



KLS

Maquete

Maquete

Vanderlei Rotelli

Paula Constante Silva Santos

© 2017 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Alberto S. Santana
Ana Lucia Jankovic Barduchi
Camila Cardoso Rotella
Cristiane Lisandra Danna
Danielly Nunes Andrade Noé
Emanuel Santana
Grasiele Aparecida Lourenço
Lidiane Cristina Vivaldini Olo
Paulo Heraldo Costa do Valle
Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

Revisão Técnica

Éder Cícero Adão Simêncio

Editorial

Adilson Braga Fontes
André Augusto de Andrade Ramos
Cristiane Lisandra Danna
Diogo Ribeiro Garcia
Emanuel Santana
Erick Silva Griep
Lidiane Cristina Vivaldini Olo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Rotelli, Vanderlei
R851m Maquete / Vanderlei Rotelli, Paula Constante Silva
Santos. – Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A.,
2017.
200 p.

ISBN 978-85-522-0018-5

1. Modelos arquitetônicos – Técnica. I. Santos, Paula
Constante Silva. II. Título.

CDD 720.228

2017
Editora e Distribuidora Educacional S.A.
Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza
CEP: 86041-100 – Londrina – PR
e-mail: editora.educacional@kroton.com.br
Homepage: <http://www.kroton.com.br/>

Sumário

Unidade 1 Manipulação de materiais expressivos e ferramentas	7
Seção 1.1 - Seleção de materiais	9
Seção 1.2 - Sólidos geométricos	19
Seção 1.3 - Técnicas de representação de vegetação e escala humana	29
Seção 1.4 - Técnicas de representação – maquete residencial unifamiliar	41
Unidade 2 Metodologia	55
Seção 2.1 - Maquete topográfica	57
Seção 2.2 - Etapas de elaboração de maquete: planejamento	69
Seção 2.3 - Etapas de elaboração de maquete: execução	81
Seção 2.4 - Etapas de elaboração de maquete: apresentação	93
Unidade 3 Maquetes processuais	105
Seção 3.1 - Projetando com maquetes	107
Seção 3.2 - Execução de maquetes processuais	119
Seção 3.3 - Volumetria de projeto e sua relação com o entorno	131
Seção 3.4 - Esforços estruturais	143
Unidade 4 Maquetes de referência	157
Seção 4.1 - Opções de acabamento	159
Seção 4.2 - Maquete de um edifício residencial multifamiliar	169
Seção 4.3 - Maquete de um edifício institucional	179
Seção 4.4 - Maquete de interiores	189

Palavras do autor

Olá, aluno! Bem-vindo ao estudo de maquetes. Mesmo em pleno século XXI, com impressoras 3D e máquinas de realidade virtual, o uso de maquetes está mais presente do que nunca em escritórios de arquitetura e estandes de venda de imóveis. Isso porque as maquetes são importantes ferramentas de criação e apresentação de projetos.

Neste livro, veremos as principais técnicas de confecção e detalhamento de maquetes. Você perceberá que, com treino e com vontade, a confecção de maquetes é uma tarefa simples e divertida, facilitando seu dia a dia durante o curso e em sua vida profissional. A prática e a repetição dos exercícios que você conhecerá ao longo do livro são fundamentais para criar a habilidade necessária para a confecção de seus modelos.

Iniciaremos o nosso percurso conhecendo os materiais e ferramentas; em seguida, a forma correta de utilizá-los. Essa familiaridade vai lhe ajudar durante a fase de planejamento de suas maquetes. Em nossa terceira unidade, veremos como as maquetes podem nos ajudar no processo de projeto, ou seja, maquetes que funcionam como uma ferramenta de auxílio ao ato de projetar. Finalizando, veremos alguns tipos de maquetes, estudando modos de execução.

Gostaríamos de reafirmar a necessidade da prática dos exercícios; como o nosso trabalho é muito manual, o uso correto das ferramentas, o conhecimento dos materiais e o planejamento da confecção da maquete dependem de treino, portanto, refaça os modelos, crie seus próprios modelos a partir do que será estudado e não tenha medo de errar e refazer, pois isso faz parte da nossa caminhada. Lembre-se de que Thomas Edison precisou de mais de duas mil tentativas antes de chegar à lâmpada incandescente como a conhecemos; se ele tivesse desistido na primeira tentativa que houvesse dado errado, talvez ainda estudássemos à luz de velas!

Bons estudos!

Manipulação de materiais expressivos e ferramentas

Convite ao estudo

Caro aluno,

Começaremos, nesta unidade, a estudar os principais tipos de modelos tridimensionais ou maquetes e sua utilização na área da arquitetura. Os modelos acompanham todas as fases de um projeto. Eles funcionam como um instrumento de estudo e de visualização das opções feitas em cada uma das várias etapas. Você já pode imaginar, portanto, que executamos uma grande quantidade de maquetes. Com a prática e as técnicas que você aprenderá aqui, essa será uma tarefa simples e prazerosa.

Com a execução dos exercícios e a utilização dos métodos que estudaremos, você desenvolverá as habilidades e competências necessárias para a construção dos modelos que são propostos neste curso e dos modelos que você utilizará durante o seu percurso acadêmico e profissional. Começaremos conhecendo os materiais normalmente mais utilizados para a execução de modelos; você aprenderá a conhecer e escolher o material mais indicado para cada tipo de maquete e sua forma de corte, colagem e acabamento. Além disso, nesta unidade, você conhecerá algumas formas de representação de vegetação e de detalhes arquitetônicos.

Considere a seguinte situação: você tem uma reunião com um cliente que não consegue imaginar como a sua residência ficará depois de pronta, por mais que você faça vários desenhos e perspectivas. Como você pode ajudar esse cliente a entender seu projeto? A maquete é a forma mais simples e rápida para a visualização de um objeto ou de uma edificação. Muitos arquitetos e escritórios de arquitetura executam maquetes de estudo ou de apresentação para as reuniões com clientes com essa função específica.

Esta unidade irá mostrar-lhe os primeiros passos para a execução de maquetes de estudo, que ajudam na solução de problemas e na definição de vários detalhes que compõem um projeto. Ao final do livro, você conhecerá as técnicas e análises necessárias para a confecção de maquetes de arquitetura e urbanismo. Ao final desta unidade, montaremos a maquete de uma edificação utilizando as técnicas estudadas. Esse exercício permitirá que você aprenda a visualizar as etapas da maquete, projetando em sua mente a sequência dos passos necessários para a execução do modelo, desde a escolha do material mais adequado até a montagem e o acabamento do modelo.

Seção 1.1

Seleção de materiais

Diálogo aberto

Vamos, então, pensar em nosso cliente, que está com dificuldades em visualizar como a sua residência ficará quando estiver pronta. A execução de qualquer maquete envolve planejamento e criatividade. Você precisa ser criativo para pensar em saídas e ideias que representem os detalhes de uma edificação; precisa planejar cada etapa do trabalho, de tal maneira que ele flua de forma simples, sem que seja necessário parar em alguns momentos para ir comprar o material que acabou, ou que tenha de ficar esperando que a cola seque, sem ter outra parte da maquete para ir montando. Este é justamente um dos erros cometidos por quem está começando a fazer os modelos: sem planejamento, em vários momentos do trabalho o estudante fica parado, sem ter opção, a não ser esperar que algumas peças sequem para poder dar continuidade ao projeto.

A primeira parte desse planejamento, que veremos nesta unidade, é a escolha do material para a execução da maquete: este é o primeiro passo do seu planejamento. Qual o melhor material? Quanto tempo você gastará nesse trabalho? Vamos conhecer alguns dos materiais mais utilizados em nossa área. Como foi dito anteriormente, esse conhecimento permitirá que você consiga fazer escolhas mais adequadas na hora de construir seus modelos, bem como um melhor planejamento do tempo que será gasto em cada uma das etapas do trabalho.

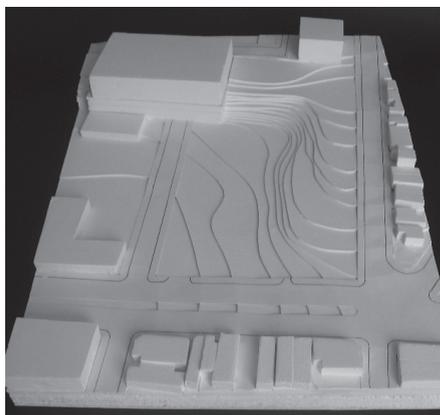
Você optou por fazer a maquete para o seu cliente em escala 1:100, pois isso lhe possibilitará apresentar as aberturas de portas e janelas, demonstrando a circulação, além da volumetria, e, sendo uma maquete pequena, será simples de executar.

Não pode faltar

Quando pensamos em maquetes, a primeira coisa que nos vem à cabeça são as maquetes profissionais, aquelas que vemos em estandes de venda de imóveis. Essas maquetes são feitas com materiais específicos, como acrílico, MDF, PVC e materiais semelhantes. Esses materiais são utilizados em função da sua durabilidade e acabamento, mas exigem maquinário especializado para serem trabalhados, como serras e lixadeiras, além de uma colagem especial e pintura automotiva. Essas maquetes são executadas por pessoal qualificado, chamado de maquetistas, que trabalham em período integral para esse mercado.

Para os arquitetos e estudantes, no entanto, quando pensamos em maquetes, imaginamos as maquetes de estudo. Na Figura 1.1, podemos observar uma maquete desse tipo, em que temos o desnível do terreno aparente, as construções esquemáticas do entorno e o terreno no qual está sendo elaborado o projeto. Nesse tipo de maquete, como podemos observar, não aparecem detalhes nem nas edificações que estão sendo projetadas nem nas edificações do entorno; a função dessa maquete é servir de base para estudos volumétricos, estudos de insolação (em um solarímetro ou em um heliodon), estudos de impacto de vento (em um túnel de vento) etc. Essa maquete será usada também para conversas com os clientes que contratam o projeto, mas dificilmente serão mostradas ao cliente final, leigo no assunto.

Figura 1.1 | Maquete volumétrica



Fonte: elaborada pelo autor.

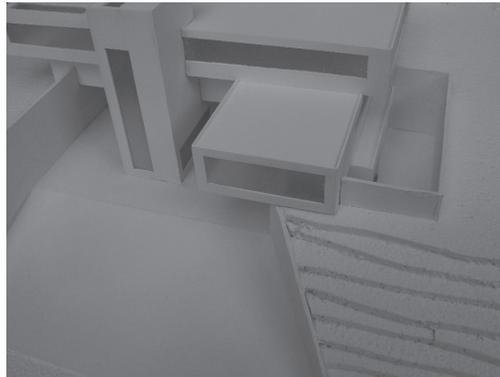
As maquetes de estudo podem ainda ser divididas em dois grupos, de acordo com Mills (2007), a saber: maquetes primárias e maquetes secundárias. As maquetes primárias funcionam como ferramenta de desenvolvimento nos primeiros estágios do projeto, enquanto as maquetes secundárias servem para definir detalhes mais avançados. Você já deve ter percebido que esses são os modelos de estudo que

veremos em nossas aulas. Como já vimos, esses modelos acompanham todas as fases de um projeto de arquitetura, desde um estudo de implantação em um terreno até soluções estruturais e de acabamento.

Vamos, então, começar o planejamento da nossa maquete (lembre-se: você está pensando em como mostrar o projeto de uma residência a um cliente que tem problemas para entender os seus desenhos). A primeira coisa em que deve pensar é: o que preciso mostrar para esse cliente?

Suponha que o resultado que você queira atingir seja semelhante à Figura 1.2, isto é, uma maquete de estudo, mas com as indicações das aberturas (porta e janelas) e um estudo rápido de paisagismo. O primeiro passo para a execução de uma maquete como essa é a definição da escala. Para que consiga mostrar esses detalhes, você usará a escala de 1:100 ou maior (1:75, 1:50 etc.); escalas menores (1:200, 1:250 etc.) dificultam a colocação desse tipo de detalhe, em função do tamanho das aberturas (a maquete da Figura 1.1 está em escala 1:500). Considere que você tenha optado por utilizar a escala 1:50. Nosso próximo passo é a escolha do material.

Figura 1.2 | Maquete detalhada



Fonte: elaborada pelo autor.

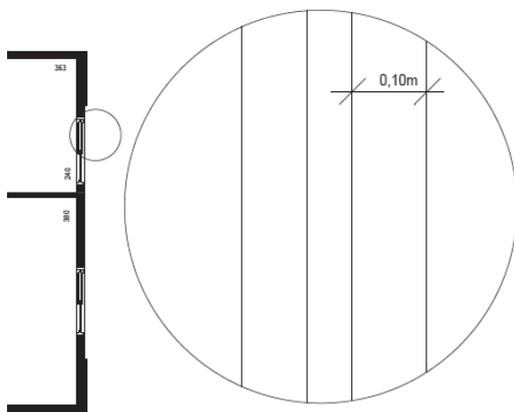


Exemplificando

Perceba como a execução dessa maquete (Figura 1.2) facilitou a implantação da casa no terreno, bem como as soluções volumétricas. Este é o principal uso das maquetes de estudo. Tenha a certeza de que isso será de grande ajuda para o seu processo de projeto.

Para auxiliá-lo a escolher o material, observe a Figura 1.3. Esta figura demonstra um detalhe (uma janela) em uma planta arquitetônica. Imagine o que está destacado no desenho: a parte externa da parede. Quando estamos executando uma maquete, precisamos nos preocupar com a parte que ficará aparente (lembre-se de que a nossa maquete representa a parte exterior da construção), ou seja, o material que utilizaremos para a construção da maquete precisa equivaler a 0,10 m na escala escolhida (no nosso caso, 1:50, você se lembra?).

Figura 1.3 | Detalhe da espessura da parede



Fonte: elaborada pelo autor.

As maquetes de estudo, por serem rápidas e simples, geralmente são executadas com materiais fáceis de serem cortados e colados à mão. Nessa categoria se enquadram os papéis, os compostos de papel e espuma e as madeiras macias, como a balsa. Outra vantagem desses materiais é o custo, isto é, são materiais baratos, que garantem uma margem para erros; são também fáceis encontrar, podendo ser comprados em vários formatos na maioria das papelarias.



Pesquise mais

ROCHA, Paulo M. **Maquetes de papel**. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

Neste livro, o arquiteto Paulo M. da Rocha fala sobre as maquetes que executa, em uma aula ministrada em Curitiba. É interessante ver qual uso as maquetes podem e deve ter.

Começando com os papéis, temos o papel triplex. Dê uma olhada na Figura 1.4. Esse papel tem as duas faces brancas, sendo que uma delas é brilhante (a face que normalmente é voltada para fora nas maquetes) e a outra é fosca; as duas faces

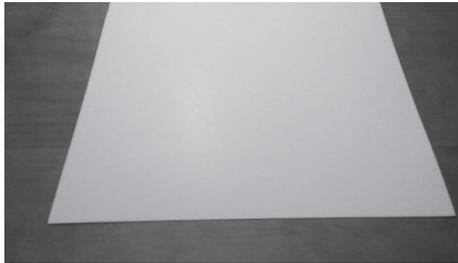
brancas facilitam a execução das maquetes pois, como você já deve ter percebido, as maquetes de estudo são monocromáticas. Outra vantagem do papel triplex é que ele pode ser dobrado, ao invés de ser cortado e colado, como outros papéis.



Assimile

Maquetes de estudo são rápidas e simples; não perca tempo tentando fazer detalhes que serão irrelevantes! Nessas maquetes, o importante é o volume.

Figura 1.4 | Papel triplex



Fonte: elaborada pelo autor.

Por ser de fácil manuseio e de corte bastante simples, utilizamos o triplex em várias partes da maquete, principalmente no detalhamento, como veremos nas demais unidades.

Nossa próxima opção é o papel paraná, apresentado na Figura 1.5. É um papelão de alta gramatura e rigidez, ou seja, é um material bom por ser resistente. Pode ser utilizado em maquetes maiores ou que precisem de um material mais rígido para estruturá-las. Para utilizarmos esse material, é preciso que as peças sejam cortadas. Na Figura 1.2, as paredes da maquete foram cortadas em papel paraná, já que ele atende à nossa necessidade de espessura e tem a capacidade de estruturar a maquete.

Figura 1.5 | Papel paraná (1mm e 2 mm de espessura)



Fonte: elaborada pelo autor.

Uma vantagem desse material é a opção de espessuras que ele nos oferece, de 1 mm e de 2 mm. Essas espessuras atendem à maior parte das escalas que utilizamos normalmente, e ainda podem ser combinadas para trabalhos em escalas maiores, isto é, caso seja necessário, você pode colar duas ou mais peças para atingir uma espessura específica.

Temos, a seguir, os papéis compostos, isto é, papel associado a algum outro material. O primeiro que veremos é o papel-pluma. Ele é constituído por um miolo de espuma de poliuretano, com um papel de alta gramatura de ambos os lados, como pode ser visto na Figura 1.6. Esse tipo de papel também tem a vantagem de vir em várias espessuras, de 2 a 5 mm. Outra opção para esse material é o uso apenas do miolo, sem o revestimento de papel.

Figura 1.6 | Papel-pluma (5 mm de espessura)



Fonte: elaborada pelo autor.

Uma alternativa para a montagem das suas maquetes é a madeira. Como já vimos, o nosso trabalho será basicamente manual, sem o auxílio de máquinas. Por isso, devemos pensar em materiais que sejam fáceis de cortar. Quando pensamos em madeira, obviamente isso é bastante complicado, mas existe um tipo de madeira muito leve e resistente, que é frequentemente utilizado na confecção de maquetes e de aeromodelos: a madeira balsa, produzida na América Central, que fica muito leve quando seca. Veja a Figura 1.7. Comprada em lâminas com espessuras que variam entre 1 mm e 12 mm, é um material versátil.

Figura 1.7 | Madeira balsa (4 mm de espessura)



Fonte: elaborada pelo autor.

Finalmente, há um material que também é muito utilizado, não necessariamente nas edificações, mas no terreno, ou na "base" da maquete, como pode ser visto na Figura 1.2. Na figura, as placas de isopor são utilizadas para a execução das curvas de nível. Além da leveza do isopor, a grande variedade de espessuras e a facilidade de encontrá-lo nas lojas fazem com que esse material seja bastante utilizado em maquetes.



Refleta

Você é a primeira pessoa que tem de entender o projeto. Muitas vezes, não conseguimos apreender toda a sua proporção apenas com o uso de desenhos técnicos. Acostume-se a fazer das maquetes um instrumento de projeto.

Sem medo de errar

Chegamos ao final desta seção e você precisa ajudar um cliente que está com dificuldades em visualizar como a sua residência ficará quando estiver pronta. Por isso, você resolveu fazer uma maquete. Mas qual é o melhor material? Quanto tempo você gastará nesse trabalho? Respondendo a esses desafios, vimos ao longo desta seção, ao testar diferentes materiais, que cada um se adapta a um tipo de maquete, e que você vai se adaptar melhor a alguns deles. A partir dos testes executados, conhecemos os materiais e determinamos quanto tempo é preciso para que o material seja trabalhado: o papel paraná, por ter uma maior gramatura, leva mais tempo quando comparado ao papel triplex, que apresenta uma menor gramatura. No entanto, cada um desses materiais é utilizado em escalas diferentes.

Aproveite que você está manuseando os papéis e, com o seu escalímetro, veja em quais escalas e para quais propósitos cada um dos materiais poderia ser utilizado. Por exemplo, se você estiver com uma placa de papel paraná de 2 mm de espessura à mão, ao planejar uma maquete em escala 1:500, notará que esse material pode ser utilizado para a execução das curvas de nível, caso elas estejam escalonadas a cada metro. Esse material pode ser utilizado em quais outras situações e escalas? Essa é uma prática interessante. Será possível perceber que o mesmo material (sejam as placas de papel-pluma, sejam as placas de paraná ou isopor) pode ser utilizado em situações diferentes, com finalidades distintas, em escalas variadas. Esse conhecimento, além de facilitar muito o planejamento de suas maquetes, permite que você possa fazer substituições de materiais em função das placas disponíveis no momento da construção.



Atenção

Uma coisa importante na construção de maquetes é não ter medo de errar e se programar-se para ter tempo sobrando caso seja necessário refazer um trabalho que não tenha ficado da maneira desejada.

Pelo que vimos, para a execução da maquete do seu cliente, você deve usar um material que tenha a espessura de 0,10 m em escala 1:100. Com o seu escalímetro, verifique, entre os materiais disponíveis, qual é o mais indicado. No caso, o material mais indicado é o papel paraná de 1 mm.

Avançando na prática

Construção de telhados

Descrição da situação-problema

Neste momento, precisamos representar as telhas na cobertura de uma edificação. Imagine que na Figura 1.2 as lajes da residência serão cobertas por um telhado. Qual material simples e de fácil acesso poderia ser utilizado? Partindo dos materiais que vimos, quais outros você imagina que possam ser utilizados na construção de um telhado? Lembre-se de que o limite é seu estilete, isto é, você deve pensar em materiais que possam ser cortados de forma manual, sem a necessidade de máquinas e/ou ferramentas.

Procure materiais que estejam no seu cotidiano, que não demandem muito trabalho para serem encontrados, nem que sejam raros e de difícil acesso. Muitas vezes, um olhar diferente sobre um material que você já conhece pode significar a solução de um problema que estava dificultando o término do trabalho.



Lembre-se

Pense sempre na escala em que você está trabalhando e no material que deseja representar, ou seja, na relação de escala e visualização.

Resolução da situação-problema

Se você imaginar como é um telhado, vai saber o que quer representar. Isso facilita bastante o seu trabalho. Na escala em que estamos trabalhando, o mais simples é conseguir uma caixa de papelão ondulado, desmontando uma das faces de papel para deixar o ondulado aparente; depois disso, basta que colemos esse papelão na

cobertura da edificação. Caso seja necessário, podemos colá-lo sobre uma peça de papel paraná para deixá-lo mais rígido. O resultado ficará semelhante ao da Figura 1.8.

Caso você precise de um telhado em uma escala menor do que essa (1:75 ou 1:100), pode simplesmente executar uma série de linhas equidistantes em uma placa de papel paraná ou papel triplex, pois utilizar o mesmo material em escalas muito diferentes pode dar um resultado muito diferente do esperado.

Figura 1.8 | Edificação com telhado



Fonte: elaborada pelo autor.



Faça você mesmo

Agora que você já conseguiu perceber como esse trabalho é feito, tente representar um telhado em escalas diferentes, conforme visto na Figura 1.8, a fim de criar um “repertório” que estará à sua disposição quando surgir uma tarefa desse tipo.

