provas e avaliações para aproximações ao processo construtivo real, percebendo suas formas e sentindo suas configurações espaciais.

A modelagem permite ao estudante materializar suas idéias propiciando uma tangibilidade única à idéia, uma proximidade singular entre espaço proposto em escala e os sentidos humanos, além da descoberta de materiais que, combinados, ampliam o leque de escolhas de elementos expressivos e representativos. Por outro, contribui para que o estudante “desconstrua” obras e intervenções arquitetônicas de seu interesse e, por meio da síntese, tente recuperar o percurso do autor, desvendando suas intenções projetuais, interpretando conceitos e enriquecendo seu repertório.

Esse entendimento representa um esforço de explicitar que o fazer com reflexão, superando as idéias superficiais de que maquetes e modelos são produtos finais, de que suas características devem seguir padrões e, sobretudo, de que esta é uma atividade puramente técnica e mecânica. Por preconceito ou desconhecimento, tais opiniões estão fortemente presentes tanto na prática profissional como no meio universitário.

Seria impossível arrolar toda a gama de experiências levadas a cabo a partir do uso desta ferramenta, mas deixaremos registradas algumas delas: uma por mostrar o alcance pedagógico no processo de ensino e aprendizagem e, outra, por apontar diferentes caminhos do uso e ocupação do edifício. Descreveremos aqui algumas etapas da disciplina de Introdução ao Projeto.

#### **4 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS**

Trabalho 01: Análise Arquitetônica (figura 4)

O exercício consiste na análise arquitetônica de duas edificações, investigando aspectos formais e espaciais, descobrindo suas principais características, identificando os dados operativos do projeto como parte integrante da formação de uma metodologia projetual. Tem como objetivo desenvolver capacidades instrumentais e conceituais para organização da forma, do espaço arquitetônico e ampliar o processo de observação em relação à arquitetura e seu contexto, estimulando o campo perceptivo e ideológico, através da instrumentalização da representação das categorias de análise.



**Figura 4: Análise Arquitetônica.  
Fonte: Autores**

## Trabalho 02: Traçados Reguladores (figura 5)

O exercício propõe através do estudo das proporções e dos traçados reguladores o aprofundamento dos conceitos de composição, medida e módulo, além da abordagem de problemas relacionados à organização do espaço, a concepção de elementos arquitetônicos de repetição e às da sua associação. Utiliza o desenho na investigação e descoberta do uso das formas, abordando as questões de sistematização e da ordem e conscientizando a importância do contexto urbano aprofundamento as relações espaço interno, espaço externo, elementos de fronteira.



**Figura 5: Traçados Reguladores.**  
Fonte: Autores

## Trabalho 03: Projeto de Arquitetura (figura 6)

O exercício consiste em produzir uma forma arquitetônica cuja intenção compositiva esteja ancorada na análise e representação dos elementos arquitetônicos – formas e espaços, ambientes e estrutura. A abordagem do projeto é orientada à apropriação do terreno com a finalidade de se produzir um Espaço Comunitário de Convivência. O programa de requerimentos funcionais é abandonado em favor de uma reflexão sobre os conceitos relativos à essência do reunir, do conviver, à compreensão das ambiências necessárias, e à conseqüente inauguração do espaço arquitetônico. Esta reflexão aborda ainda o conceito de transição entre os espaços existentes e os idealizados, e de que forma estes espaços se relacionam.



**Figura 6: Projeto de Arquitetura**  
Fonte: Autores

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de modelos como mencionada neste trabalho, tem se revelado como ferramenta de reflexão, de desenvolvimento de idéias e produção de conhecimento.

A possibilidade da concretização de noções intelectuais com os materiais mais inesperados,

provocando as mais diversas sensações, permite a evolução e a lapidação dos conceitos e a aproximação cada vez mais profícua entre essas noções e sua realização. Temos observado nas experiências do uso da modelagem como principal ferramenta de concepção e representação criativa, o fornecimento de um repertório mais amplo e eficaz entre os interlocutores.

Acreditamos que o modelo é uma linguagem formadora do pensamento projetual, como expressão totalizante do objeto e atua como demonstração fragmentada de um objeto espacial. Voltamos desta forma, a enfatizar o processo e não apenas o produto gerado a partir de modelos pré-concebidos.

O modelo tridimensional, na sua atual função tem como objetivo demonstrar que ultrapassa e adquire mais funções do que as de representações da forma do projeto.

Por fim concluímos que, temos mensurado, através da análise de alunos na disciplina de projeto, a concepção de suas criações arquitetônicas utilizando a modelagem parcial – o que chamamos de croqui tridimensional – como fundamentais na fixação das ideias iniciais, capaz de esboçar estudos preliminares. Com isso, constatamos nos atos de aprendizado, a valoração mais distintiva da modelagem como um instrumento de cognição.

Desta forma, a maquete deve ser usada como modelagem tridimensional rápida de uma impressão ou idéia, pois valoriza o processo de pensar, privilegiando a ação reflexiva e sendo, portanto imprescindível para a formação do arquiteto.

## 6 REFERÊNCIAS

MENEGOTTO, José Luiz; ARAUJO, Tereza Cristina Malveira de (2000). *O desenho digital. Técnica & arte*. 1ª. Ed. Rio de Janeiro: Interciência. v. 1., 2000.

PALLASMAA, Juhani Uolevi. *Los Ojos de la Piel*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili. 2006.

ROZESTRATEN, Artur. *Estudo sobre a História dos Modelos Arquitetônicos na Antiguidade* - Dissertação de Mestrado, São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2003.

SANTOS, Jorge Roberto Lopes. *O uso de modelos tridimensionais no desenvolvimento de projetos*. In Anais do P&D Design 98. Rio de Janeiro: UFRJ/ COPPE, vol.1, 1998.

SILVA, Cairo Albuquerque da. *A disciplina Maquete na Ritter dos Reis: relato de uma experiência*. In Cadernos de Arquitetura Ritter dos Reis. Porto Alegre: Editora Ritter dos Reis, v.3, p.357-360, 2001.