Faça valer a pena

1. Para os arquitetos e estudantes, quando pensamos em maquetes, imaginamos as maquetes de estudo, em que temos o desnível do terreno aparente, as construções esquemáticas do entorno e o terreno no qual está sendo elaborado o projeto.

De acordo com o texto, quais características NÃO devemos encontrar em uma maquete de estudo?

- Desnível do terreno.
- Detalhes nos edifícios do entorno.
- Construções esquemáticas do entorno.
- Espaço no terreno para a construção do projeto.
- Cores e texturas.

2. Ao executar a maquete de uma residência, o material a ser escolhido deve representar a espessura de metade da parede externa, ou seja, o que estará representado na maquete é a espessura a partir da janela, colocada no meio da parede. A espessura que estamos representando, portanto, é igual a:

- a) 0,05 m.
- b) 0,10 m.
- c) 0,15 m.
- d) 0,20 m.
- e) 0,25 m.

3. Qual dos materiais a seguir NÃO é utilizado na execução de maquetes profissionais?

- a) MDF.
- b) PVC.
- c) Papel paraná.
- d) Acrílico.
- e) Pintura automotiva.

Seção 1.2

Sólidos geométricos

Diálogo aberto

Olá!

Bem-vindo à Seção 1.2 da disciplina Maquetes. Na seção anterior, aprendemos a manipular os diferentes materiais que são utilizados na confecção de maquetes. Veremos, nesta seção, como trabalhar com alguns dos materiais que utilizaremos na execução das maquetes. Nosso cliente não consegue entender os seus desenhos, mas você precisa mostrar-lhe qual aspecto terá a casa depois de construída. Para fazer essa demonstração, optaremos pela construção de uma maquete que permitirá a indicação das portas e janelas, bem como a identificação do paisagismo e uma boa noção de escala.

Para a execução dessa maquete, começaremos a trabalhar com volumes mais simples, a fim de conhecer a forma de manipular os materiais. Como já vimos, os materiais que utilizaremos nos modelos são muito simples. O que os torna únicos é o modo como trabalhamos e o acabamento. Mas quais ferramentas vamos usar para a execução dos cortes desses materiais? Qual é a maneira correta de trabalhar com essas ferramentas?

Você perceberá que as ferramentas que utilizaremos na confecção das nossas maquetes são tão simples quanto os materiais que utilizamos, e que, com a prática, os cortes e a colagem, além de rápidos e fáceis, darão um aspecto profissional ao nosso trabalho. O trabalho com maquetes, como qualquer outro que façamos, fica mais fácil com o tempo. Não existe nada que não se consiga fazer, se houver esforço e tenacidade.

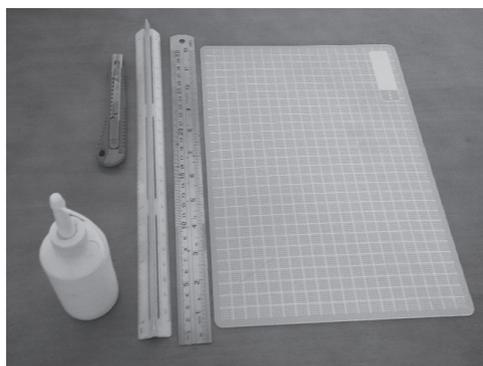
O estudo desses temas lhe ajudará a conhecer os materiais, as técnicas de trabalho e as análises necessárias para a confecção de maquetes de arquitetura e urbanismo.

Não pode faltar

Vamos começar esta seção falando sobre as ferramentas necessárias para a construção das nossas maquetes. Conforme vimos, as maquetes de estudo devem ser de construção rápida e fácil, pois acompanham as várias fases do projeto. Para que isso seja possível, escolhemos materiais de manuseio simples e as ferramentas adequadas. Na Figura 1.9 temos os principais instrumentos que serão usados:

- 1 – Estilete.
- 2 – Cola branca.
- 3 – Régua de aço.
- 4 – Base de corte.
- 5 – Escalímetro.

Figura 1.9 | Instrumentos



Fonte: elaborada pelo autor.

Provavelmente você já tem alguns desses itens, e verá que o custo para a compra dos outros é bastante baixo, se compararmos aos benefícios que eles oferecem.

O estilete pode ser de lâmina larga ou estreita, dependendo do que você achar mais confortável. Note que é interessante que o “corpo” do estilete seja metálico, como o da Figura 1.9, pois estiletos de plástico tendem a quebrar, causando acidentes que podem ser perigosos. A régua de aço existe em vários tamanhos, a partir de 15 cm. O tamanho mais prático é o de 30 cm, mas você pode trabalhar com o tamanho que preferir. O mesmo acontece com a base de corte; a que aparece na figura é formato A4, mas você pode trabalhar com a que tiver (bases de corte menores do que o formato A4 não serão muito práticas).

Como você se lembra, o nosso objetivo é a execução de uma maquete de estudo para mostrar ao seu cliente como a residência dele ficará. Para isso, nós vamos, nesta seção, aprender a usar as ferramentas e os materiais. Entenderemos como eles devem ser manuseados e as possibilidades que cada um oferece. Executaremos os mesmos sólidos geométricos com diversos materiais para que você consiga experimentar como eles são cortados e colados, além das especificidades de trabalho de cada um. Vamos começar fazendo um cubo, de 5 cm, em papel triplex, depois em papel paraná e, finalmente, com o papel-pluma.

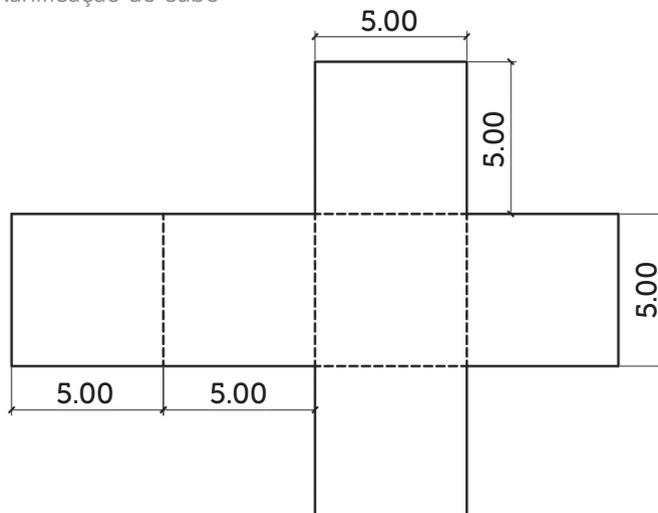


Assimile

Cada material tem as suas especificidades, tanto no corte como na colagem e na montagem. Conhecer as qualidades de cada um vai lhe ajudar no planejamento e execução das maquetes.

Nosso primeiro trabalho será o desenho. Essa etapa é fundamental, e é necessário que o desenho seja muito bem feito, com o uso de esquadro e lapiseira, e que tenha medidas exatas e precisão nos traços. Dê uma olhada na Figura 1.10 e você verá que o desenho para a construção de um cubo é semelhante a um "dado", que você talvez já tenha feito em algum momento. Preste atenção nas linhas internas do desenho: essas linhas estão tracejadas.

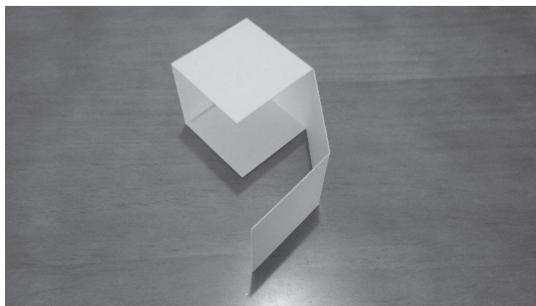
Figura 1.10 | Planificação do cubo



Fonte: elaborada pelo autor.

Quando executamos uma maquete, isso significa que a parte tracejada do desenho não será cortada, isto é, nessas linhas você passará o estilete com menos pressão, para marcar o papel, mas não para cortá-lo, conforme pode ser visto na Figura 1.11.

Figura 1.11 | Montagem do cubo



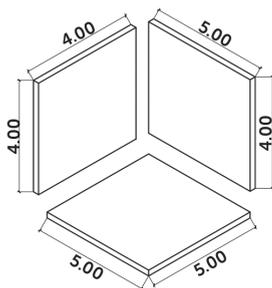
Fonte: elaborada pelo autor.

Esta é a forma mais simples de trabalhar com o papel triplex: devemos planificar a peça que desejamos montar e trabalhar com dobra e colagem. Observe que não foram deixadas “abas” para a colagem, isto é, as laterais são coladas diretamente uma na outra. Como os vincos deixam o papel mais estruturado, a peça fica bem resistente, de maneira bastante simples. Você pode, é claro, cortar as peças separadamente e colar, mas, além de mais trabalhoso, o acabamento pode não ficar tão bom. Geralmente, utilizamos esse método em maquetes com escalas pequenas (1:200, 1:250, 1:500 etc.), que não demandem detalhes das volumetrias.

Vamos agora executar o mesmo sólido em papel paraná, com 2 mm de espessura. A primeira grande diferença é que o papel paraná não pode ser vincado e dobrado, ou seja, cortaremos as peças uma a uma. Este, aliás, é um ponto crucial nas maquetes de modo geral; preste atenção na explicação a seguir!

Nosso cubo tem a medida de 5 cm; a tendência da maioria das pessoas (e também o grande erro delas)  cortar seis quadrados de 5 cm x 5 cm. O que você acha que está errado nisso? Exatamente! Quem faz isso se esquece de levar em conta a espessura do papel! Isso quer dizer que teremos peças de tamanhos diferentes. Inclusive, uma das etapas que você deve considerar ao planejar a sua maquete quando trabalha com o papel paraná é a forma como irão acontecer os encaixes, isto , qual peça será colada em qual. A Figura 1.12 mostra uma das opções de montagem do cubo em papel paraná.

Figura 1.12 | Opção de montagem com papel paraná



Fonte: elaborada pelo autor.

Note também que, diferentemente do papel triplex, o papel paraná irá requerer que você passe o estilete várias vezes para que o corte seja feito. Cuidado para que o estilete seja passado na mesma posição, evitando cortes paralelos e, por consequência, diferenças nas medidas.

Como você pode ver, ao trabalharmos com materiais que têm uma espessura considerável (acima de 1 mm), isso deve ser levado em conta no momento do planejamento e da execução da maquete. Você pode pensar em outra forma de encaixe do cubo, mas certamente fará o desconto da espessura em algumas dessas peças.

A colagem do paraná é diferente da do papel triplex, pois as peças estão soltas. Elas devem ser coladas uma a uma, e deve-se pensar na maneira mais simples e eficiente de fazer isso. No caso do nosso cubo, essa maneira consiste em colar as peças pequenas (4,6 cm x 4,6 cm) nas médias (4,6 cm x 5,0 cm). Você perceberá que a colagem demora um pouco mais. Uma dica importante é colocar pouca cola; esse é um caso típico de "menos é mais". Pense sempre em usar pouca cola, pois caso não cole, ela vai secar logo e será possível passar mais, e você poderá refazer a colagem. Por fim, serão coladas as peças grandes (5,0 cm x 5,0 cm).



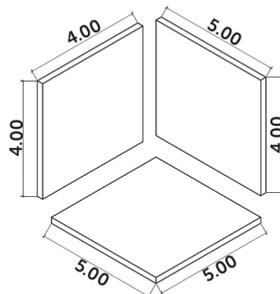
Refleta

Quais outros materiais podem ser utilizados na confecção de maquetes? Lembre-se de que tudo vai depender da função da maquete. Cada função pede uma escala, e cada escala pede um material. Quanto mais opções você tiver, e quanto mais materiais conhecer, mais fácil será a execução dos seus trabalhos!

Vamos agora trabalhar com o papel-pluma. Esse material, assim como o papel paraná, tem uma espessura que deve ser considerada em seu projeto. De maneira semelhante, os encaixes devem ser planejados antes da execução dos cortes, evitando desperdício de material e perda de tempo.

Na Figura 1.13, você verá que a forma de encaixes que foi utilizada é semelhante ao método utilizado com o papel paraná, ou seja, a forma de trabalho é bem parecida, mudam apenas as medidas, em função das diferentes espessuras.

Figura 1.13 | Opção de montagem com papel-pluma



Fonte: elaborada pelo autor.

Pela constituição desse material (papel e espuma de poliuretano), seu corte deve ser executado de forma mais delicada, com o estilete paralelo à placa, a fim de não estragar o poliuretano. Você notará que se passar o estilete de forma perpendicular à placa, existe uma grande possibilidade de o miolo ser puxado, e não cortado. Nesse material, também será necessário que o estilete seja passado várias vezes no mesmo lugar, executando o corte por “camadas” antes de separar as peças.

Vamos, então, colar as peças de papel-pluma. A forma de montagem é semelhante à utilizada com o papel paraná, ou seja, as peças são coladas uma a uma, como na sequência anterior, e também com pouca cola.



Exemplificando

Os materiais que vimos e a complexidade do uso de cada um refletem as fases do projeto e a complexidade que cada uma delas vai atingindo. Isso mostra que as maquetes podem ser usadas desde as fases preliminares (estudos volumétricos) até as fases de definição de cor e acabamento.

Na Figura 1.14 podemos observar o mesmo cubo executado com os três materiais. Você pode notar a diferença de acabamento, assim como deve ter observado as facilidades e dificuldades na execução de cada um. Comece a avaliar as possibilidades de uso de cada material e quais são mais adequados para as diversas situações.

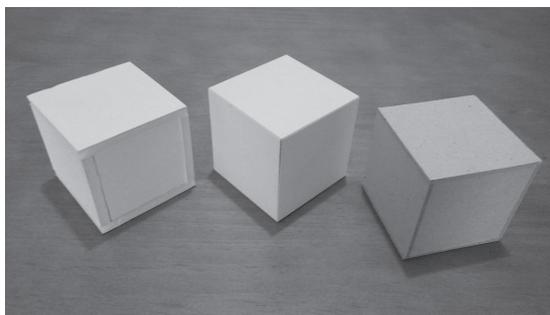


Pesquise mais

O arquiteto Paulo Mendes da Rocha fala sobre o uso e a importância da maquete no ato de projetar em arquitetura.

ROCHA, Paulo Mendes. **Maquetes de papel**. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

Figura 1.14 | Opções de acabamento em função da montagem



Fonte: elaborada pelo autor.

Sem medo de errar

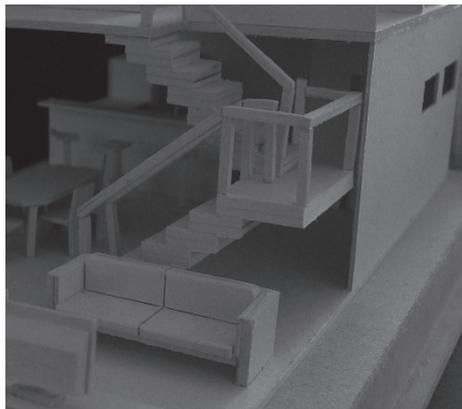
Chegamos ao final da seção e precisamos pensar em como mostrar seu projeto a um cliente que não consegue ler seus desenhos. A escala da maquete e, portanto, o que você quer que apareça nela, irá definir o material a ser utilizado. Quais materiais usaremos? Quais ferramentas são mais indicadas? Qual a melhor maneira de usar essas ferramentas e esses materiais?

Para uma demonstração de volumetria, sem detalhes, você irá utilizar o papel triplex, fazendo a planificação do seu projeto e pensando nos vincos e superfícies de colagem, de acordo com seus desenhos. Lembre-se de que esse material funciona muito bem para volumetrias, mas não tem a espessura necessária para a execução de aberturas, como portas e janelas.

Caso você esteja pensando em detalhar um pouco mais a maquete, mostrando as aberturas, o material a ser utilizado é o papel paraná, que apresenta a espessura necessária em várias escalas. Nesse caso, como já vimos, será preciso pensar nos encaixes das peças, ou seja, quais dessas peças terão sua medida diminuída para que a montagem final mantenha a área total do projeto original.

Se a sua intenção é mostrar um detalhe construtivo ou alguma peça ampliada, demonstrando uma peculiaridade do projeto, ou se quiser que seu cliente faça uma escolha entre opções técnicas, então o papel-pluma é a sua melhor alternativa: por sua espessura e resistência, ele pode ser utilizado para representar um detalhe estrutural ou uma opção projetual em uma escala grande, de fácil entendimento, conforme a Figura 1.15.

Figura 1.15 | Detalhe de escada e mobiliário



Fonte: elaborada pelo autor.

Este é o momento no qual você deve começar a fazer testes e experimentos com os materiais, conhecendo as possibilidades e limitações que cada um lhe oferece. Faça também experiências com outros materiais, descobrindo quais são as opções de uso que cada um permite.



Atenção

Lembre-se de que estamos trabalhando com objetos cortantes! Acostume-se a usar os instrumentos da forma correta e com atenção constante.

Avançando na prática

Estudos volumétricos

Descrição da situação-problema

Você deve fazer um projeto para as aulas de seu curso, e seu professor pediu que sejam feitos pelo menos dois estudos volumétricos (essa é uma situação que também ocorrerá em sua vida profissional, pois seu cliente pedirá mais de uma opção de projeto). Além de ter pouco tempo para fazer o trabalho, o local que foi dado para a execução desse projeto tem vários balizamentos, o que limita as suas possibilidades: como executar, além dos desenhos, as volumetrias que representam as suas ideias formais? Qual é o material mais rápido e simples para executar esses trabalhos?



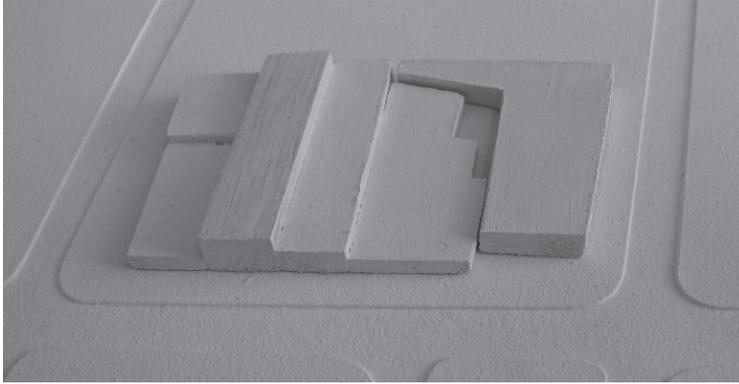
Lembre-se

O conhecimento dos materiais e das suas possibilidades é essencial para a solução desse problema, e de outros semelhantes, que surgirão ao longo de sua carreira acadêmica e profissional.

Resolução da situação-problema

A primeira coisa a fazer nesses casos, obviamente, é a criação e a formalização das suas ideias a respeito das volumetrias que serão executadas. Depois de imaginar e desenhar as volumetrias, conforme pedido por seu professor, você deve planejar a execução das maquetes que representarão as suas ideias. O próximo passo é a definição do material a ser utilizado. Pode parecer que trabalhar com o papel triplex é o mais indicado e geralmente isso será verdade nos casos em que as suas volumetrias forem retas. Na Figura 1.16, vemos algumas opções de volumetrias com linhas mais retas.

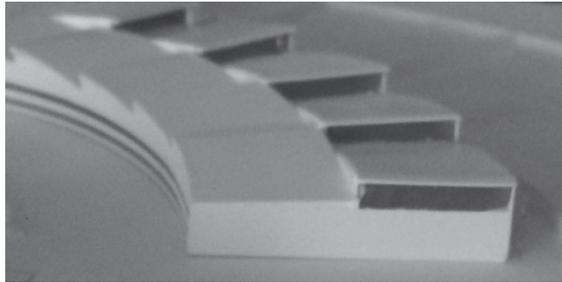
Figura 1.16 | Volumetrias com linhas retas



Fonte: elaborada pelo autor.

Quando você tiver volumetrias com curvas, como cilindros ou formas ameboides, pode ser mais prático executar as maquetes por adição, ou seja, pela colocação de camadas sobrepostas, em que cada camada tem a forma desejada. Depois disso, as placas são coladas até a altura total desejada, conforme a Figura 1.17.

Figura 1.17 | Volumetrias curvas



Fonte: elaborada pelo autor.

Este exercício mostra como o conhecimento dos materiais e das suas possibilidades pode lhe ajudar a definir várias estratégias para a execução das suas maquetes. Quanto mais você dominar as técnicas de corte, montagem e colagem, mais opções terá, tornando mais fácil e rápida a construção dos modelos.



Faça você mesmo

Tente executar algumas formas diferentes de um cubo, como um paralelepípedo, um trapézio etc. Escolha vários materiais para a construção de peças iguais, e veja as diferenças entre eles.

Faça valer a pena

1. Paulo Mendes da Rocha, em seu livro *Maquetes de papel*, afirma, na página 22: “É maquete como instrumento de desenho. Em vez de desenhar, você faz maquete”.

Quando o arquiteto fala sobre maquetes neste sentido, a que tipo de maquetes está se referindo?

- a) Maquete de detalhes.
- b) Maquete volumétrica.
- c) Maquete profissional.
- d) Maquete interna.
- e) Maquete paisagística.

2. Dos papéis que vimos nesta seção, qual é o que funciona através de vincos?

- a) Papel sulfite.
- b) Papel triplex.
- c) Papel paraná.
- d) Papel-pluma.
- e) Papel Canson.

3. Analise os itens a seguir:

- I. Tesoura.
- II. Base de corte.
- III. Régua de aço.
- IV. Estilete.
- V. Compasso.

Quais dos itens listados não são utilizados na execução de maquetes?

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) IV e V.
- e) I e V.

Seção 1.3

Técnicas de representação de vegetação e escala humana

Diálogo aberto

Olá, caro aluno, como vai?

Nós estamos executando uma maquete para um cliente que não consegue entender os seus desenhos. A função dessa maquete é demonstrar a volumetria da edificação, bem como as aberturas de portas e janelas e o paisagismo que você criou no entorno da residência.

Veremos agora alguns itens que são muito importantes na maquete, mesmo que não sejam tão notados quanto poderíamos imaginar. Você certamente sentiria falta se eles não fossem colocados, estranharia se não estivessem lá. Estamos falando da vegetação, como grama e árvores, das figuras humanas e dos carros, que dão noção de escala.

Como confeccionamos uma árvore para uma maquete? Como criamos carros e figuras humanas? Como aplicar a textura da grama?

Esses detalhes fazem muita diferença na maquete, pois conferem uma aparência mais real e acrescentam “vida” aos modelos, dando-lhes alguns itens que são mais fáceis de identificar, já que conseguimos associar as dimensões de pessoas, carros e árvores, tendo, assim, uma noção mais clara e real da escala do projeto. Portas e janelas também podem passar essa noção. Atente para não usar uma porta com altura maior do que o padrão em seu projeto. Esses itens podem enganar o observador.

Nesta seção, veremos as opções para a execução de vegetação e de figuras humanas, que lhe ajudarão a dar um ar mais realista ao seu modelo, facilitando a sua compreensão pelo público em geral. Você verá que a execução desses itens é simples e rápida, mas é mais um aspecto que deve ser levado em consideração no planejamento de seus modelos, pois você deve considerar não somente a confecção desses detalhes, mas também a sua aplicação na maquete e o tempo de colagem e pintura. A Figura 1.18 mostra como a colocação de carros pode dar a dimensão do projeto de arquitetura.

Figura 1.18 | Colocação de veículos na maquete



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Alguns detalhes nos modelos fazem muita diferença. Você pode não prestar atenção, pois são itens tão usuais e estão tão incorporadas ao seu dia a dia que serão percebidas apenas se não estiverem lá. É o caso da vegetação, das árvores, mais especificamente, bem como de pessoas e automóveis. Esses itens estão tão ligados à nossa paisagem cotidiana que não prestamos mais atenção neles, mas notaremos se estiverem ausentes.

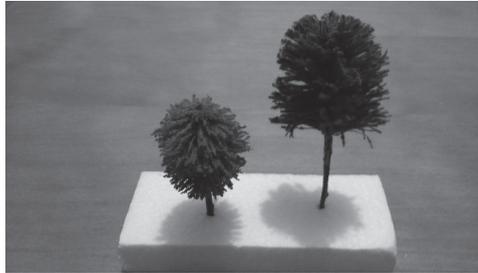


Exemplificando

Observe os folhetos e *flyers* de vendas de apartamentos que você recebe na rua ou encontra em propagandas de jornais e revistas. Todos eles têm vegetação, carro e figuras humanas. Além de dar mais colorido e vida às propagandas, esses itens oferecem uma noção do tamanho do edifício e do terreno, permitindo uma melhor apreensão do projeto.

No caso das árvores, temos algumas opções para a execução, e a mais simples delas é a compra de árvores já prontas. Existem alguns tipos que estão à venda em lojas e papelarias especializadas. A Figura 1.19 mostra dois modelos. O maior empecilho dessas árvores, além do preço, é que elas vêm em apenas uma escala: são indicadas para a escala 1:100. Dependendo do tipo de vegetação que você estiver representando, elas podem ser usadas em outras escalas próximas (1:75 ou 1:200) mas, ainda assim, representam um custo elevado para as maquetes, de forma geral.

Figura 1.19 | Árvores comerciais

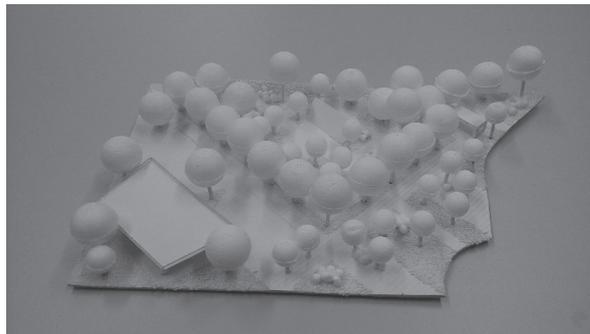


Fonte: elaborada pelo autor.

Você já deve ter imaginado outro problema com relação ao uso dessas árvores em maquetes volumétricas. Isso mesmo! Maquetes volumétricas, na grande maioria dos casos, são monocromáticas (geralmente brancas), e essas árvores são coloridas. Por isso, elas geralmente são utilizadas em maquetes detalhadas, ou seja, que terão outras cores e texturas.

Uma solução que também é muito empregada por arquitetos e estudantes, até pela rapidez e variedade, é o uso de bolas de isopor. Esse material é vendido em uma grande variedade de tamanhos, que começam com diâmetros de 1 cm e vão aumentando até mais de 25 cm. Até 10 cm, as bolas de isopor são maciças e, acima disso, são ocas e divididas. A maneira mais simples de utilizá-las, em escalas pequenas, é usar um palito de dente como tronco, enfiando o palito na bola e na base da maquete, conforme a Figura 1.20.

Figura 1.20 | Árvores com bolas de isopor em uma composição



Fonte: elaborada pelo autor.

Na Figura 1.20 é possível perceber que temos mais de um tamanho de bola de isopor. Isso ajuda a representar a vegetação de porte grande e de porte médio. Esse tipo de detalhe deixa a maquete mais próxima de um projeto real, uma vez que você fará essa distinção tanto em desenho como na execução. Para manter a sua maquete monocromática, pinte de branco os palitos de dente. Como já foi dito várias vezes, esse tipo de detalhe ajuda a enriquecer seu trabalho.

Outro item de vegetação que faz uma grande diferença é o uso de grama, ou vegetação rasteira. Como no caso das árvores, nós temos uma opção pronta disponível para a compra em lojas, como pode ser visto na Figura 1.21.

Figura 1.21 | Grama comercial



Fonte: elaborada pelo autor.

Também nesse caso, temos o mesmo problema que as árvores comerciais apresentam, isto é, a cor da grama. Em uma maquete monocromática, não podemos ter mistura de cores. A questão nesse caso não é apenas estética, mas sim prática: imagine uma maquete toda branca com a grama verde: a coisa que mais chamaria a atenção seria a grama (ou qualquer outro pormenor colorido), e nesse tipo de maquete desejamos perceber mais a volumetria do que qualquer detalhe. Esse é o principal motivo pelo qual os arquitetos e estudantes usam maquetes brancas: dessa forma, é possível perceber a volumetria através dos contrastes de luz e sombra que são obtidos com a iluminação e com as fotos.

Se não podemos comprar algo, teremos de fazê-lo. A forma mais fácil é utilizar serragem, que pode ser conseguida em qualquer marcenaria, conforme a Figura 1.22. Como você sabe, a serragem tem a cor da madeira, não é branca. O que fazer, então? Temos duas opções: tingir ou pintar a serragem.

Figura 1.22 | Serragem



Fonte: elaborada pelo autor.

Caso você opte por tingir a serragem (algo que eu desaconselho, pela sujeira que esse processo causa), será necessário tinta branca, para banhar a serragem, e um lugar para deixá-la secar. Depois de seca, ela deve ser “batida” em um liquidificador para voltar ao estado de pó e poder ser reaplicada.

Se optar por pintá-la, aplique-a nos lugares onde haverá grama no seu projeto, deixe que ela seque por algumas horas, e depois pinte-a de branco (ou da cor que você estiver utilizando em sua maquete). Esse processo pode exigir mais de uma demão mas, com cuidado, dá menos trabalho e faz menos sujeira que o anterior. A grama na Figura 1.23 (um detalhe da maquete vista na Figura 1.20) foi feita dessa maneira. Após a aplicação da serragem, e antes da colocação das árvores, foram aplicadas três demãos de tinta branca (é possível usar tinta guache ou látex).

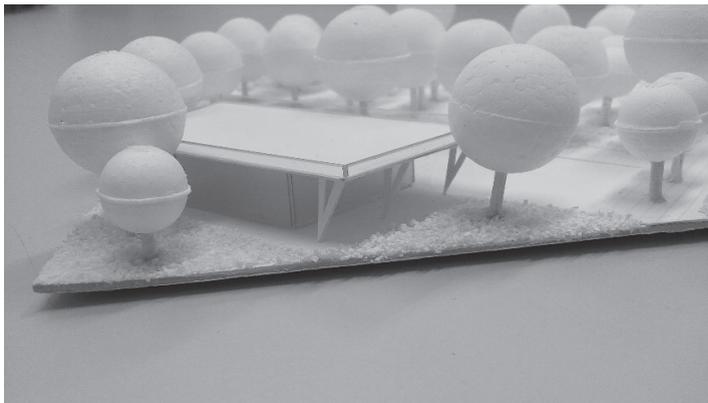


Assimile

O número de demãos de tinta que você aplicará pode variar de acordo com diversos fatores: tipo de tinta (látex ou guache), quantidade de serragem, diluição da tinta.

Aplique demãos até que você ache que a grama está de acordo com a cor dos materiais da maquete.

Figura 1.23 | Detalhe da serragem pintada



Fonte: elaborada pelo autor.

Outros detalhes que também ajudam na identificação da escala da maquete são os automóveis e as figuras humanas. Automaticamente associamos esses objetos a algo que reconhecemos, por isso temos uma noção mais exata de alturas e até mesmo de espaços com comprimento e largura.

Como os itens anteriores, essas peças também são industrializadas e estão à venda em várias escalas. A variedade de escalas para esses itens é maior, o que permite a sua utilização de forma mais ampla. Os automóveis podem ser encontrados a partir de 1:200, até 1:25; as figuras humanas são vendidas nas mesmas escalas. A Figura 1.24 mostra algumas opções de tamanhos.

Figura 1.24 | Figuras humanas



Fonte: elaborada pelo autor.



Refleta

Se você optar por usar uma peça industrializada em sua maquete, como deve proceder? A melhor opção é pegar esta peça e pintá-la na cor da maquete. Isso vai fazer com que sua maquete tenha um alto grau de detalhamento sem que esses itens chamem muito a atenção, diminuindo seu tempo de trabalho.

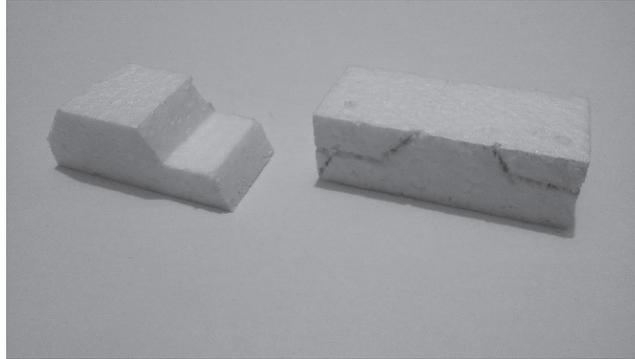
Novamente, devemos imaginar que em uma maquete monocromática o uso de peças coloridas vai desviar a atenção e pode desvalorizar o trabalho; então podemos produzir também esses itens. Para a execução dos automóveis em escala, será necessário usar isopor, pois iremos recortar essas peças. Depois de definir para qual escala a miniatura será produzida, vamos encontrar uma placa de isopor que proporcione a altura do veículo (o automóvel tem aproximadamente 1,50 m de altura). Em 1:100, utilizaremos um isopor com 1,5 cm de espessura; em 1:50, um isopor com 3 cm de espessura. Se você estiver em dúvida, pode medir a espessura das placas com o seu escalímetro até encontrar a ideal. A partir daí, corte um paralelepípedo com as medidas de largura e comprimento do carro (algo como 1,50 m x 3,50 m); em 1:100, teremos um paralelepípedo de 1,5 cm x 3,0 cm. O próximo passo é marcar, na "altura" do paralelepípedo, a silhueta do carro, conforme indicado na Figura 1.25. Depois disso, basta cortar o excesso de material, deixando o carro com o perfil desejado. Você pode variar as medidas, bem como os modelos dos carros que deseja criar.



Faça você mesmo

Tente executar alguns veículos em modelos diferentes e em escalas variadas. Você pode fazer vários modelos e deixá-los "estocados" para uso futuro.

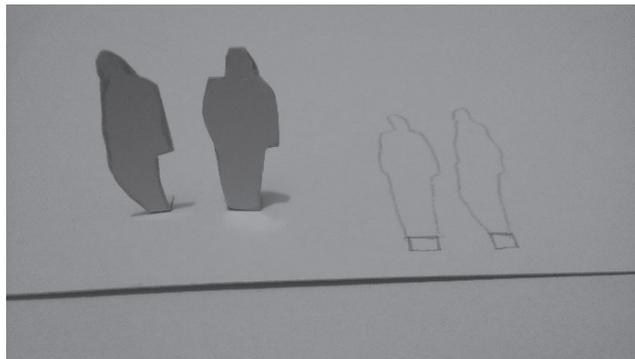
Figura 1.25 | Etapas para a execução de um modelo de veículo



Fonte: elaborada pelo autor.

Finalmente, vamos às figuras humanas. Junto com os veículos, essas são as formas mais simples de identificar a escala em um modelo. Como já vimos, é possível comprar as figuras humanas prontas, ou então podemos fabricá-las, como fizemos com todas as partes da maquete. A figura humana será executada no papel triplex. Em uma folha de papel, desenhe as figuras do jeito que quiser. Lembre-se de que essa é uma maquete volumétrica, ou seja, as coisas não precisam ter um nível de detalhe tão grande. O jeito mais simples é marcar a altura de uma pessoa na escala que você precisa e desenhar a mesma figura humana que você utiliza em seus desenhos na prancheta (isso deixará suas maquetes mais personalizadas). Caso você utilize algum programa CAD (AutoCAD, Sketchup ou algum outro), também há a opção de imprimir uma figura humana na escala que você precisar, colar essa figura no papel triplex e cortá-la. A Figura 1.26 mostra alguns exemplos de figura humana que você pode fazer.

Figura 1.26 | Figura humana em papel triplex



Fonte: elaborada pelo autor.

Lembre-se de deixar uma aba na parte inferior das figuras para ter uma área de colagem, como pode ser visto na Figura 1.26.



Pesquise mais

Este artigo, de Celani e Bertho, fala sobre as tecnologias mais recentes na área de construção de maquetes. Vale conhecer!

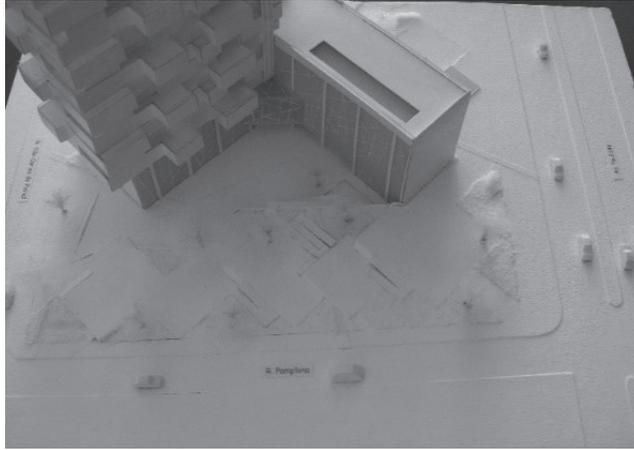
Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/APROTOTIPAGEM.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.

Esses detalhes reunidos em uma maquete volumétrica darão ao seu cliente uma ideia mais clara de como será o resultado final da construção, permitindo que ele participe mais ativamente da concepção do projeto, além de trazer muito mais vida às suas maquetes.

Sem medo de errar

Preste atenção nos detalhes de uma maquete. Tente imaginá-la sem os itens que estão além do projeto: se você pensar bem, os carros, as figuras humanas e as árvores não fazem parte do projeto de arquitetura, mas os colocamos em desenhos e perspectivas, nos desenhos feitos em computador etc., então por que não os utilizar na maquete? Esses itens, de maneira análoga aos que são usados nos desenhos, estão ali para dar às pessoas uma noção da escala das coisas. Esta é a razão pela qual nossas plantas arquitetônicas têm mobiliário: sem esses itens, apenas as cotas em um cômodo podem não passar a noção exata das dimensões. E este é o principal motivo para utilizarmos esses itens na maquete: sem algo reconhecível pelas pessoas, a verdadeira dimensão de um projeto pode não ser entendida. É um tipo de minúcia que aproxima a maquete do cotidiano das pessoas, pois houve o acréscimo de algo que possa se relacionar com a sua realidade. A execução desse tipo de detalhe pode ser feita antes da confecção da maquete; isso é até aconselhável, na verdade, pois esses itens serão utilizados independentemente do tipo de maquete que será feita, ou seja, essas peças podem ser executadas e armazenadas, mesmo que não sejam feitas para uma maquete específica. A Figura 1.27 demonstra como a presença de árvores e de veículos nos dá uma noção melhor da escala e das dimensões do projeto de arquitetura. A colocação desse tipo de detalhe na maquete não é obrigatória, mas faça um teste em alguma maquete que estiver executando (experimente visualizar a maquete com os detalhes e depois sem eles) e note como se perde muito do interesse no conjunto pela falta de realidade no modelo. Contudo, em alguns casos, você pode precisar da maquete sem essas partes. Se a maquete for colocada em um heliodon, pode ser interessante fazer o estudo sem a vegetação, para melhor verificação da incidência solar; se utilizada em um túnel de vento, as figuras humanas podem sair voando, ou os carros podem causar alguma interferência em seu estudo. Porém, na grande maioria dos casos, sua maquete contará com esses itens.

Figura 1.27 | Implantação de um projeto, com itens de escala



Fonte: elaborada pelo autor.



Atenção

Os locais onde você coloca a vegetação e os detalhes de escala em sua maquete têm de ser pensados. A localização desses itens deve ajudar no entendimento do projeto, sem atrapalhar a visualização de nenhuma minúcia.

Avançando na prática

Outros tipos de vegetação

Descrição da situação-problema

Imagine uma situação que muito provavelmente ocorrerá em sua vida profissional: um cliente lhe contratou para fazer o projeto de uma casa no litoral (ou uma casa na montanha, ou algo fora do padrão). O paisagismo que você criará, nesse caso, muito provavelmente incluirá algumas árvores típicas da região do projeto.

E se quisermos representar algum tipo de vegetação mais específico, algo como uma palmeira, por exemplo? Ou uma vegetação arbustiva, como um buchinho em um vaso? Como devemos proceder? Novamente, lembre-se de que muito do que fazemos na área de modelos deve ser criado a partir dos materiais com os quais estamos trabalhando no momento. A sua imaginação é uma ferramenta poderosa e, como tudo o mais, ela também pode ser treinada.



Lembre-se

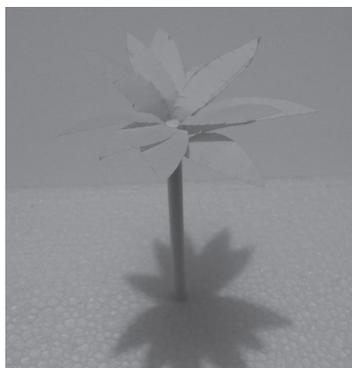
Veja os materiais disponíveis e pense em quais situações e de qual maneira eles podem ser utilizados. Você vai se surpreender com as possibilidades!

Resolução da situação-problema

A maneira mais simples de tentar resolver os problemas na área de maquetes é tentar pensar em como as coisas parecem em escala reduzida, e como reproduzir essa imagem. Um erro muito comum de quem começa a fazer maquetes é querer usar o material em escala real em uma peça em escala reduzida. Por exemplo: ao fazer a miniatura de um sofá para a escala 1:50, tenta-se recobrir a miniatura com o tecido que será usado no sofá. Como os materiais estão em escalas diferentes, a miniatura dará uma impressão diversa daquela que teremos com o sofá de verdade. A mesma coisa vale para a vegetação: precisamos visualizar a vegetação e imaginar como ela ficará em escala reduzida. Vamos confeccionar uma palmeira para entender como funciona esse sistema.

A primeira coisa a ser feita é conhecer a planta em tamanho natural. Qual é a medida de uma folha de palmeira? Qual é a altura de uma palmeira? A partir dessas respostas, pensaremos em como representá-la em escala. A palmeira imperial tem 18 m de altura, e suas folhas têm de 2 a 4 m. Podemos começar a nossa palmeira pela confecção das folhas. Em um papel sulfite branco, desenhe as folhas. Depois disso, corte-as, conforme seu desenho. O próximo passo é fazer as partições da folha, que são realizadas com o estilete; esse detalhe deixa as folhas do modelo mais próximas da árvore real. Depois das folhas, devemos fazer o tronco: um palito de churrasco pintado de branco pode servir. Em seguida, basta montar algumas folhas no tronco, deixando o modelo o mais semelhante a uma árvore real que você conseguir. Lembre-se de que esse tipo de detalhe é um toque um pouco mais artístico em um trabalho extremamente técnico, portanto, depende do seu poder de observação da realidade. A Figura 1.28 mostra uma palmeira em miniatura pronta.

Figura 1.28 | Palmeira



Fonte: elaborada pelo autor.

**Faça você mesmo**

Pense em outros tipos de vegetação e tente criar métodos de representação, deixando a sua maquete mais próxima do mundo real.

Faça valer a pena

1. Considere os itens a seguir:

- I. Automóveis.
- II. Figuras humanas.
- III. Árvores.
- IV. Piscinas.

Dos itens citados, qual não pode ser usado como referência para a noção de escala de uma maquete?

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) Todos.

2. Qual material é utilizado na confecção de modelos de automóveis?

- a) Papel triplex.
- b) Isopor.
- c) Palito de madeira.
- d) Papel paraná.
- e) Papel-pluma.

3. Qual o principal motivo pelo qual arquitetos usam maquetes monocromáticas brancas?

- a) Limpeza do material.
- b) Rapidez de execução.
- c) Contrastes de luz e sombra.
- d) Pedido dos clientes.
- e) Cor do material.

Seção 1.4

Técnicas de representação – maquete residencial unifamiliar

Diálogo aberto

Olá, caro estudante!

Vamos, nesta seção, estudar técnicas de representação em maquete residencial unifamiliar. Como você se lembra, seu cliente não consegue entender os seus desenhos. Então, você optou por fazer uma maquete para que ele consiga visualizar o projeto e participar da sua concepção. Nós já aprendemos uma série de conceitos e técnicas que serão empregados, neste momento, para a construção de uma maquete. Até este ponto, vimos como escolher os materiais, como trabalhá-los e como executar a vegetação em uma maquete. Então, vamos executar o que está faltando em nosso trabalho: a residência que está sendo projetada.

Vamos pegar seu projeto e analisar qual é a sequência necessária para a construção da maquete. Qual é o material que usaremos? Quais serão os passos a serem realizados? Você verá que, com o que já aprendemos, esses passos serão executados de forma simples e rápida. Começaremos estudando a forma de pensar a maquete, isto é, como funcionam os encaixes das paredes; em seguida, veremos como desenhar e cortar as fachadas, como colar e pintar a edificação, e, finalmente, como montar tudo isso em um modelo que auxiliará na compreensão de seu projeto pelo seu cliente, de modo a permitir que ele participe de forma ativa na concepção da residência.

Vamos lá?

Figura 1.29 | Maquete final

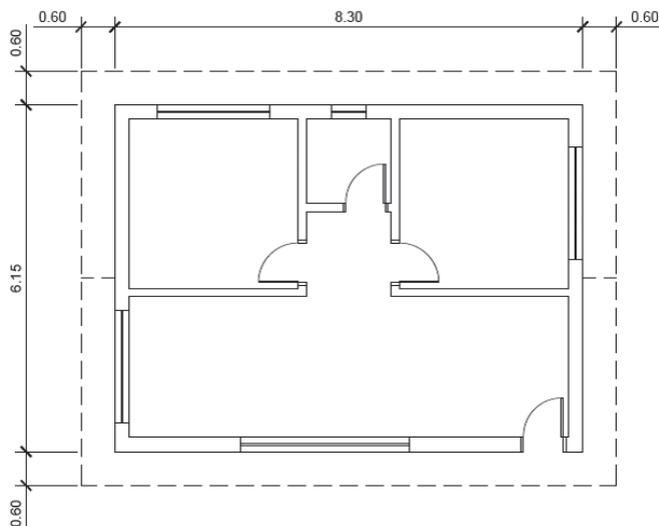


Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Vamos utilizar, para efeito de exemplo, o projeto da Figura 1.30, a fim de que você aprenda as etapas a serem executadas. Preste atenção à sequência dos passos, executando-os com atenção e cuidado, pois o desenvolvimento das maquetes de seus projetos funcionará da mesma forma.

Figura 1.30 | Planta da maquete

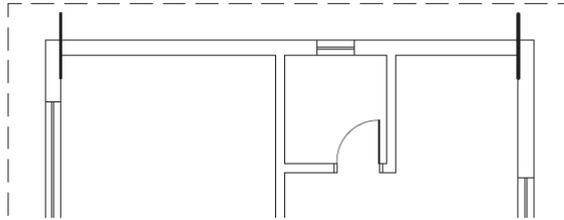


Fonte: elaborada pelo autor.

Você definiu que a maquete será executada em escala 1:100, o que permite a abertura de portas e janelas, mostrando, além da volumetria, as aberturas ao seu cliente, permitindo que sejam discutidos os acessos e a posição das janelas. Qual material será usado para a representação das paredes nessa escala? Isso mesmo, como já vimos, na escala 1:100, o material indicado é o papel paraná, com 1 mm de espessura.

A primeira coisa ao construir uma maquete  definir quais são as paredes que ficarão por "dentro". Com isso, queremos dizer o seguinte: quando se faz uma planta, as paredes não apresentam nenhum tipo de divisão. Se voce prestar atenção na Figura 1.30, notará que as paredes não tem nenhuma separação. Isso acontece porque a alvenaria tem uma amarração que não precisa ser mostrada em planta. Quando vamos construir a maquete, no entanto, as paredes serão peças soltas que iremos juntar; caso voce corte todas as paredes pela medida da planta, a edificação ficará maior do que o correto. Para evitar isso, escolhemos algumas paredes para que sejam "encaixadas" em outras. Essa escolha deve ser feita antes de começarmos o trabalho, pois ela influenciar no desenho e no corte das peças. Na Figura 1.31, aparece um detalhe com a indicação do encaixe planejado para a maquete.

Figura 1.31 | Detalhe dos encaixes



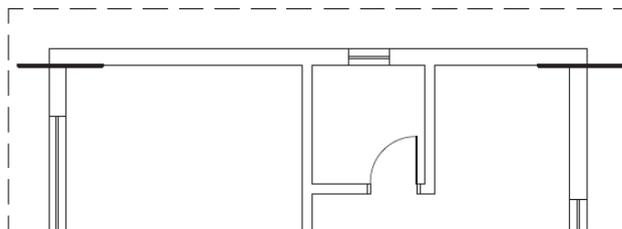
Fonte: elaborada pelo autor.

Depois de decididos os encaixes (que devem ser marcados nas plantas, para que evitemos trocar as peças de lugar), o próximo passo é a execução do desenho das fachadas. Como você se lembra, a maquete representará a parte externa da residência, logo, você deve desenhar cada uma das fachadas separadamente no papel paraná. Muita atenção com esse desenho; utilize os esquadros, pois janelas ou portas fora de esquadro são muito visíveis e ficam muito feias em uma maquete. Você pode se basear nas fachadas que já desenhou para o projeto, ou aproveitar esse momento para estudar altura e peitoril das janelas, por exemplo, além de outros detalhes.



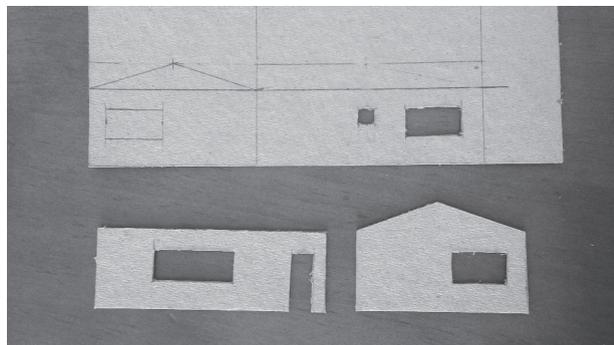
Exemplificando

Você pode optar por mudar a posição dos cortes para a montagem da maquete. O importante é lembrar-se dessa ordem, para evitar alterar as medidas da edificação. A figura a seguir demonstra essa opção:



Depois das fachadas desenhadas, o próximo passo é o corte das aberturas. Você precisa ter muita calma nesse momento, essa é uma parte muito delicada do trabalho, e uma das mais demoradas. Tenha cuidado para que o estilete não corte além dos espaços de portas e janelas, e tenha a certeza de ter cortado todos os cantos antes de tentar retirar o papel dos vãos. A Figura 1.32 mostra as fachadas desenhadas e com alguns dos vãos já cortados. Uma dica que pode ser bastante útil é cortar os vãos antes de recortar as fachadas; quando as fachadas estão cortadas, às vezes, ficam frágeis. Se você fizer os cortes dos vãos depois da fachada cortada, ela pode se partir.

Figura 1.32 | Fachadas desenhadas e cortadas

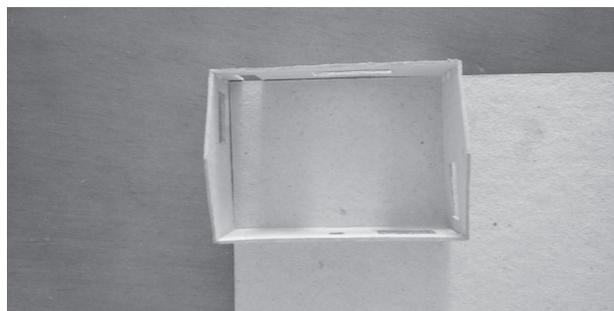


Fonte: elaborada pelo autor.

Depois de cortar todas as fachadas, será a hora da montagem. Lembre-se de quais paredes se encaixam por dentro e quais se encaixam por fora. Pode ser aconselhável que você numere as paredes, tanto na planta quanto na maquete (usando grafite, para que possa apagar, ou pela parte interna da peça). Também é aconselhável colocar as peças juntas, na posição em que serão fixadas, antes de colá-las, para que você possa acertar qualquer diferença que tenha ocorrido no desenho ou no corte. Coloque pouca cola em apenas uma das peças, e junte-a com a próxima. Como já dissemos anteriormente, é melhor que você passe pouca cola e depois tenha de colocar um pouco mais, do que colocar muita cola e acabar sujando a maquete.

Depois de montadas as paredes, você verá que elas não estão firmes, e também, muito provavelmente, não estão esquadrejadas. Para isso, construímos uma base, que dará firmeza e acertará os ângulos das paredes. Trabalhe com um retalho de papel paraná que seja um pouco maior do que a residência. Um dos lados desse retalho deve estar no esquadro. Encaixe o canto que está certo por dentro da maquete e, com uma lapiseira, marque os outros cantos que devem ser cortados; depois de feita a marcação, utilize seu esquadro para puxar essas linhas, acertando as outras laterais da maquete, conforme a Figura 1.33.

Figura 1.33 | Base de fixação da maquete



Fonte: elaborada pelo autor.



Assimile

Dependendo do uso, você pode deixar a maquete sem pintura. Caso você a use como maquete-croqui, esse passo pode ser ignorado. Esse tipo de maquete é de construção rápida, não necessitando, na maioria das vezes, de pintura.

Após a montagem dessa base, quando a maquete estiver mais firme, prosseguiremos para a pintura. Com tinta látex ou guache, será preciso dar várias demãos bem leves, pois a tinta é à base de água. Se tentarmos cobrir o papel com apenas uma demão, ele pode empenar. Preste atenção aos detalhes de portas e janelas: pinte todas as partes visíveis.

Nesse ponto, temos a opção de fechar os vãos. Podemos colocar um pedaço de papel paraná por dentro da maquete, no lugar das portas; esse papel pode ser colocado previamente, para que seja pintado junto com as paredes. Onde serão as janelas, podemos colocar acetato (ou outro plástico resistente), representando o vidro. Uma maneira interessante de trabalhar com esse plástico é lixar o lado que estará para dentro da maquete, deixando o lado brilhante para fora: o brilho vai representar o reflexo do vidro. Lembre-se de que é uma maquete externa, portanto, oca por dentro. Se você deixar o plástico transparente, ficará visível que ela não tem nenhuma divisão interna, o que pode gerar dúvidas em seu cliente.

Depois desses passos, devemos fazer a cobertura. Para essa maquete, faremos um telhado simples, com apenas duas águas, mas você deve, é claro, seguir o que for determinado em seu projeto. Um erro muito comum quando as pessoas vão construir os telhados é pegar as medidas em planta, ou seja, mede-se a projeção do telhado na planta. Ao fazer isso, ignoram sua inclinação, portanto, terão problemas com medidas quando forem montar a cobertura na maquete. O mais seguro é pegar as medidas do telhado em uma vista ou em um corte do projeto, ou até mesmo na própria maquete: quando as fachadas foram desenhadas no papel paraná, também desenhamos as inclinações, conforme a Figura 1.32. Com uma régua, é possível medir o comprimento de cada uma das águas do telhado e acrescentar o beiral que foi definido no projeto. Uma forma simples de executar o telhado é desenhar as duas inclinações juntas, e apenas passar o estilete para dobrar a peça. Não é necessário separá-las.

Podemos, então, colar o telhado na maquete. Depois disso, precisamos apenas fazer a pintura dessas peças, e a edificação estará pronta. Vamos trabalhar na base da residência. Aqui, devemos aplicar a vegetação, de acordo com o projeto, bem como as figuras humanas e veículos.

Para a base, pode ser interessante usar uma placa mais resistente. Entre os materiais que já vimos, qual você acha que pode funcionar melhor? Isso mesmo!

Usaremos uma placa de papel-pluma, pois esse material é resistente, leve e se adapta bem ao que precisamos. Para a maquete que estamos executando, que está em uma escala pequena, além de ser um projeto com uma área reduzida, um formato A4 vai servir, mas é claro que você escolherá o tamanho que necessitar.

A primeira coisa a fazer é passar o desenho da sua implantação para a placa de papel-pluma; depois do desenho, você deve passar levemente o estilete nos canteiros, e em qualquer lugar em que for aplicada a serragem para a representação da grama. Esse procedimento evita que a cola saia dos lugares determinados, avançando sobre outros pisos que você tenha pensado.

Vamos fazer uma implantação simples para a nossa residência. Nos limites da placa (imagine que esse seja o limite do seu terreno), crie um canteiro com aproximadamente 2,5 m, em escala 1:100, em três laterais, conforme a Figura 1.34. Passe levemente o estilete, de modo a marcar a camada superior do papel-pluma.

Vamos, então, aplicar a serragem, representando a grama dos canteiros. Passe um pouco de cola com o aplicador, depois espalhe com um pincel, deixando uma camada homogênea de cola em toda a extensão. Você pode também usar uma espátula feita de um retalho de papel paraná. O importante é espalhar bem a cola, deixando uma camada de aproximadamente 1 mm; não deixe uma camada muito fina, ou ela pode secar antes que você aplique a grama, o que ocasionará falhas em sua base. Depois que a cola estiver aplicada e homogênea, jogue a serragem, deixando uma camada bem grossa. Pressione a serragem com os dedos, para que ela penetre na cola e grude no papel. Quando a cola estiver seca, retire o excesso de serragem sobre uma folha de papel ou de jornal, para que você possa reaproveitá-la.



Refleta

Quando você tiver prática em construir as suas maquetes, perceberá que pode ser possível variar alguns passos na execução da maquete. Você pode, por exemplo, aplicar a grama logo que começar a trabalhar, deixando que ela seque por mais tempo.

Enquanto a grama está secando, vamos confeccionar algumas árvores para colocar nos canteiros, dando mais vida e deixando a maquete mais próxima ao nosso projeto. Utilizando bolas de isopor de 2,50 cm ou 3,00 cm, vamos representar algumas árvores de médio/grande porte (de 2,50 m e 3,00 m). Pinte os palitos de dente e os coloque nas bolas de isopor, deixando as árvores de lado, para que façamos as figuras humanas e os carros.

Corte duas figuras com aproximadamente 1,70 cm e um carro, com 1,80 cm x 3,50 cm. As duas figuras são desenhadas em papel triplex e recortadas com uma aba para a colagem. O carro será recortado em uma placa de isopor com 1,5 cm de espessura, de acordo com o que vimos na seção anterior.



Refleta

Esses itens, que são usados em praticamente todas as maquetes, podem ser construídos previamente e estocados, para que estejam prontos para o uso quando você precisar. Execute-os em várias escalas e deixe-os guardados para quando forem necessários.

Quando você acabar de fazer esses detalhes, já será possível tirar o excesso de grama e efetuar a pintura da serragem com tinta branca. Essa pintura pode ser executada com um pouco mais de tinta do que a pintura da edificação, pois, se você passar muito o pincel, pode acabar retirando a serragem.



Pesquise mais

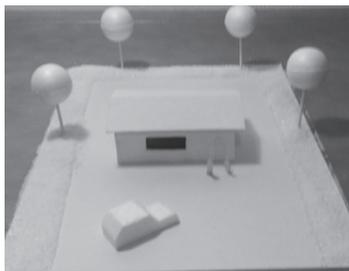
Este texto, de Mario Lasar Segall, fala sobre o ensino de arquitetura com o uso de modelagem tridimensional, utilizado na Bauhaus. Vale conferir!

Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.091/186>>. Acesso em: 1 jul. 2016.

Feito isso, você pode colocar as árvores. Faça os furos com a ponta seca do compasso, ou algum objeto que tenha ponta, e coloque-as de acordo com o projeto. Dependendo da posição projetada das árvores, pode ser necessário colar a casa no lugar antes de colar as árvores. Depois disso, você pode colocar o carro e as figuras humanas. Como já foi dito, essa é a parte mais “artística” da maquete: pense onde colocar cada um desses itens de forma a valorizar o seu trabalho.

A Figura 1.34 mostra o resultado final da maquete, com a residência colada e os demais itens fixados.

Figura 1.34 | Maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Sem medo de errar

A execução de maquetes é como a construção de um desenho: a prática torna tudo mais fácil. Com certeza, a prática dos passos que estudamos facilitará muito esse trabalho. No começo pode ser necessário pensar sobre isso e fazer força para lembrar-se da sequência dos passos a serem seguidos, mas a prática automatizará o processo. Como o desenho, a sequência das linhas e da construção das partes também exigia uma atenção que você não precisa mais.

O primeiro passo, depois da definição dos encaixes, é o desenho. Execute essa parte com calma e atenção; utilize os instrumentos de desenho e não tenha pressa, apague e redesenhe o que não ficou exato. O próximo passo, que após as primeiras maquetes fica mais simples, é o corte. Cuidado e atenção também transformam essa etapa em uma atividade rápida. Depois disso, a colagem é o item mais simples. Quando você entender a quantidade de cola que tem de ser usada, esse passo será o mais rápido de todos. Na sequência, a execução da base é importante, pois acerta todos os ângulos de sua edificação. Por último vem a parte mais prazerosa da maquete, que é a reunião da edificação e dos detalhes na base. Reserve um tempo para a execução dessa etapa, pois essa é uma das mais significativas para o seu cliente. Aqui ele conseguirá entender o projeto e seu entorno.

Depois das primeiras maquetes executadas, você poderá até mudar a sequência de alguns desses passos, pois terá adquirido prática e confiança para perceber que cada maquete atende a uma proposta diferente, tem uma finalidade específica e pode obedecer a uma ordem de execução um pouco diferente.



Atenção

Antes de mudar a ordem de construção de uma maquete, execute a sequência dessa forma para adquirir confiança e prática, e para conseguir lidar com os imprevistos que podem surgir.

Avançando na prática

Construção de um edifício multifuncional

Descrição da situação-problema

O seu cliente gostou tanto do projeto, do seu método participativo de projetar, e de sua maneira de explicar os detalhes e demonstrando todas as opções

processuais que foram escolhidas através de desenhos e maquetes, que pediu que você fizesse o projeto de um edifício multifuncional (edifício que possui mais de uma função, por exemplo, um térreo comercial e andares institucionais). Você aceitou o desafio, mas deve proceder da mesma forma que fez anteriormente, ou seja, apesar da execução de todos os desenhos relativos ao projeto, ainda deve executar a maquete do edifício para as reuniões que terá com seu cliente.



Lembre-se

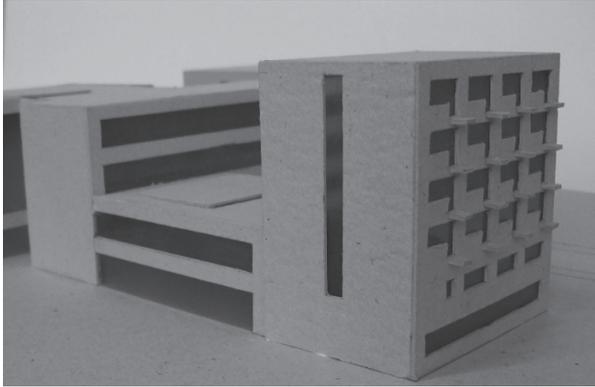
A maquete de um edifício segue os mesmos princípios de uma maquete residencial: necessita de planejamento, desenho, corte e montagem.

Resolução da situação-problema

Como na maquete residencial, a maquete de um edifício tem de ser planejada. Devemos prever onde os encaixes serão feitos, ou seja, quais paredes serão diminuídas; depois disso, desenhar as fachadas no papel. É claro que essa e a próxima etapa são bem mais trabalhosas, pois teremos mais janelas e/ou portas para desenhar e cortar, portanto o tempo de trabalho e a atenção necessários serão maiores. Essas, no entanto, são as maiores diferenças. A montagem e a colagem são feitas da mesma maneira, com calma e com cuidado.

No caso de um edifício com mais andares, a base, que funciona para estruturar a maquete, deve ser repetida no térreo e na cobertura, em função da altura maior das paredes, além do fato de que muitos edifícios possuem o seu fechamento por lajes. De forma geral, o térreo de um edifício é semelhante ao de uma residência; aconselhamos, no entanto, que você utilize mais carros e figuras humanas, pois isso deixará a sua maquete mais próxima à realidade. A Figura 1.35 mostra um edifício clássico (o edifício da Escola Bauhaus), que apresenta uma opção de montagem. Observe que, nesse caso, como temos muito vidro nas fachadas, foi necessário colocar acetato para representar esse tipo de acabamento. Note também que essa maquete não tem pintura, ou seja, foi deixada com a cor do papel paraná, que também é uma opção interessante de acabamento.

Figura 1.35 | Edifício da Escola Bauhaus



Fonte: elaborada pelo autor.



Faça você mesmo

Tente fazer a maquete de alguma edificação clássica que ache interessante, ou o projeto de algum arquiteto que você goste. A construção da maquete lhe dará outra visão da obra, além da possibilidade de perceber detalhes que não havia notado antes!

Faça valer a pena

1. Coloque os itens listados na ordem em que devem ser executados para a confecção de uma maquete:

1. Desenho.
 2. Colagem.
 3. Corte.
 4. Pintura.
- a) 1, 2, 3 e 4.
 - b) 1, 3, 2 e 4.
 - c) 1, 2, 4 e 3.
 - d) 1, 4, 3 e 2.
 - e) 1, 3, 4 e 2.

2. Qual é a tinta utilizada para pintura das maquetes?

- a) Tinta à base de óleo.
- b) Tinta látex.
- c) Tinta spray.
- d) Tinta automotiva.
- e) Tinta vitral.

3. A base da maquete, conforme visto no texto, deve ser executada em um material mais resistente. Qual é o material sugerido?

- a) Papel triplex.
- b) Papel paraná.
- c) Isopor.
- d) Acetato.
- e) Papel-pluma.

Referências

MILLS, Criss B. **Projetando com maquetes**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

ROCHA, Paulo M. **Maquetes de papel**. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

WOLFGANG, K.; MARTIN, H. **Maquetes arquitetônicas**. São Paulo: Martins, 2003.

Metodologia

Convite ao estudo

Olá, caro aluno!

Na Unidade 1 vimos como executar a maquete de uma residência para um cliente que não conseguia entender desenhos técnicos; aprendemos a escolher os materiais e como usá-los; estudamos também a confecção de vegetação e de outros detalhes para a construção da maquete e, finalmente, a execução da maquete propriamente dita, com as aberturas de portas e janelas, permitindo que seu cliente entendesse o projeto e participasse mais ativamente de sua concepção e detalhamento.

Continuando nossa caminhada para o aprendizado de habilidades e técnicas que serão utilizadas na construção de maquetes, veremos, durante esta unidade, como executar uma maquete em um terreno com inclinação, ou seja, um terreno com curvas de nível (você se lembra que a maquete que executamos na unidade passada foi feita em um terreno plano, certo?). Além disso, veremos as etapas necessárias para planejar, executar e apresentar uma maquete para um cliente.

Imagine a seguinte situação: você tem formado várias parcerias com outros arquitetos e escritórios que gostam dos seus trabalhos e estão lhe repassando algumas demandas que não conseguem fazer (por falta de tempo ou de vontade) tanto de maquetes quanto de projetos de arquitetura. Como você percebeu a importância do uso de maquetes no processo projetual e também gosta de construí-las, essa é uma maneira eficiente e rápida de manter o seu escritório em atividade nos raros momentos em que está sem trabalho.

Vamos começar?

Seção 2.1

Maquete topográfica

Diálogo aberto

Uma das empresas parceiras, com quem você tem desenvolvido alguns trabalhos, está dividindo um projeto arquitetônico a ser executado em um terreno que tem um desnível relativamente grande; este desnível de 6 metros logicamente será representado na maquete, de tal forma que permita a execução dos estudos necessários para a implantação do volume a ser construído.

Nesta seção, portanto, veremos como executar a maquete desse terreno e como efetuar os cortes e aterros que você e seus parceiros pensaram para o projeto, ou seja, como implantar a edificação no terreno de acordo com sua concepção. Essa situação ocorrerá com uma certa frequência, pois a maioria dos terrenos tem algum desnível.

Como projetar em um terreno com desnível? Como implantar uma edificação em um terreno desfavorável? Afinal, você e seus parceiros não podem dizer ao seu cliente que é impossível projetar nesse terreno, pois esse é o local que ele possui e a Arquitetura é a arte da solução de problemas! Você perceberá como a construção de um modelo do terreno vai ajudá-lo a entender a situação e será uma valiosa ferramenta nos estudos de implantação das construções que você realizará, porque a maquete permite a visualização dos platôs e auxilia na locação de cortes e aterros, permitindo a definição de taludes e muros de arrimo.

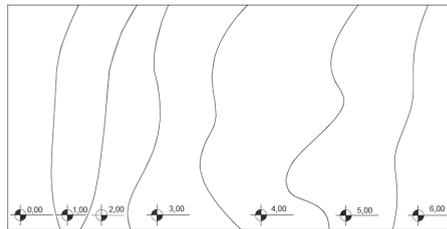
Nossa maquete começará com a escolha da escala em que trabalharemos; essa escolha é embasada no uso da maquete e na necessidade de visualização do projeto. A partir daí, passaremos a escolha do material e retomaremos nossas técnicas de corte e colagem, conforme estudado na Unidade 1, vendo opções de acabamento e de execução de moldes. Depois disso, veremos como executar cortes e aterros, adaptando o terreno ao seu projeto.

Vamos começar?

Não pode faltar

Um dos seus parceiros está dividindo um projeto arquitetônico com você e, juntos, vocês decidiram pela execução da maquete do terreno que apresenta um desnível relativamente grande; a maquete será usada no estudo de implantação e posteriormente será apresentada aos clientes, que mais uma vez não conseguem entender nem o levantamento topográfico nem os desenhos de implantação. A Figura 2.1 mostra o levantamento topográfico, de forma simplificada; esse será o desenho que você usará para a execução da maquete, que facilitará o entendimento das curvas de nível e dos platôs existentes, além de auxiliar na compreensão do projeto de arquitetura com sua volumetria.

Figura 2.1 | Levantamento topográfico simplificado



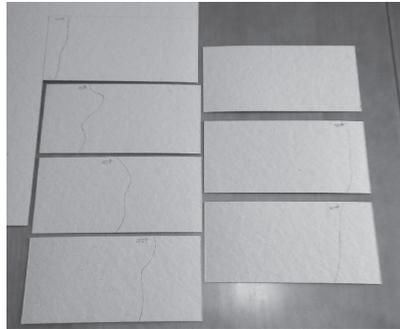
Fonte: elaborada pelo autor.

O primeiro passo, como sempre, é a escolha da escala na qual você vai trabalhar. Como já vimos, essa decisão é fundamental e depende principalmente de quais aspectos serão representados na maquete. Caso deseje representar apenas as volumetrias, sem detalhar as construções, as escalas 1:200 ou menores (1:250; 1:500 etc.) são suficientes. Mas se quisermos executar as aberturas de portas e janelas, trabalharemos na escala 1:100, ou escalas maiores (1:50; 1:75 etc.), que são mais indicadas. Para os primeiros estudos de topografia, como é o caso agora, quando estamos iniciando um novo projeto, devemos trabalhar em escalas pequenas, sem muito detalhamento, sendo, portanto, mais rápidas e fáceis de executar. Uma escala que é bastante usada, e que escolheremos nesse momento, é a escala 1:500. Como você já sabe, as maquetes acompanham o desenvolvimento do seu projeto e vão aumentando o nível de detalhe conforme os seus desenhos ficam mais detalhados.

Depois de definirmos a escala, devemos fazer a escolha do material. Para a execução do terreno nessa escala, escolheremos o papel paraná, com espessura de 2 mm (essa é a espessura correspondente a 1 metro em escala 1:500). Caso haja dúvidas em relação ao material a ser utilizado, uma opção simples é levar um escalímetro a uma boa papelaria e medir a espessura de vários tipos de materiais, selecionando os que atenderem às suas necessidades. Você pode fazer uma relação de materiais, anotando quais são as medidas equivalentes em diversas escalas, para ter um conjunto de possíveis usos de cada material.

Em seguida, devemos passar o desenho das curvas de nível para o papel paraná. O tamanho do terreno, de acordo com a planta fornecida pelo seu cliente, é de 10 m x 15 m. Você pode cortar as placas de papel com essa medida; devemos cortar o mesmo número de placas que temos de curvas: como há seis curvas, serão cortadas sete placas – uma delas será o nível zero e não terá nenhum corte. Após cortar as placas, você pode desenhar as curvas, uma em cada placa, como mostra a Figura 2.2.

Figura 2.2 | Placas desenhadas



Fonte: elaborada pelo autor.

O próximo passo  o corte das placas. Esse corte, por ter uma forma mais orgânica, é um pouco mais delicado e complexo do que um corte ortogonal, já que não podemos usar a régua de aço como guia. Isso quer dizer apenas que é um pouco mais demorado, mas não é nada que deva ser temido. É preciso passar o estilete várias vezes, sem muita força, fazendo a marcao e o corte lentamente. A Figura 2.3 mostra as placas cortadas. Essa é uma fase na qual devemos ter extremo cuidado não só para evitar errar um corte, o que pode fazer com que você perca a peça, mas principalmente com as mãos! Lembre-se de que o estilete pode provocar cortes dolorosos. Todo cuidado é pouco.

Figura 2.3 | Curvas de nível cortadas



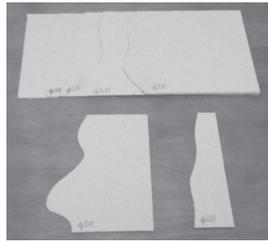
Fonte: elaborada pelo autor.

Guarde as partes que sobraram desse corte, pois elas podem ser úteis quando precisarmos fazer os aterros no terreno. Já veremos o que isso quer dizer.

Em seguida, vem a parte de colagem. Como é uma maquete de estudo, ou seja, como serão feitas alterações no perfil natural desse terreno, devemos, preferencialmente, colocar pouca cola entre as curvas, o que permitirá a execução das alterações de forma rápida, apenas com o uso do estilete e da régua de aço.

A Figura 2.4 mostra as curvas de nível sendo coladas; como essa é uma maquete de estudo, talvez seja desnecessário fazer a pintura, principalmente porque é possível que sejam feitas alterações nesse terreno, mas é claro que existe essa possibilidade.

Figura 2.4 | Maquete topográfica durante a montagem

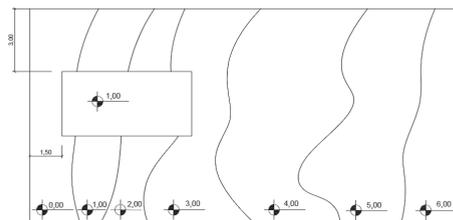


Fonte: elaborada pelo autor.

Como vimos, essa é uma maquete-croqui, ou processual, que será estudada com mais detalhes na Unidade 3, ou seja, é a maquete que vai ajudá-lo a decidir o posicionamento da edificação e dos acessos. Vamos, então, fazer uma volumetria simples, apenas para entendermos como funcionariam seus estudos de implantação, utilizando o que aprendemos em nossas aulas anteriores. Vamos elaborar um paralelepípedo, simulando uma residência de um pavimento, com 3 x 4 m, com 3 m de altura. Em função da escala reduzida na qual estamos trabalhando, qual é o material mais indicado? Isso mesmo: papel triplex, e usaremos a técnica de vincos, que vimos na Unidade 1, Seção 2.

Depois de executar a volumetria, o próximo passo é fazer alguns estudos, descobrindo a melhor localização dessa volumetria em seu terreno. Nós vamos pular essa etapa, iremos direto para uma posição específica, determinada na Figura 2.5.

Figura 2.5 | Implantação da volumetria no terreno



Fonte: elaborada pelo autor.

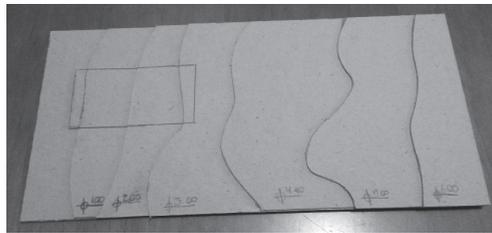
Como você pode notar, precisaremos executar cortes e aterros para colocar nossa volumetria na posição e na cota determinadas (sabemos que essa pode não ser a melhor posição: a volumetria está implantada dessa maneira para que efetuemos esses movimentos de terra; cada projeto terá suas condicionantes e dependerá dos seus estudos). Depois de definidas a posição e a cota, o próximo passo é localizar essas informações na maquete. Com o escalímetro, colocaremos as medidas que estão na Figura 2.5, especificando a posição da edificação no terreno. Você também vai localizar a cota (a curva de nível) na qual faremos a implantação da edificação. A Figura 2.6 apresenta como essas informações são mostradas na maquete.



Vocabulário

Platô: porção de terra com superfície plana, normalmente limitada por taludes ou muros de arrimo.

Figura 2.6 | Implantação marcada na maquete



Fonte: elaborada pelo autor.



Refleta

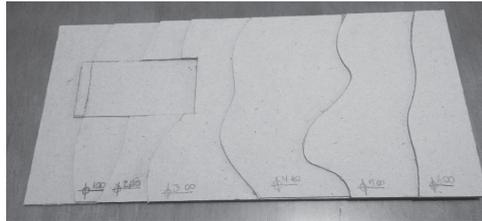
O entendimento do desnível do terreno é fundamental para um bom projeto de arquitetura. Utilizar o desnível em favor da sua edificação, além de baratear a construção, demonstra seu conhecimento técnico. Pesquise o trabalho de mestres como Frank Lloyd Wright, Oscar Niemeyer e Marcos Acayaba para ver como eles trabalhavam essas situações

Você consegue observar quais curvas devem ser cortadas e quais devem ser aterradas, isto é, completadas? Seguindo a nossa numeração, a edificação estará na cota 1,00. Isso quer dizer que completaremos um pedaço da cota 1,00 e cortaremos as cotas 2,00 e 3,00. Com esse procedimento, criaremos um platô, onde estará localizada a sua volumetria.

O próximo passo é fazer o "aterro" na curva 1. Para isso, você vai pegar a peça que restou do corte da curva 1,00 e recolocá-la na posição. Marque a porção que precisa ser completada, corte e cole esse pedaço, completando o platô. A Figura 2.7 mostra como deve ficar essa parte da maquete. Depois disso, vamos cortar as curvas;

cortaremos as curvas 2,00 e 3,00 até chegar à curva 1,00, completando o platô. A Figura 2.7 mostra o local onde colocaremos a volumetria: plano e pronto para receber o volume.

Figura 2.7 | Execução do platô



Fonte: elaborada pelo autor.

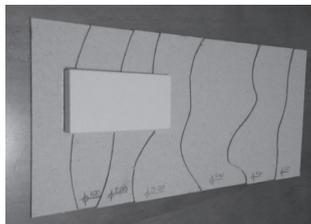


Assimile

Cuidado com a utilização do estilete! Preste atenção e faça os cortes de forma calma e segura.

A partir desse momento é possível, se você quiser, executar a pintura (da maneira como estudamos na última seção) e fixar o volume. A Figura 2.8 mostra a maquete finalizada, com o volume colado no lugar.

Figura 2.8 | Maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Como já foi dito, essa é uma escala de estudo, utilizada para analisar e discutir possibilidades de implantação, insolação etc. Conforme o projeto fica mais definido, a escala da maquete vai se ampliando (1:200; 1:100; 1:50 etc.), acompanhando e ajudando nessas decisões e demonstrando para o cliente as possibilidades e opções do projeto.



Pesquise mais

Este pequeno artigo vai ajudá-lo a entender o uso de maquetes topográficas além dos projetos de arquitetura; ele menciona o uso e o entendimento das curvas de nível em geografia. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0220-2.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.



Exemplificando

O entendimento dos níveis de um terreno é fundamental para a implantação de mais de uma edificação; na figura a seguir, a gleba foi dividida para permitir a implantação de um condomínio. Sem o estudo detalhado dos desníveis, essa implantação seria impossível.



Sem medo de errar

As parcerias que você tem feito com outros arquitetos e escritórios de arquitetura está lhe trazendo bons projetos. Um dos mais recentes é a implantação de uma edificação em um terreno que apresenta um desnível acentuado. Você e seus parceiros optaram pela execução de uma maquete, a fim de estudar a melhor forma de implantar a edificação e, posteriormente, demonstrar aos clientes como funcionará essa implantação.

A execução de maquetes topográficas é muito simples. O primeiro passo é definir qual será a escala na qual você construirá essa maquete. Lembre-se de que a escala está associada à fase do projeto, isto é, nos estágios iniciais convém usar escalas pequenas, que não mostram muitos detalhes, mas permitem uma liberdade de planejamento e uma facilidade de execução; conforme o projeto vai sendo definido, essas escalas aumentam, de modo a possibilitar a adição de detalhes e definições ao desenho e também à maquete.



Assimile

Consideramos escalas pequenas as escalas 1:100; 1:500; 1:250 até 1:200. As escalas partir de 1:100 são consideradas grandes (1:50; 1:25 e 1:20).

Depois de escolhida a escala na qual será executada a maquete, devemos selecionar o material que será utilizado. Quanto maior a escala, maior a espessura desse material. Por exemplo, em 1:500 você pode usar o papel paraná, com 2 mm de espessura, ou algum material que tenha a mesma espessura; já na escala 1:100,

usaremos isopor com 10 mm de espessura, ou algum material que tenha essa mesma espessura, ambos correspondentes a 1 m na escala real.

O próximo passo é cortar as placas para a execução das curvas de nível. Lembre-se de deixar uma das placas inteiras, para criar uma base e fazer o nível zero do seu projeto. A seguir, as curvas devem ser cortadas, de acordo com o perfil que está no levantamento. Esse é outro momento crítico, o corte e desenho corretos é fundamental. Depois, essas placas devem ser coladas. Em maquetes de estudo de implantação, passe pouca cola, pois você provavelmente vai cortar e soltar pedaços das placas; aliás, é bom guardar os retalhos que sobram dos cortes, pois também será preciso completar algumas curvas, e esses pedaços funcionarão bem para isso.

Depois de montada a maquete, é hora de começar os estudos. Se você já tiver alguma noção da volumetria, poderá fazer um sólido que se assemelhe ao projeto e explorar algumas tentativas de implantação desse sólido, pensando em parâmetros que você queira seguir, por exemplo: a menor movimentação de terra possível, o melhor acesso ou a melhor insolação. A partir desses parâmetros, a volumetria será colocada na melhor posição possível, encontrando a cota onde o projeto será construído.



Atenção

Muita atenção nesse momento! Caso você use um material com espessura errada, poderá ter uma noção errônea das alturas e dos desníveis, provocando erros de projeto e diferenças na execução da obra.

Avançando na prática

Implantação de vários platôs

Descrição da situação-problema

Após as primeiras reuniões que você e seus parceiros tiveram com os clientes, ficou claro que era possível implantar mais uma edificação nesse terreno, para aproveitar melhor o potencial construtivo, e reproduzir uma volumetria que atende às necessidades do projeto.

Seus parceiros e você decidiram estudar novamente a implantação, seguindo o pedido de seus clientes de ter os melhores acessos para as duas edificações e a menor movimentação de terra possível, a fim de deixar o projeto economicamente viável. Após os primeiros estudos, ficou decidido manter o primeiro platô e pensar apenas na implantação de uma segunda edificação. Como fazer isso?



Lembre-se

A execução de uma maquete topográfica vai ajudá-lo a atender aos parâmetros de seu cliente de rapidez, economia e acessibilidade.

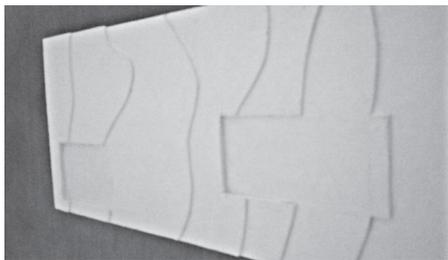
Resolução da situação-problema

A maneira de proceder é a mesma: você construirá a maquete topográfica da forma que construiu a anterior; podemos até utilizar a primeira implantação como ponto de partida, já que aquela está aprovada pelo seu cliente. A partir disso, você fará estudos para a implantação de outra volumetria como a primeira que criou. Você também poderá utilizar a mesma volumetria, pois o que nos interessa nesse momento é a implantação que será realizada.

O método utilizado para a implantação dessa volumetria pode variar: você pode pensar em recuos obrigatórios, deslocamento de terra, acessos verticais (colocação de escadas e rampas), insolação, uso e ocupação do solo, enfim, pode usar uma combinação de itens que orientem e justifiquem a colocação dessa outra volumetria. De qualquer modo, depois de fazer essa locação, o próximo passo é executar o nivelamento do terreno, ou seja, verificar quais curvas de nível devem ser retiradas e quais devem ser completadas.

Na implantação representada na Figura 2.9, optamos, depois de um estudo atento do terreno e das condições de acessibilidade e de movimentação de terra, pela implantação da nova volumetria na cota 4,00. Isso significa que faremos apenas um corte no terreno, sem a execução de aterros.

Figura 2.9 | Corte do terreno para a implantação da segunda volumetria



Fonte: elaborada pelo autor.

Obviamente, essa pode não ser a melhor posição para a implantação desse terreno; como foi dito, é uma maquete processual, e todas as análises feitas aqui estão sujeitas a alterações durante as reuniões e conversas com seus clientes.

Guarde as peças recortadas das curvas que foram retiradas, pois dependendo do resultado das reuniões e das opiniões do seu cliente, você pode optar por recolocar esses pedaços e fazer a implantação em outro local; recolocá-los torna desnecessária a construção de outra maquete.

Pode ser interessante, caso aconteçam muitas mudanças, que você faça mais de uma maquete, explorando mais opções. Quando a implantação estiver definida, poderemos pintar a maquete, conforme a Figura 2.9.



Faça você mesmo

Como você faria a implantação de uma terceira volumetria? E de uma quarta? Lembre-se de que a colocação dessas volumetrias não é aleatória e depende de estudos de acessibilidade (como chegar a cada uma das volumetrias) e de insolação e movimentação de terra.

Faça valer a pena

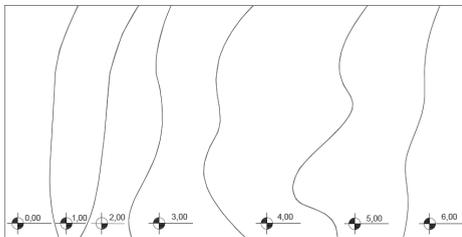
1. Para a execução de uma maquete de topografia, qual dos desenhos listados a seguir é fundamental?

- a) Planta baixa.
- b) Volumetria.
- c) Projeto estrutural.
- d) Levantamento topográfico.
- e) Projeto de acessibilidade.

2. Em uma maquete topográfica na escala 1:500, qual é a espessura do material que você vai usar?

- a) 1 mm.
- b) 2 mm.
- c) 5 mm.
- d) 10 mm.
- e) 20 mm.

3. Observe a figura a seguir:



A figura demonstra um desnível de 7 m. Quantas placas deverão ser cortadas para a construção da maquete?

- a) 6.
- b) 7.
- c) 8.
- d) 9.
- e) 10.

Seção 2.2

Etapas de elaboração de maquete: planejamento

Diálogo aberto

Por suas parcerias com escritórios de arquitetura e arquitetos autônomos, além dos seus próprios projetos, você tem tido bastante trabalho; todos gostam do seu método de projetar com o auxílio de maquetes. Você tem sentido a necessidade de tornar o seu processo de produção de maquetes mais rápido e ágil, planejando-as.

Vamos, então, aprender a fazer o planejamento das suas maquetes. Como já vimos, com esse planejamento, as suas maquetes são feitas de maneira muito mais simples, rápida e econômica. Traçando um paralelo com uma obra que você vai acompanhar, planejamento é fundamental. Imagine uma obra em que o piso seja colocado antes da construção das paredes, ou que a tinta acabe antes da conclusão da pintura. Com uma maquete, temos de ter as mesmas preocupações:

- A ordem de execução das etapas.
- O estoque de materiais.
- O cálculo do tempo necessário para a execução de cada passo.

Com um planejamento bem feito, a confecção de uma maquete demora muito menos tempo do que você pode imaginar, já que os materiais estão prontos para serem usados e os passos a serem executados estão claros em sua mente.

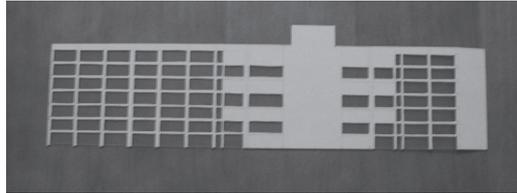
- Quais são esses passos?
- Por onde começar?
- Qual material utilizar?

Nesta seção, iremos responder a estas perguntas e indicaremos um caminho a ser percorrido, escolhendo a escala, selecionando os materiais e visualizando as etapas a serem seguidas. Dessa forma, as maquetes se tornam uma ferramenta de projeto e

também de venda, pois com o entendimento e a participação, as pessoas ficam mais dispostas a contratar seus serviços.

Vamos começar?

Figura 2.10 | Uma das etapas do planejamento: o corte de janelas



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Devido ao sucesso que seu trabalho está alcançando, além dos projetos do seu próprio ateliê, as parcerias que você mantém com outros arquitetos e escritórios aumentaram bastante a quantidade de coisas a fazer. Por tudo isso, você percebeu a necessidade de agilizar sua forma de trabalhar e obter resultados, e notou que precisa começar a planejar antecipadamente a confecção das suas maquetes.

O planejamento inclui a estocagem de alguns itens que são usados com mais frequência, portanto, que não podem faltar no momento em que você estará trabalhando. Imagine se você tiver de parar a execução de uma maquete durante a montagem porque acabou a cola? Ou se acabar o papel paraná durante o desenho das paredes? De forma geral, trabalhamos em escalas pequenas: não é muito comum fazer detalhes em escalas como 1:20 ou 1:25, exceto nos casos em que você crie ou adapte algum detalhe diferente do padronizado ou em maquetes de interiores. Isso significa que iremos trabalhar, na maioria dos casos, com formatos pequenos. Uma boa saída é ter uma pasta tamanho A3 ou A2 na qual serão guardados os papéis e outros materiais comumente utilizados. Como as placas são delgadas, em uma pasta plástica é possível armazenar material para a execução de várias maquetes. O ideal é manter um controle sobre esse material, marcando o número de placas de cada um e anotando a sua utilização. Antes de terminar seu estoque, pode ser útil fazer a reposição, evitando ficar sem material durante um trabalho.

Também é bastante interessante ter uma caixa ou algo similar para guardar os outros elementos, como carros, árvores e peças semelhantes, além de cola, palitos de dente e diversos materiais que você pode precisar durante o processo. Como já foi dito, ter esses materiais em estoque pode ser importante para ganhar tempo e agilizar o processo de fabricação da maquete. Essas peças podem ser separadas por

escala, ficando prontas para o uso. Também devemos ter alguma forma de controle de quantidade e de disponibilidade desses itens, pois você pode repor esses estoques da mesma maneira com que procede com os papéis.

Para exemplificar esse processo, usaremos o projeto a seguir, apresentado na Figura 2.11, que representa uma residência. A primeira coisa na fase de planejamento de uma maquete é definir qual será o seu uso. As maquetes acompanham todas as fases do projeto, passando por maquetes de estudo (maquete-croqui) até uma apresentação mais próxima do real, para um ou mais clientes. Vamos começar o nosso planejamento pensando em uma maquete de estudo, ou seja, a primeira maquete que será levada para uma reunião com seu cliente e, logo em seguida, simulando uma aprovação da volumetria, vamos planejar uma maquete mais detalhada.

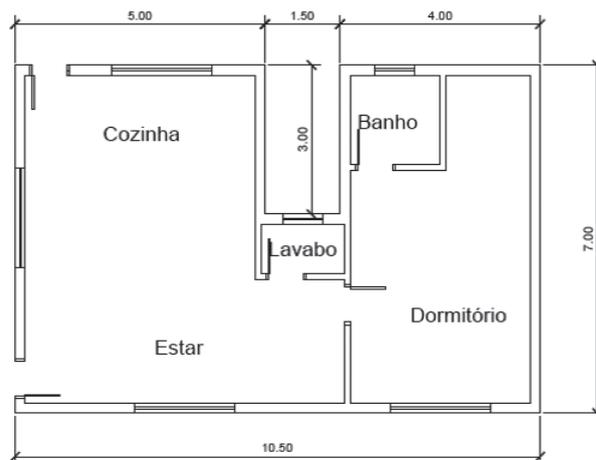


Assimile

No planejamento de uma maquete, a primeira coisa a ser definida é o uso que ela terá. Elucidado esse ponto, que define a escala de construção da edificação, todos os passos posteriores são mais simples de programar.

Por ser uma maquete de estudo, você já sabe que trabalharemos em uma escala pequena, e o seu planejamento começa com a definição dessa escala. Uma escala interessante para executar essa maquete é 1:200. Não é muito pequena, o que dificultaria a execução dos recortes da edificação, nem é muito grande, o que exigiria a execução de aberturas e outros detalhes.

Figura 2.11 | Projeto a ser transformado em maquete



Fonte: elaborada pelo autor.

A etapa seguinte, após a definição da escala, é a escolha do material com o qual a maquete será confeccionada. De acordo com os materiais que já estudamos, o mais indicado é papel triplex. É claro que você pode optar por qualquer outro material, mas seu planejamento deve incluir o tempo gasto na execução, logo, o material mais indicado é o que permite a maior velocidade de execução.



Refleta

As escalas pequenas dificultam os cortes de portas e janelas, mas você pode tentar desenhar esses vãos, indicando-os ao cliente. Obviamente, essa etapa "extra" vai influenciar no tempo total gasto e deve fazer parte do seu planejamento inicial, sob o risco de não conseguir finalizar a maquete para uma reunião.

Depois da definição do material, vem a parte de execução, ou seja, você vai efetivamente desenhar as peças na escala desejada no material escolhido. Como já vimos anteriormente, essa etapa é muito delicada e deve ser realizada com atenção e cuidado, pois define os ângulos e dimensões do modelo de acordo com o seu projeto. O próximo passo é o corte das peças desenhadas; com a prática que já temos, isso é simples e rápido. Você percebeu que um desenho bem feito ajuda em um corte rápido, certo? Por isso a fase de desenho da maquete é tão importante!

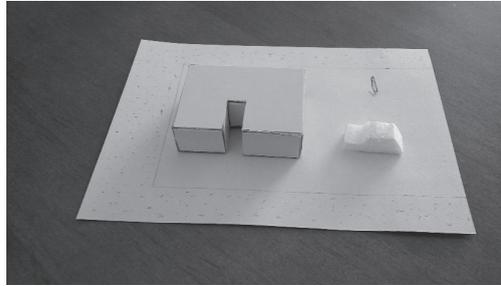
Após o corte das peças, vem a fase de montagem. A colagem das peças não é um processo tão delicado, mas exige cuidado tanto na quantidade de cola utilizada quanto no manuseio. Lembre-se de não exceder na quantidade de cola.

A base de uma maquete como essa, construída a partir de um projeto em terreno plano, pode ser feita com uma placa de papel pluma que esteja em seu estoque. Como é uma maquete de estudo, mais simples, podemos apenas demarcar com a lapiseira as áreas ajardinadas, os acessos e as vagas de garagem. A colocação de carros e figuras humanas, bem como de árvores, que já estão prontos, é uma questão de avaliação das melhores posições e de colagem desses itens.

Para termos estoque, é preciso verificar quanto material foi gasto e se é necessária a reposição. Anote essas informações para a sua próxima visita a uma papelaria.

A Figura 2.12 mostra como essa maquete pode ficar.

Figura 2.12 | Maquete de estudo



Fonte: elaborada pelo autor.



Exemplificando

Um dos itens mais importantes do seu planejamento deve ser o tempo que você vai gastar na execução do seu modelo. Para a execução de um modelo simples, como o da Figura 2.12, considere aproximadamente duas horas de trabalho.

Vamos, agora, planejar a execução da maquete detalhada desse mesmo projeto, ou seja, trabalharemos em uma escala maior, executando as aberturas de portas e janelas. Como na maquete anterior, a primeira coisa a ser pensada é a escala em que será construído o modelo; para esse trabalho, uma escala simples é prática é a 1:100. Essa escala permite a abertura de vãos sem demonstrar muitos detalhes (novamente, isso vai depender da fase do projeto e do que você quer que apareça na maquete).

Depois da definição da escala, devemos escolher o material. Nesse caso, o material deve ter 1 mm de espessura. Qual material atende a essa necessidade? O papel pluma apresenta a espessura necessária! A próxima etapa a ser executada é o desenho das fachadas, conforme estudamos. Essa fase é muito delicada e uma das mais demoradas, logo, você deve reservar algum tempo para a execução desses desenhos. Em seguida, iremos executar os cortes das fachadas; essa é uma parte um pouco mais rápida, mas que deve ser executada com atenção, pois um corte errado pode fazer com que você perca a peça, e, principalmente, se machuque!

Com o corte pronto, vamos montar a maquete. Essa etapa, como o corte, fica mais fácil e rápida com a prática, isto é, você saberá qual quantidade de cola utilizar e como aplicá-la, de modo a evitar sujeira e vazamento. Após colar as fachadas, devemos executar a base da maquete com um retalho de papel paraná. Com a ajuda do esquadro, deixaremos todas as paredes perpendiculares umas às outras, conforme o projeto. Lembre-se de que essa etapa ajuda a dar resistência à maquete, deixando-a firme.

O próximo passo é a pintura, que deve ser feita em várias demãos. Em seguida, devemos executar a colocação de portas e janelas. A pintura pode ser desconsiderada,

caso essa seja uma maquete na qual você irá trabalhar, ou seja, que será riscada, cortada e remendada, até que se obtenha o resultado final desejado.

Parte do seu planejamento é a sequência das etapas de execução, de tal forma que você não fique parado, perdendo tempo de trabalho. Isso quer dizer que no intervalo entre uma demão de tinta e outra haverá programação para que o térreo seja executado, por exemplo. É fundamental entender que devemos evitar ficar sem ter algo para fazer enquanto a cola seca, por exemplo, ou depois de aplicar a grama. Nesses casos, ou já temos algo a ser executado na sequência, ou essa deve ser a última etapa de trabalho do período: se você tiver de passar grama em uma grande área no térreo da maquete, pode ser interessante se programar para que essa seja a última atividade do dia. Assim, no dia seguinte, ao retornar, a grama estará seca, pronta para que você retire o excesso e continue com alguma outra atividade.

O próximo passo é a execução da cobertura (laje ou telhado). Nesse projeto, trabalharemos com uma laje, com um beiral de 0,50 m. A partir da edificação, devemos tomar as medidas e desenhar a laje, que será então colada na construção. Caso você tenha optado por fazer a pintura das paredes, deverá também fazer a pintura da cobertura. Se optou por deixar o material em seu estado natural, a maquete estará pronta, dependendo do térreo. Como na maquete anterior, em escala menor, depois da aplicação da grama, basta a montagem das peças que já temos em estoque (árvores, veículos e figuras humanas). A colagem dessas peças, apesar de simples, deve ser estudada para passar a maior quantidade de referências possível ao seu cliente.

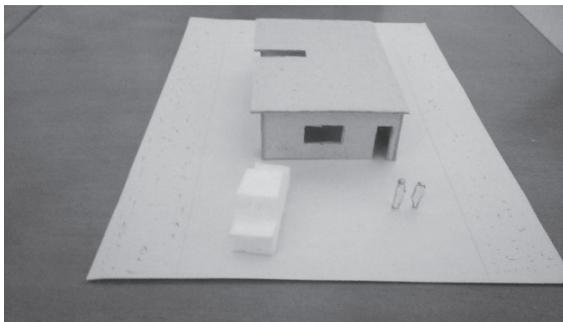


Exemplificando

Em seu planejamento, você pode separar de duas a quatro horas para a construção de uma maquete semelhante a essa, dependendo da sua prática e da função da maquete.

A Figura 2.13 mostra como essa maquete pode ficar depois de montada.

Figura 2.13 | Maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Lembre-se de reservar algum tempo para a construção das peças que são comuns a todas as maquetes (árvores, veículos e figuras humanas) e de manter um controle sobre a quantidade e o uso, para criar mais dessas peças antes que elas acabem.



Pesquise mais

Nesta entrevista, os arquitetos do Escritório ARX falam sobre seu trabalho e sobre seu processo com o uso de maquetes. Confira!

Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/05.020/3321?page=1>>. Acesso em: 1 ago. 2016.

Sem medo de errar

Devido à sua metodologia de trabalho com maquetes, além dos seus projetos, você tem feito várias parcerias com arquitetos e com escritórios de arquitetura. Isso aumentou a sua quantidade de trabalho e despertou-lhe a necessidade de planejar a construção de suas maquetes, de modo a organizar melhor seu tempo e sua produtividade.

O planejamento de uma maquete começa na estocagem de materiais, tanto de consumo, como papéis, cola etc., quanto de ferramentas, como estilete, lâminas de reposição, figuras humanas etc. Você deve ter esses materiais prontos para o uso, além de manter um controle das quantidades disponíveis, repondo seu estoque sempre que for necessário e executando as peças complementares conforme o consumo.

Outra parte importante do planejamento de uma maquete deve considerar a sua função, isto é, qual será o seu uso? Como você já sabe, a maquete acompanha as várias fases do projeto; então, dependendo do momento em que estiver o seu projeto, será executado um tipo de maquete, desde uma maquete topográfica, para conseguir entender o terreno e seu desnível (nos estágios iniciais do projeto), até uma maquete de algum detalhe construtivo ou de acabamento (em uma fase final do projeto executivo). A definição do uso da maquete irá proporcionar uma noção bastante aproximada da escala da maquete e, portanto, do nível de detalhe que ela deve carregar. Escalas pequenas implicam um nível de detalhe pequeno, enquanto escalas grandes permitem mais detalhes e definições. Obviamente, quanto mais detalhes em uma maquete, mais trabalho está implícito e mais tempo será necessário. Nem sempre um detalhamento maior quer dizer que mais material será gasto, mas certamente será mais demorado.

A escala também ajuda a definir o material que será usado. Tendo esse conhecimento, é possível obter uma noção mais exata do tempo que será gasto tanto na confecção das peças quanto na montagem. Isso é fundamental para sua programação, possibilitando que a maquete seja executada no prazo estipulado.

As etapas de confecção da maquete já foram vistas várias vezes, e devem estar internalizadas de tal forma que você as execute sem ter de pensar na sequência. É claro que isso depende de treino, mas você já percebeu que os passos são poucos e simples. Com a prática, será possível ter uma ideia mais precisa do tempo necessário para a execução de cada uma dessas etapas, o que, obviamente, facilitará o planejamento de tempo para a execução de uma maquete.



Atenção

O planejamento de uma maquete agrega uma série de dados simples, mas que devem ser compilados para evitar desperdício ou falta de material, perda de tempo e atrasos desnecessários.

Avançando na prática

Maquete de implantação

Descrição da situação-problema

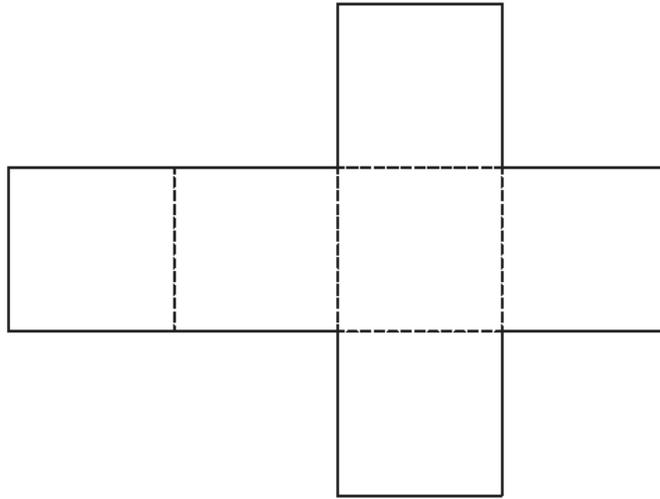
Você foi contratado por um cliente para a criação de um projeto. Ao visitar o local onde o projeto será executado, notou que é um sítio bastante verticalizado, ou seja, há vários prédios relativamente altos no entorno do seu terreno. Devido a essa localização, você achou mais aconselhável fazer uma maquete-croqui com esse entorno, para conseguir estudar a insolação e a ventilação, a fim de localizar adequadamente a edificação de seu cliente. Como será utilizado o material no qual as edificações do entorno serão executadas, como volumetrias sem detalhes, de forma a otimizar o aproveitamento do papel triplex? Qual é a maneira de planificar essas volumetrias de modo a utilizar a folha de papel, evitando desperdício?



Lembre-se

Você se lembra de como planificar um sólido, certo? Vimos essa técnica na Seção 2 da Unidade 1. Dê uma olhada na Figura 2.14 para relembrar a forma de fazer as volumetrias.

Figura 2.14 | Planificação de sólidos



Fonte: elaborada pelo autor.

As linhas cheias indicam cortes, e as linhas tracejadas indicam vincos!

Resolução da situação-problema

A maneira mais simples de trabalhar é desenhar todas as planificações antes de começar a executar os cortes. Se você tiver edificações semelhantes (por exemplo, grupos de sobrados ou edificações que tenham dimensões aproximadas), é possível criar um molde de papel e copiá-lo de tal maneira que os desenhos se “encaixem”, deixando as menores áreas possíveis em branco, ou seja, áreas que serão cortadas e descartadas.

Caso as edificações sejam diferentes, como na Figura 2.15, em que temos dimensões e alturas variadas, pode ser interessante desenhar as maiores planificações, verificando a possibilidade de colocar as menores nos espaços localizados entre aquelas, ou seja, aproveitando os vãos que surgem para as peças pequenas.

Figura 2.15 | Maquete de implantação



Fonte: elaborada pelo autor.

Também é uma boa ideia ir “girando” as planificações, visando a deixar os menores espaços vazios que você conseguir. De qualquer forma, podemos perceber que será necessária uma quantidade relativamente grande de papel triplex para a execução de todas as volumetrias existentes nessa maquete. O controle de estoque de material é fundamental. A prática de fazer maquetes também lhe dará uma boa noção da quantidade de material necessária para a execução dos edifícios vizinhos.

Por tudo isso, não tenha medo de errar! Teste várias maneiras de fazer as planificações e de desenhá-las no papel. Lembre-se de que estamos trabalhando com grafite sobre papel, e que se algo sair errado, você precisa apenas de uma borracha para corrigir o problema: não há erro, apenas o aprendizado de como não fazer o trabalho; agora é só tentar de novo até encontrar a maneira que funcione melhor para você!



Faça você mesmo

Quantos cubos de 5 cm x 5 cm você consegue fazer em uma folha de papel triplex tamanho A3? Desenhe de várias maneiras, tentando vários tipos de encaixe entre as planificações. Esteja pronto para quando um trabalho assim aparecer, para que seja feito de forma rápida e eficiente!

Faça valer a pena

1. Observe a lista a seguir:

- I. Material.
- II. Projeto.
- III. Tempo.
- IV. Escala.

Quais dos itens mencionados devem ser considerados no planejamento de uma maquete?

- a) Somente I, II e III.
- b) Somente I, III e IV.
- c) Somente II, III e IV.
- d) Somente I e II.
- e) I, II, III e IV devem ser considerados.

2. Qual dos itens a seguir NÃO deve fazer parte do seu planejamento?

- a) Material.
- b) Cliente.
- c) Tempo.
- d) Escala.
- e) Uso da maquete.

3. Considerando o planejamento de uma maquete, qual, dentre as alternativas a seguir, é uma frase VERDADEIRA?

- a) O material pode ser guardado de qualquer maneira.
- b) Não tem problema se o material acabar durante a construção da maquete.
- c) O material selecionado não tem relação com o uso e a escala da maquete.
- d) Uma pasta plástica pode servir para estocar o material para a execução das maquetes.
- e) O material não tem influência na execução da maquete.

Seção 2.3

Etapas de elaboração de maquete: execução

Diálogo aberto

Olá, caro aluno!

O escritório que você abriu depois de se formar na faculdade tem feito bastante sucesso devido à qualidade dos seus projetos e às maquetes que são executadas para seus estudos e para as reuniões com os clientes. Eles têm gostado do seu método de trabalho, no qual as maquetes são utilizadas como instrumento de projeto e de comunicação: com o apoio dos modelos, os clientes participam mais ativamente do processo de projeção e ficam muito mais satisfeitos com os resultados.

Já descobrimos as vantagens de planejar as maquetes, estocando antecipadamente os materiais de uso e de consumo, e constatamos que o treino e a aplicação das técnicas deixaram o trabalho mais rápido e mais simples. Devido à alta demanda, e para facilitar o processo, você decidiu catalogar as maneiras de executar algumas maquetes, criando uma lista de formas de trabalho, de materiais e de opções de acabamento, visando a dar mais agilidade e qualidade à sua prática profissional. Quanto mais formas de realizar uma mesma tarefa você conhecer, mais opções terá para concluir seus projetos. Inventariar esses modos de produção permitirá que você relacione as várias maneiras de lidar com os diversos materiais ao seu dispor e tenha uma gama de possibilidades de acabamento para aplicar em cada ocasião.

- Quais as formas de trabalhar com o papel triplex? E com o papel paraná? E o papel pluma, como usá-lo?

- Como você pode fazer uma árvore?

- Como escolher, dentre as possibilidades, qual a mais adequada para cada momento?

Nesta seção, estudaremos essas opções para que você será capaz de fazer as melhores escolhas em função do tipo de trabalho e do tempo à sua disposição. Iremos comparar os

métodos de trabalho com os diferentes materiais, buscando desenvolver sua autonomia para a escolha daquele que melhor atenderá às suas necessidades. Como você já sabe, o conhecimento dessas técnicas vai economizar tempo, material e esforço, deixando seu trabalho mais rápido e econômico em termos financeiros e temporais.

Não pode faltar

Você está com bastante trabalho! É claro que isso é uma coisa muito boa, mas você sentiu a necessidade de começar a fazer uma relação dos métodos de execução de maquetes à sua disposição, catalogando as informações que já possui e guardando as ideias que virão para poder testá-las.

Que tal começar pelos tipos de maquete que conhecemos, relacionando-os às escalas de trabalho? Pode ser uma maneira de organizar a sua lista de métodos construtivos, geralmente associados a certo nível de detalhamento e acabamento. Podemos começar com as escalas pequenas (1:1.000 e 1:500), que geralmente são usadas para as maquetes de implantação e topográficas.

Pensando nas curvas de nível que são confeccionadas nessas escalas, utilizaremos o papel paraná de 1 ou 2 mm de espessura, de acordo com a escala escolhida. A primeira coisa a ser feita, depois de definir a espessura a ser usada, é o desenho das curvas de nível, de acordo com o levantamento topográfico (como você se lembra, cada curva de nível tem 1 metro de altura, logo, devemos escolher a espessura que se adapte a essa altura). Em seguida, vem o corte das placas no tamanho do terreno. Serão cortadas tantas placas quanto forem as curvas de nível, mais uma placa para a base da maquete.



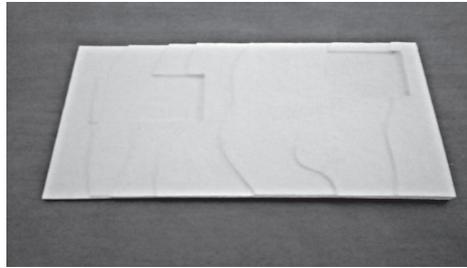
Assimile

É interessante marcar os níveis das curvas nas placas para facilitar a montagem.

O passo seguinte é o desenho das curvas de nível nas placas. Cada curva será desenhada em uma placa. Com a prática, você notará que é possível utilizar as sobras das curvas para o desenho de algumas das curvas menores, isto é, algumas das curvas pequenas podem ser desenhadas e cortadas nas "sobras" das maiores, racionalizando o uso do material e economizando tempo e dinheiro.

Nas primeiras maquetes de topografia, quando ainda estamos estudando o terreno, devemos desenhar as curvas como elas são, respeitando o traçado natural da área, mas é possível alterar esse perfil nas maquetes posteriores, utilizando as modificações feitas, alterando as curvas e incorporando os cortes e aterros que foram criados, conforme a Figura 2.16.

Figura 2.16 | Maquete topográfica com corte e aterro incorporados



Fonte: elaborada pelo autor.

Nessas maquetes de estudo de topografia também é bom lembrar de passar pouca cola nas curvas, pois existe uma grande possibilidade de que várias delas venham a ser cortadas ou completadas. Caso você utilize muita cola, esse corte pode ser comprometido, rasgando as camadas do papel ao invés de cortá-las.

O próximo tipo de maquete que utilizamos, seguindo a nossa metodologia de pensar nas escalas, são as maquetes de estudo de volumetria ou maquetes-croqui, também em escalas pequenas (1:200; 1:250), mas maiores que as utilizadas nas maquetes topográficas. Essas escalas não nos permitem a abertura dos vãos de portas e janelas, mas já indicam as formas das volumetrias e sua implantação no terreno, bem como os canteiros e pisos.

Para a construção de maquetes nessas escalas, na maioria dos casos, utilizaremos a técnica de vincos feitos no papel triplex. Essa técnica é indicada pela rapidez e simplicidade. É preciso fazer a planificação dos volumes em uma folha de papel triplex, pensando na maneira como os vincos serão realizados, isto é, qual a melhor forma de dobrar a peça para obter o resultado esperado e pensando na melhor utilização que podemos ter da folha de papel. Outra vantagem dessa técnica é a pouca necessidade de cola, pois muitas partes já estão unidas, então precisamos colar apenas algumas laterais.

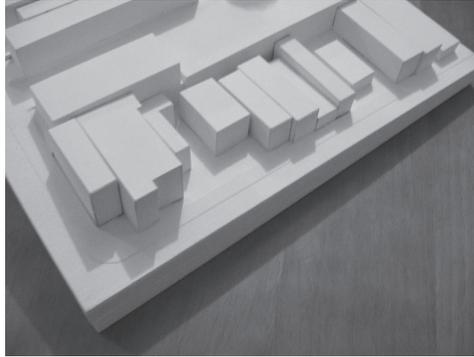


Assimile

O uso da maquete vai ajudar a definir várias coisas em seu processo, desde o material até o método de execução!

Essa técnica é indicada para a execução de volumetrias localizadas no entorno de nossos projetos, bem como volumetrias simples de projeto. A Figura 2.17 mostra o entorno de uma maquete realizada com volumes simples, montados de acordo com o levantamento de alturas definido na visita in loco, e com as dimensões de largura e profundidade obtidas nas plantas oficiais.

Figura 2.17 Entorno confeccionado com volumes de papel triplex



Fonte: elaborada pelo autor.

Podemos, também, dependendo da escala de trabalho e da necessidade e do uso da maquete, fazer os desenhos de portas e janelas, ajudando os clientes na visualização e no entendimento do projeto. Volumetrias mais elaboradas podem impedir a simples planificação e execução dos vincos nas laterais; nesses casos, pode ser necessário o corte de algumas partes separadas para serem coladas posteriormente. A Figura 2.18 mostra uma volumetria que não pode ser executada apenas com a técnica da planificação, necessitando, além da execução dos vincos, de peças cortadas separadamente e coladas depois da montagem da volumetria (no caso dessa maquete, o recorte central foi executado à parte).

Figura 2.18 | Volumetria executada com vincos e com peças separadas



Fonte: elaborada pelo autor.

Continuando a pensar nas maquetes em termos de escala, vamos, agora, trabalhar com escalas que permitem um nível de detalhe maior, com as aberturas dos vãos de portas e janelas, e até mesmo outros pormenores, caso seja necessário. Essas escalas (1:100 e 1:50) podem dar a impressão de serem mais difíceis de trabalhar, pois são maiores e necessitam ser mais detalhadas, mas na realidade são mais fáceis, pois temos uma "área" de execução maior, isto é, como as peças são grandes, temos mais espaço para desenhar e cortar, o que simplifica o trabalho a ser executado.

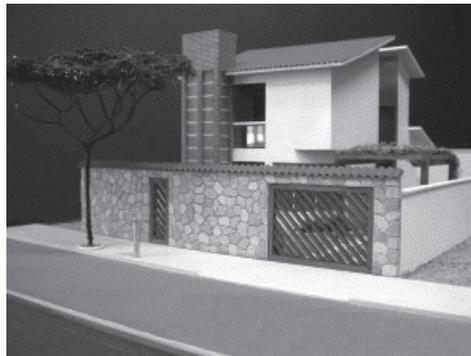


Refleta

Como já foi dito várias vezes, o uso da maquete vai determinar a escala; mas que tal usar uma escala que você possa reutilizar, por exemplo, a base, evitando o trabalho de refazê-la? Será possível?

Essas escalas são empregadas em estágios mais avançados do projeto, quando a volumetria já está definida e estamos estudando soluções de acesso e acabamento. Esse tipo de maquete pode ser usado em um heliodon, para o estudo de insolação, e para a escolha de cores e acabamentos. Além disso, também é bastante indicado para as reuniões com clientes, pois está mais próxima da edificação real. A Figura 2.19 mostra como esse tipo de maquete pode ilustrar, de maneira realista, o seu projeto, dando uma ideia muito clara das possibilidades de acabamento de uma construção.

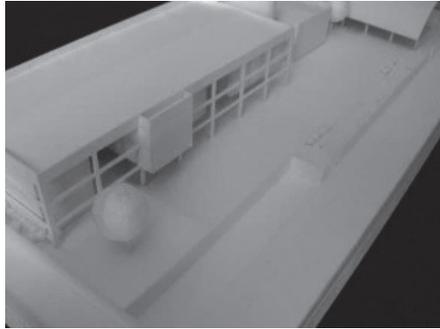
Figura 2.19 | Maquete de apresentação



Fonte: elaborada pelo autor.

Podemos também trabalhar em escalas maiores, para resolver problemas estruturais ou de detalhes construtivos. Essas escalas (1:25; 1:20 e 1:10) resultam em maquetes muito grandes, por isso não são indicadas para a execução da edificação inteira, sendo mais usadas para detalhes e para a resolução de problemas estruturais. É interessante executar toda a construção quando houver dúvidas com relação ao resultado que será obtido a partir da solução estrutural que foi adotada para determinada edificação. A Figura 2.20 mostra uma maquete que foi confeccionada com esse propósito. Isto é, a partir da ideia de uma construção com sistema pré-moldado, a construção do modelo permitiu a visualização da volumetria junto a estrutura, resultando em uma imagem mais próxima do resultado que poderia ser atingido assumindo-se esse partido.

Figura 2.20 | Maquete com estudo de sistema estrutural



Fonte: elaborada pelo autor.



Pesquise mais

Este texto fala sobre uma exposição de miniaturas de cadeiras, que resgata a história do mobiliário. As miniaturas foram executadas por estudantes do curso de Arquitetura. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/jornal/agenda/read/6273>>. Acesso em: 11 ago. 2016.

Essas escalas também são muito usadas para a confecção de miniaturas de mobiliário que sejam projetadas para algum cliente ou atendendo uma demanda especial. Devido ao fato de o tamanho final do modelo ser bastante grande, e pela possibilidade de usar métodos construtivos mais próximos do real, essas maquetes ajudam a resolver as dúvidas construtivas, tanto em edificações quanto em peças de mobiliário. A Figura 2.21 mostra a miniatura de uma cadeira que permitiu o estudo de encaixes e de formas de montagem (nesse caso, seguiu-se o método construtivo sugerido pelo criador da cadeira, Gerrit Rietveld, mas o modelo foi usado para o estudo de uma forma alternativa de montagem).

Figura 2.21 | Releitura da cadeira Red and Blue



Fonte: elaborada pelo autor.



Exemplificando

A partir dos primeiros contatos com um cliente você já pode programar a execução das maquetes e, dependendo do tipo de projeto, saber até aonde vai caminhar com esse trabalho e quais tipos de maquete serão necessários para as reuniões.

Sem medo de errar

Quanto mais opções de trabalho você conhecer, mais alternativas para executar algo você terá. A ideia de relacionar os modos de trabalho em uma "lista" é esta: lembrar a si mesmo a forma de fazer algo de modo a possibilitar escolhas, quando necessário. A partir do dia a dia no escritório, será possível escolher, dentre as várias opções, a que nos atende melhor em função de prazos, de tipologia de projeto, de necessidades e anseios dos clientes etc.

A prática profissional também o ajudará a discernir qual é o tipo de trabalho a ser executado, isto é, haverá casos em que as maquetes de estudo não serão necessárias (quanto mais experiência, mais conhecimento e prática, mais agilidade e facilidade na resolução de projetos simples, menor será a necessidade de execução de maquetes de estudo de volumetria; quanto menor o terreno, menor a variação de possibilidades de volume, igualmente: menor será a necessidade de execução de maquetes de estudo de volumetria). Nesses casos, pode optar, já que não é necessária a execução de volumetrias, por confeccionar diretamente uma maquete em uma escala maior, com a abertura dos vãos de portas e janelas, mesmo que esteja nos estágios iniciais do projeto.

Observe que a execução de maquetes em escala grande não é muito comum. Esse tipo de maquete é mais usado em projetos que fogem do padrão estrutural normalmente utilizado; se você costuma trabalhar com estruturas de concreto, a prática vai lhe dar um certo domínio sobre esse sistema construtivo. Por isso, você usará uma maquete de detalhe estrutural quando fizer um projeto com estrutura de madeira. Isso exigirá um estudo mais aprofundado de resistência, encaixes e dimensões estruturais. Esse tipo de maquete também será utilizado para explicar algum detalhe a um cliente que não tenha entendido como funciona, por exemplo, um sistema estrutural em pórtico.



Vocabulário

Estrutura em pórtico: estrutura constituída em pilares e vigas de concreto, em que as vigas descarregam as cargas nos pilares, que por sua vez descarregam essas cargas na fundação.

Maquetes estruturais, portanto, são mais raras, mas podem ser uma forma interessante de explicar a estrutura de uma edificação para o cliente, já que esse tipo de maquete deixa a estrutura aparente. Caso você trabalhe com um sistema estrutural de forma mais constante, é possível ter uma maquete padrão, pois as estruturas tendem a trabalhar sempre da mesma maneira. Seu cliente entenderá a estrutura de forma mais simples e clara se for apresentada uma maquete de um detalhe ou de um módulo dessa estrutura.



Atenção

Uma maquete é definida pelo seu uso. As escalas que estão apresentadas aqui são indicações. Nada impede que você faça volumetrias em escala 1:100, ou faça aberturas de portas e janelas em 1:200. Não existem regras definidas; escolha a melhor maneira de executar seu trabalho!

Avançando na prática

Execução de edifício multifuncional

Descrição da situação-problema

Um dos seus clientes pediu que você fizesse um projeto de um edifício multifuncional, isto é, um edifício que tenha um térreo comercial, um mezanino corporativo e alguns andares de apartamentos residenciais.

Com certeza, você aceitou o desafio! E agora? A maquete certamente vai auxiliá-lo a pensar na volumetria e nos acessos, já que é conveniente que cada um desses usos tenha um acesso diferente, isto é, o acesso aos andares residenciais deve ser diferente do acesso aos andares corporativos e às áreas comerciais (tanto por uma questão de segurança quanto por causa do fluxo de pessoas). A maquete também pode ajudá-lo a definir alguns problemas relacionados à estrutura.

Você deverá consultar a sua lista de tipos de maquetes, usos e escalas e começar a pensar em como resolver esse projeto.



Lembre-se

A maquete deve ser uma auxiliar de projeto, e não mais um problema a ser resolvido ou um item na sua lista de coisas a serem feitas. Lembre-se de usá-la dessa forma, sem medo de cortar, colar, riscar e modificar conforme for necessário!

Resolução da situação-problema

De acordo com sua lista de tipos e modos de trabalho, você optou por fazer uma maquete de estudo experimentando uma volumetria para tentar resolver o problema do seu cliente. Essa volumetria mostrou que havia espaço para a construção de dois blocos no terreno, sem com isso perder o conforto ambiental nos edifícios, nem a qualidade da sua arquitetura.

A Figura 2.22 mostra a volumetria criada, que foi apresentada em uma reunião com o cliente; essa volumetria retrata os desníveis do terreno, bem como os volumes do entorno, de acordo com o que você levantou em algumas visitas realizadas ao local para estudar a área.

Figura 2.22 | Maquete de estudo

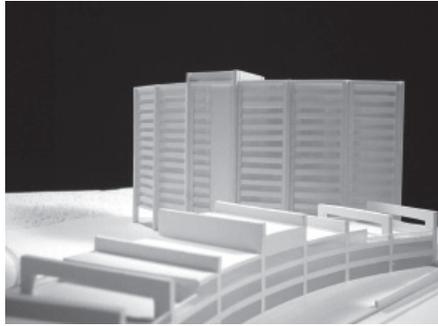


Fonte: elaborada pelo autor.

Esses volumes foram aprovados pelo seu cliente após algumas reuniões e pequenas alterações que foram sugeridas; a maquete o ajudou a pensar em entradas diferentes para públicos diferentes, separando as áreas de acordo com o uso. Essa saída agradou ao cliente, pois essa era uma de suas preocupações.

Depois das decisões, seu cliente quer mais pormenores dos edifícios, como plantas, cortes e, é claro, mais uma maquete detalhada! De acordo com sua lista, você decide construir a maquete em uma escala maior, indicando as aberturas de portas e janelas, definindo mais o projeto e deixando-o mais próximo da edificação real. A Figura 2.23 mostra como o aumento do número de detalhes deixa a maquete mais fácil de ser entendida, além de definir com mais precisão os acessos, as aberturas e a estrutura da edificação. Reafirmando o que já foi dito várias vezes, esta é a principal função da maquete: ajudá-lo no ato da projeção, sendo essa mais uma ferramenta disponível no seu arsenal de opções.

Figura 2.23 | Maquete detalhada, com detalhe da estrutura



Fonte: elaborada pelo autor.



Faça você mesmo

Agora que você já tem uma base dos métodos de produção de maquetes, em função do uso e da escala, quais itens você pode acrescentar, isto é, quais são as formas de construção de maquete que você prefere? Quais foram os métodos que você criou ou adaptou? Coloque-os na lista, prevendo suas formas e momentos de uso.

Faça valer a pena

1. Analise as frases a seguir:

- I. Uma lista de métodos de trabalho é muito importante.
- II. O nível de detalhe de uma maquete está relacionado à escala.
- III. O material a ser usado é definido pela escala.

Quais frases são verdadeiras?

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) I, II e III.
- e) Apenas II.

2. Qual dos itens a seguir NÃO é importante na execução de uma maquete?

- a) Cliente.
- b) Escala.

- c) Nível de detalhe.
- d) Material.
- e) Abertura de vãos.

3. Como é chamada uma estrutura constituída de pilares e vigas de concreto?

- a) Estrutura espacial.
- b) Estrutura em balanço.
- c) Estrutura em pórtico.
- d) Estrutura em viga Vierendeel.
- e) Estrutura protendida.

Seção 2.4

Etapas de elaboração de maquete: apresentação

Diálogo aberto

Olá, caro estudante!

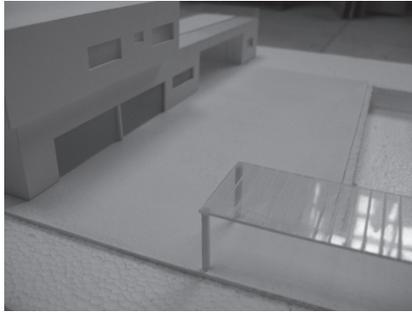
Você está com uma grande quantidade de projetos em seu escritório! Os clientes estão gostando bastante do seu método de trabalho, pois além de levar desenhos para as reuniões, você leva maquetes e modelos, facilitando a comunicação e o entendimento por parte dos clientes. Ademais, seus projetos são muito bons e superam as expectativas! Isso tem feito com que os clientes retornem e indiquem o seu trabalho para outras pessoas.

Por tudo isso, você passou a pensar em melhorar a apresentação das suas maquetes; é claro que você já é elogiado pela execução, mas como agilizar e melhorar esse processo? O que pode ser feito para simplificá-lo? Será que você consegue pensar em alguma forma de fazer isso acontecer?

Como você trabalha hoje, as maquetes acompanham as várias fases pela qual passa um projeto. Desde o estudo topográfico, os estudos volumétricos até um detalhe estrutural ou de mobiliário. De forma geral, as maquetes apresentadas em uma reunião com clientes já estão com um bom acabamento, mas como é possível melhorá-las?

Vamos estudar algumas maneiras de deixar as suas maquetes ainda melhores, utilizando técnicas simples e os mesmos materiais que você já conhece; isso agradará aos clientes e o deixará mais satisfeito e orgulhoso do seu trabalho.

Figura 2.24 | Maquete com pintura branca



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Você está disposto a melhorar a apresentação das suas maquetes, apesar dos comentários elogiosos dos clientes. Algumas vezes, ao observar seu trabalho, você percebe que ele poderia ficar melhor. Como já conhecemos as técnicas de corte e montagem das maquetes, ou seja, sabemos como construí-las, vamos dar mais atenção ao acabamento e à apresentação desses modelos. Nesta seção, estudaremos algumas técnicas, considerando o grau de dificuldade e o tempo necessário para a execução. Você poderá, então, escolher qual aplicar em função da complexidade da maquete e do tempo disponível.

As maquetes, como os desenhos, começam sem muita definição, isto é, começamos estudando o terreno do cliente e o entorno imediato. As maquetes podem ajudar muito nessa tarefa. Essas maquetes não precisam de um acabamento tão bom, já que são usadas para estudo, para que sejam cortadas e remendadas; mas e se um cliente quiser observar como a sua edificação vai se posicionar em relação ao entorno, ou seja, quiser ver uma maquete de implantação para ter uma noção mais exata do seu edifício?

É possível reaproveitar até mesmo uma maquete que tenha sido cortada e remendada. Para isso, precisaremos de um material que ainda não utilizamos: massa corrida! Isso mesmo, a massa corrida que o pedreiro passa na parede, antes da pintura, para tapar os buracos e dar acabamento, alisando-a depois com uma lixa. Usaremos a massa corrida da mesma maneira que o pedreiro, isto é, a forma de uso é a mesma: iremos passar a massa sobre os buracos na maquete e depois lixaremos a superfície, deixando-a regular. Quando usarmos a massa, será impossível deixar a maquete sem pintura, ou seja, obrigatoriamente deveremos pintar a maquete. Para tal, utilizaremos a tinta látex, preferencialmente branca, mas é claro que isso pode ser alterado, de acordo com o que se pretender fazer.

A Figura 2.25 mostra uma maquete topográfica depois dos estudos de movimentação de terra (corte e aterro). Como você deve ter percebido, depois de definidos os platôs, muitas vezes é preciso fazer ajustes, cortando e remendando as curvas de acordo com a implantação projetada. O resultado é que a maquete fica com muitas marcas de estilete e cola; podemos pintá-la, mas talvez as marcas de estilete não sejam cobertas. Nesse caso, passar uma camada de massa corrida nessas marcas, lixando o excesso depois de secar, pode ajudar. Para isso, usaremos uma lixa para massa com granulação 220 (quanto maior a granulação, mais fina é a lixa, deixando uma superfície mais regular na peça, ou seja, uma lixa com granulação 400 é mais fina que uma lixa 220, deixando a superfície mais lisa, mas desgastando a massa mais vagarosamente e demorando bastante para chegar a um resultado satisfatório). A Figura 2.25 mostra essas marcas com a massa corrida aplicada, mas antes de ser lixada. Como podemos observar, é aconselhável passar uma camada de massa relativamente grossa, pois a massa corrida diminui de volume quando seca.

Figura 2.25 | Maquete topográfica com massa corrida



Fonte: elaborada pelo autor.

Como já observamos, ao trabalhar com a massa corrida, obrigatoriamente deveremos pintar a maquete, pois as manchas deixadas pela massa não sairão. Porém, caso essas manchas sejam cobertas pelas edificações, a pintura pode ser dispensada.

As maquetes em escala pequena, feitas em papel triplex, também podem receber uma camada de massa corrida, se for necessário (caso haja alguma marca de estilete, ou fique algum vão no momento da montagem, por exemplo). Como o papel triplex é mais fino, a camada de massa, nesse caso, deve ser menor; se for preciso passar massa corrida para tapar algum buraco, é melhor passar mais de uma demão, com camadas mais finas, do que passar uma única demão muito grossa. Além de prejudicar a integridade do papel (lembre-se de que estamos falando sobre papel e um material que leva água em sua composição), pode ficar difícil de lixar para regularizar a superfície.



Assimile

O uso da lixa no papel é uma operação delicada. Nas primeiras vezes, é melhor demorar um pouco mais, até adquirir a prática!

A Figura 2.26 demonstra o resultado que pode ser obtido com a massa corrida sobre o papel triplex. Você já deve ter imaginado que a massa corrida funciona bem quando falamos em vãos reduzidos, que possuem pequenas imperfeições. É importante salientar que é preciso julgar a possibilidade de corrigir um defeito em uma peça, ou se será necessário que ela seja refeita. Algumas vezes, perdemos mais tempo tentando remendar ou acertar uma peça do que se fizéssemos outra nova. No caso do papel triplex, você deve avaliar se realmente é necessário fazer a pintura da peça. Devido à sua espessura, a pintura pode causar deformações e, além disso, a lixa pode causar danos à superfície do papel, arrancando as camadas superficiais. Então, dependendo do tamanho do vão a ser coberto pela massa corrida, avalie a possibilidade de refazer a peça.

Figura 2.26 | Volumetria em papel triplex com aplicação de massa corrida



Fonte: elaborada pelo autor.

Seguindo com nossa analogia com o projeto arquitetônico, suas maquetes vão ganhando mais definições e pormenores conforme seu desenho vai sendo detalhado. O próximo tipo de maquete que construiremos será o das maquetes com as aberturas de vãos, como portas e janelas. Essas maquetes são executadas, preferencialmente, em papel paraná, com 1 ou 2 mm de espessura, dependendo da escala na qual estamos trabalhando.

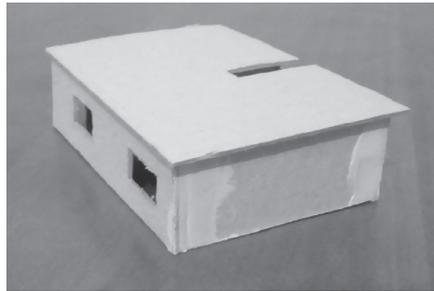
A sequência de trabalho começa com o planejamento dos encaixes das paredes, diminuindo a espessura de algumas, de acordo com a escala e o material utilizado. A seguir, faremos o desenho das peças no papel paraná, obedecendo ao projeto. Na sequência, os vãos de portas e janelas serão abertos e, em seguida, cortaremos as peças, uma a uma, da placa de papel. O passo seguinte é a montagem da edificação: começamos colando as peças, seguindo a ordem de montagem que foi planejada, encaixando as peças menores nas maiores, utilizando uma quantidade pequena de cola. Depois de a cola secar, colaremos a base, que estruturará a maquete, deixando-a firme para a manipulação.

Depois dessa etapa, mudaremos o acabamento dado à maquete. Quando ela estiver resistente, ou seja, quando você se sentir seguro para manuseá-la, deverá ser passada uma camada de massa corrida nas junções das paredes, isto é, a emenda das peças será coberta, deixando uma camada de aproximadamente 1 mm de espessura, pois, como você já sabe, a massa encolhe quando seca. Podemos, nesse momento,

passar massa corrida em algum lugar que tenha sido marcado pelo estilete; a ideia é cobrir todos os defeitos com a massa corrida, deixando as peças lisas, preparando-as para a pintura.

O passo seguinte é lixar as partes que estão com massa corrida. É preciso muito cuidado para não arrancar as camadas do papel, como você já percebeu. Caso seja necessário, podemos passar outra demão de massa para cobrir os buracos e regularizar a superfície. Com a prática, fica mais fácil saber a quantidade de massa e o local exato em que ela deve ser aplicada, de modo a evitar excessos e a necessidade de lixar uma área muito grande, demorando demais e deixando uma grande quantidade de resíduo. A Figura 2.27 pode dar uma ideia da quantidade de massa necessária para regularizar uma junção de duas paredes.

Figura 2.27 | Massa corrida aplicada em uma edificação



Fonte: elaborada pelo autor.

O próximo passo é a pintura da peça. Aplicaremos várias demãos de tinta látex, com pouca quantidade de tinta no pincel (o ideal é que as demãos sejam dadas com pouca tinta, pois usar tinta demais pode danificar a peça, deformando-a). Devemos ter um intervalo de aproximadamente 30 minutos entre cada demão. Essa é uma fase demorada da confecção da maquete e, como já foi dito, o mais apropriado é usar esse tempo para confeccionar alguma outra parte da maquete enquanto a massa ou a tinta secam. Retorne à seção sobre planejamento para compreender como programar esses passos, de modo que eles aconteçam simultaneamente.



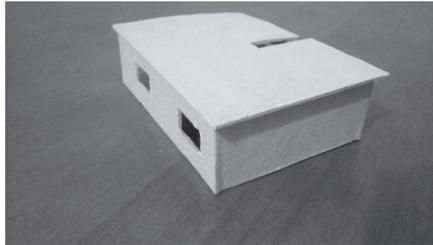
Refleta

Você não irá para uma reunião com seu cliente levando os croquis elaborados em papel jornal, certo? Você levará seus desenhos mais bem acabados (você pode levar os croquis também). O mesmo ocorre com as maquetes: você pode cortar e rabiscar suas maquetes, mas levará maquetes que encantem seu cliente!

Depois da pintura, você pode colar o material de portas e janelas e o telhado, que deverá ser pintado depois de colado. Você também pode aplicar um pouco de

massa corrida entre as paredes e o telhado, caso seja necessário cobrir alguma falha, dando mais uma demão de tinta onde for preciso. Na Figura 2.28 você verá como esse acabamento deixa a maquete com uma aparência mais próxima do real.

Figura 2.28 | Edificação pronta



Fonte: elaborada pelo autor.

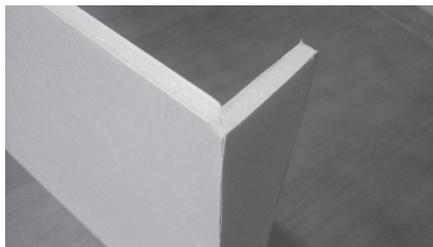


Exemplificando

Como você pode ver, uma maquete é a miniatura de uma construção. Utilizamos os mesmos materiais, de maneira muito próxima. Afirmamos que se não funcionar em uma maquete, provavelmente não irá funcionar em escala real!

Continuando com a ampliação da escala, pode ser necessária a execução de algum detalhe construtivo ou estrutural em uma escala maior. Caso você precise trabalhar com o papel pluma, a melhor forma de dar acabamento nesse material é com o corte a 45°. Com esse corte, unimos as partes externas do material (as camadas de papel), pois materiais desse tipo não aceitam massa corrida ou pintura (você pode aplicar massa e tinta, mas devido à sua composição, o acabamento não ficará tão bom quanto em outros materiais). Dê uma olhada na Figura 2.29, que mostra o acabamento com o corte efetuado a 45° e a posterior colagem do material. Nas primeiras vezes que você utilizar esse método, o acabamento não ficará muito bom, já que o estilete deve estar em diagonal para a execução do corte, mas não se desanime! Com a prática, essa operação é muito simples e melhora bastante o acabamento quando trabalhamos com esse tipo de material.

Figura 2.29 | Montagem do papel pluma com o corte a 45°



Fonte: elaborada pelo autor.



Pesquise mais

Neste artigo da professora Marly Simões da Silva, é relatada uma experiência didática com o uso de modelos para o ensino de geometria. A visualização dada por esses modelos auxilia no entendimento que os alunos têm da disciplina. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/GEOMETRIADESCRITIVA.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2016.

Sem medo de errar

Os acabamentos que são dados nas maquetes visam a melhorar seu aspecto, corrigindo imperfeições e evitando a necessidade de refazer partes ou peças inteiras. O conhecimento dessas técnicas e o uso de materiais simples e pouco trabalhosos irá melhorar o resultado final, deixando suas maquetes com um ar mais profissional. O uso da massa corrida, por exemplo, de forma similar ao que é feito na construção civil, resolverá problemas de colagem, corte e montagem de forma simples e rápida. Aprender a usar a massa de forma pontual e na quantidade correta vai demandar treino e persistência, mas a melhoria na aparência do seu trabalho fará com que o esforço compense.

A lixa, utilizada para retirar o excesso de massa, deixando a superfície regularizada e pronta para a aplicação da tinta, também requer um pouco de treino, pois existe a possibilidade de desgastar o papel, provocando a necessidade de aplicação de outra demão de massa, o que o obrigará a usar a lixa novamente para a regularização da imperfeição. Por esse motivo, nas suas tentativas iniciais, você deve usar uma lixa com a granulação fina (a lixa 400 tem uma granulação maior: como já dissemos, é mais fina que a lixa 120, ou seja, quanto maior a granulação, mais fina a lixa, menos ela vai desbastar a massa, e conseqüentemente, o papel).

Outro acabamento que faz bastante diferença nas maquetes é a pintura. Utilizando a tinta látex (que também é usada amplamente na construção civil) é possível cobrir riscos de lapiseira, marcas de lixa e massa corrida, bem como manchas de cola e defeitos no papel. A aplicação da tinta deve ser feita de forma cuidadosa: evite molhar demais o papel, deixando-o inchado e deformado. A aplicação deve ser feita com pincel macio, em várias demãos.

Temos também a possibilidade de aplicar impressões que imitam texturas e materiais, como pedras e cerâmica. Depois de encontrar as imagens que mais se assemelham ao material que está sendo representado, estas devem ser redimensionadas para a escala correta em algum programa de edição de imagens e ser impressas em um papel com gramatura alta; este papel deverá ser aplicado sobre as partes ou peças que tenham o acabamento.

Use a sua criatividade para imaginar quais outros acabamentos podem ser aplicados para melhorar a apresentação das suas maquetes. Como você pode adaptar ou criar materiais e ferramentas que irão auxiliá-lo na confecção de seus trabalhos?



Atenção

A prática e a repetição dessas técnicas tornarão mais intuitivo o modo de uso, a forma de aplicação e as quantidades necessárias para um melhor acabamento. Não tenha medo de errar.

Avançando na prática

Aplicando revestimentos em uma maquete

Descrição da situação-problema

Após algumas reuniões com seu cliente, nas quais, por meio das maquetes, vários detalhes foram resolvidos, ele solicitou um revestimento específico no projeto de sua residência. Em uma das reuniões, você levou uma maquete detalhada, com a abertura dos vãos, para discutirem algumas opções, e então ele pediu para saber como ficaria aquele projeto com um revestimento de tijolos aparentes. Como o seu modo de projetar inclui a opinião e as ideias dos clientes, você se dispôs a estudar essa opção, e achou que não seria ruim fazer um teste para uma próxima reunião. E agora? Como resolver esse problema? Como fazer uma parede com tijolo aparente para a sua próxima reunião?



Lembre-se

Lembre-se de que, ao trabalhar em uma escala de redução, todos os objetos e dimensões devem se adaptar a essa escala, ou seja, você não pode utilizar texturas em escala real em uma maquete!

Resolução da situação-problema

Você começou a pensar em como representar o revestimento que seu cliente sugeriu. A primeira coisa a ser feita, em casos como esse, é verificar como é o revestimento em escala real, ou seja, estudar as medidas e o efeito do revestimento em uma edificação. Precisamos lembrar de uma coisa muito importante, que pode parecer óbvia, mas é esquecida pela maioria das pessoas: qual será o efeito desse material em uma escala pequena? Ou seja, caso você esteja olhando para uma parede de tijolos aparentes, qual deve ser o efeito dessa parede 50 vezes menor (escala 1:50) ou 100 vezes menor (escala 1:100)? Dependendo da escala na qual estamos trabalhando e do revestimento que o cliente escolheu, não conseguiremos igualar a

textura. No caso do tijolo aparente, por exemplo, não conseguiremos o efeito de alto relevo dos tijolos em relação à argamassa e, na maior parte das vezes, será preciso imitar o aspecto do revestimento com uma imagem. Esse subterfúgio é a melhor maneira de executar essa tarefa, já que copiar a textura seria quase impossível; além disso, o trabalho seria em vão, pois o desnível em relação às duas superfícies (os tijolos e a argamassa) pode ser desconsiderado em uma escala de redução.

Então, como proceder? Uma das opções é fotografar uma parede de tijolos aparentes que você considere um bom “exemplo”; a partir dessa fotografia, em um programa de tratamento de imagens, acerte a escala e replique a imagem, formando uma ilustração que possa ser impressa e que tenha um tamanho próximo ao que você precisa. Você deverá imprimir a imagem; é aconselhável que escolha um papel com uma gramatura alta para isso, pois esse papel deve ter uma boa resistência. A impressão também deve ter a melhor qualidade possível, evitando falhas e manchas.

Outra opção é procurar imagens ou texturas na internet. Nos bancos de imagens gratuitos é possível encontrar algumas opções interessantes. De qualquer modo, será preciso trabalhar a imagem antes da impressão, ajustando a escala e o tamanho da figura para que não sejam necessárias emendas em uma imagem muito pequena. Após a impressão, você pode colar a figura com cola branca, espalhando-a com um pincel (na maquete, e não no papel que foi impresso) para deixar uma camada fina e regular, evitando manchar a imagem. Outra opção à sua disposição é a fita dupla-face, que tem adesivo nos dois lados (cole a fita na maquete, retire a película protetora e aplique a impressão). A Figura 2.30 demonstra como fica a imagem de uma peça com a colocação de uma impressão de tijolos aparentes.

Figura 2.30 | Maquete com aplicação de impressão



Fonte: elaborada pelo autor.



Faça você mesmo

Pense agora em como representar outros tipos de revestimento. Como ficaria, por exemplo, um piso de pedra mineira, ou uma parede com revestimento cerâmico? Faça testes e descubra o que funciona melhor.

Faça valer a pena

1. Qual é a maneira de trabalhar a massa corrida que foi aplicada em uma maquete?

- a) Lixamento.
- b) Colagem.
- c) Montagem.
- d) Vincos.
- e) Dobragem.

2. Observe a lista a seguir:

- I. Cola.
- II. Tinta látex.
- III. Massa corrida.

Qual é a ordem de uso dos materiais na confecção de uma maquete?

- a) I, II e III.
- b) I, III e II.
- c) II, I e III.
- d) II, III e I.
- e) III, II e I.

3. Qual das alternativas relacionadas a seguir indica a lixa mais fina?

- a) 20.
- b) 50.
- c) 120.
- d) 220.
- e) 400.

Referências

MILLS, Criss B. **Projetando com maquetes**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

ROCHA, Paulo M. **Maquetes de papel**. 1. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

WOF GANG, K.; HECHINGER, M. **Maquetes arquitetônicas**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes Editora, 2003.

Maquetes processuais

Convite ao estudo

Olá, estudante!

Chegamos à metade do nosso curso de maquetes. Se você apreendeu tudo o que foi ensinado, já deve estar craque nas principais técnicas para elaboração de modelos em três dimensões, isto é, as maquetes. Vimos materiais e ferramentas, como fazer árvores, escalas humanas, detalhes e a topografia do terreno. Vimos também um pouco de metodologia, isto é, a forma como devemos planejar, executar e apresentar uma boa maquete.

Nesta terceira unidade, estudaremos um tipo de maquete um pouco diferente: a maquete processual. É por meio dela que você terá habilidade de projetar como um escultor do espaço. Na primeira seção desta unidade, abordaremos o ato de projetar através de uma maquete física, que chamaremos de maquete-croqui. Na segunda seção, falaremos de algumas outras técnicas e materiais – um pouco diferentes daqueles estudados na Unidade 1 desta disciplina – para tornar o processo de projetar com a maquete mais ágil e dinâmico. Na terceira seção, falaremos sobre as maquetes-croqui volumétricas: estas costumam ter uma escala reduzida e poucos detalhes para nos ajudar a compreender relações com o entorno ou entre volumes de edifícios na vizinhança. Por fim, na última seção, veremos a importância das maquetes-croquis na concepção estrutural do edifício, isto é, como irão se comportar as vigas, os pilares e as lajes da arquitetura que iremos projetar.

Ao final desta unidade, você compreenderá como projetar através de uma maquete física: a maquete-croqui. Mas antes de começar, vamos conhecer uma das histórias da agora arquiteta e urbanista Maria Aparecida. Durante a faculdade, Aparecida percebeu uma importante diferença de

metodologia de projeto entre seus professores: a maioria deles preferia usar computadores e já começavam a projetar através de programas de desenho. Mas a aluna também notava que duas professoras preferiam ensinar o projeto com as mãos: ora usavam lapiseiras e papel manteiga para desenhar alguma solução que achavam mais adequada, ora projetavam por meio das maquetes. Durante o estágio em um conceituado escritório de arquitetura, Maria Aparecida passou a integrar uma equipe de projeto que iniciava seus projetos sempre por maquetes-croqui. Como Maria irá projetar usando materiais simples? Por onde iniciar? Como fazer suas maquetes processuais?

Ao final desta terceira unidade, você terá compreendido algumas técnicas e análises necessárias para a confecção de maquetes de arquitetura e urbanismo.

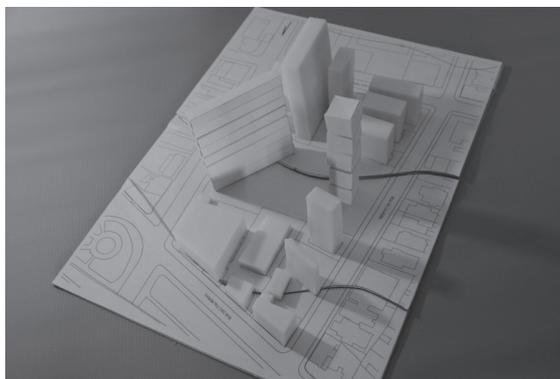
Seção 3.1

Projetando com maquetes

Diálogo aberto

Maria Aparecida, estagiária recém-contratada em um escritório de arquitetura, passou a ser integrante de um grupo que inicia seus projetos com maquetes processuais. Ao chegar à sala de maquetes e desenhos do escritório, a líder solicita à equipe um projeto de um conjunto habitacional para 500 famílias. Maria observa seus colegas escolherem diversas ferramentas de trabalho, como: tesoura, papel, cola, fita crepe e alfinete. Mas como começar o projeto através de uma maquete? Será necessário fazer um desenho antes? O que são maquetes processuais? Nesta seção você aprenderá, primeiramente, o que é maquete processual, também conhecida como maquete-croqui. Além disso, conhecerá os materiais, ferramentas e diferentes procedimentos para realizar maquetes processuais. Antes de pensar no projeto de sua equipe, Maria Aparecida deverá aprender alguns métodos e procedimentos que servirão para todos os tipos de projeto que ela vier a fazer. Assim, ao final desta seção, você terá aprendido métodos gerais para projetar a partir de maquetes. A Figura 3.1 apresenta um exemplo de uma maquete-croqui.

Figura 3.1 | Maquete-croqui



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

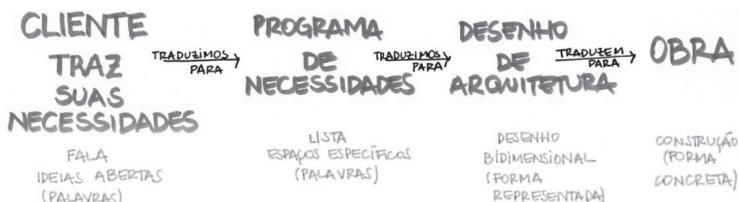
Como veremos nessa citação, o arquiteto Paulo Mendes da Rocha faz uma definição muito precisa do que é a maquete-croqui. É um jeito de pensar o projeto usando diretamente as formas, e não apenas desenhando-as.



É a maquete como instrumento do desenho. Em vez de você desenhar, você faz maquete. Não tem nada a ver com as maquetes profissionais, do maquetista que tem a função de mostrar a ideia já pronta. [...] A maquete aqui é um instrumento que faz parte do processo de trabalho; são pequenos modelos simples. Não é pra ninguém ver. (ROCHA, 2014, p. 22)

Mas antes de falarmos sobre elas, precisamos compreender um pouco melhor como se dá o processo de projetar. Costumamos dizer, toda vez que perguntam como é ser profissional da arquitetura, que é como usar várias linguagens para finalmente construir coisas. Precisamos entender, primeiramente, o que o nosso cliente/interlocutor quer. E normalmente ele explica isso por meio de palavras, nem sempre muito precisas, por exemplo: "Quero uma casa ampla, com salas imensas e quartos também." Mas, ao conversar com esse cliente, identificamos uma relação muito especial e profunda entre ele e a cozinha da casa: é lá que todas as reuniões familiares acontecem. E assim percebemos que a cozinha é, na verdade, a "sala imensa" que esse cliente gostaria de ter. Nesse momento, começam a acontecer as primeiras "traduções" da linguagem falada pelo cliente à determinação do programa. Depois, passamos à compreensão, por meio do desenho, desse programa de necessidades. Consideramos essa uma segunda etapa de tradução: de uma ideia abstrata em palavras (lista de cômodos de uma casa, por exemplo) para uma forma concreta, representada por meio de desenhos bidimensionais. Finalmente, uma vez tendo o desenho detalhadíssimo, ou o que chamamos de projeto executivo, passamos ao canteiro de obras, onde outra pessoa, que não é o arquiteto, irá construir o projeto. Infelizmente, há uma separação muito absoluta e violenta entre o momento de projetar e o momento de construir. Se quiser conhecer mais sobre esse assunto, veja o item *Pesquise mais* adiante. Veja também a Figura 3.2:

Figura 3.2 | Esquema com as etapas de linguagens durante o processo de projeto



Fonte: elaborada pelo autor.

O esquema de "traduções" apresentado na Figura 3.2 mostra que partimos do abstrato (ideia) ao concreto (obra), passando pela forma, certo? E comumente a maneira de representar a forma é por meio de desenhos: plantas, cortes, elevações, perspectivas etc.

Figura 3.3 | Centro cultural Haydar Aliyev, da arquiteta Zaha Hadid, no Azerbaijão



Fonte: <<http://media.istockphoto.com/photos/haydar-aliyev-cultural-centre-picture-id495507532>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

Figura 3.4 | Casa dançante do arquiteto Frank Gehry, em Praga



Fonte: <<http://media.istockphoto.com/photos/famous-dancing-house-in-prague-picture-id512803482>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

As Figuras 3.3 e 3.4 mostram exemplos de uma arquitetura mais fluida, projetada por meio de maquetes processuais. Para compreender melhor essa maneira de projetar, veja as sugestões de leitura e de filme no item *Pesquise mais*.



Refleta

E se, ao invés de pensar no espaço, que é tridimensional, através de um desenho, bidimensional, o fizéssemos por meio da maquete, que é tridimensional como o espaço?

Essa é a proposta desta unidade e de vários arquitetos contemporâneos mundo afora. Quanto mais evolui a tecnologia construtiva, maiores são as possibilidades de formas complexas que, muitas vezes, nem o desenho, nem as maquetes eletrônicas conseguem desenvolver com plena liberdade e domínio.



Exemplificando

Os exemplos dessa arquitetura complexa são inúmeros. Arquitetos pioneiros nesses processos, como Frank Gehry (Figura 3.4), Zaha Hadid (Figura 3.3) e Rem Koolhaas, costumam projetar edifícios únicos, peculiares e caríssimos em centros financeiros ou locais onde se pretende obter muita valorização imobiliária.



Pesquise mais

O livro indicado trata da arquitetura contemporânea mundial. Nele, o autor explica, dentre outras coisas, que essa separação entre os processos de pensar (projetar) e fazer (construir no canteiro de obras) traz implicações muito significativas para as cidades e suas sociedades. Já o filme mostra justamente a forma como o arquiteto Frank Gehry costuma projetar. Valem muito a pena!

Livro:

ARANTES, Pedro F. **Arquitetura na era digital-financeira**: desenho, canteiro e renda da forma. São Paulo: Editora 34, 2012.

Filme: **Sketches of Frank Gehry**. Sydney Pollack, 2006.

Provavelmente não será essa a arquitetura que estaremos projetando aqui no Brasil, de maneira mais cotidiana e habitual, nos próximos anos, justamente por causa dos contextos sociais. Mesmo assim, e independentemente da complexidade e dos custos de sua forma, o processo de projeto por meio da maquete apresenta inúmeras qualidades fundamentais para um bom resultado arquitetônico e urbanístico.

Agora, vamos entender um pouco melhor sobre como executar maquetes processuais, falando de **materiais** e **metodologia da maquete processual**.

Projetar por meio da maquete deve ser um processo prazeroso, simples, barato e ágil. O prazer costuma vir quando sentimos que estamos produzindo e que aquele trabalho está compensando de alguma maneira, seja para entender melhor o projeto, seja para evoluir no desenho das formas, ou mesmo para se comunicar melhor dentro de uma equipe. Portanto, a simplicidade e o baixo custo são fundamentais para que o trabalho renda.

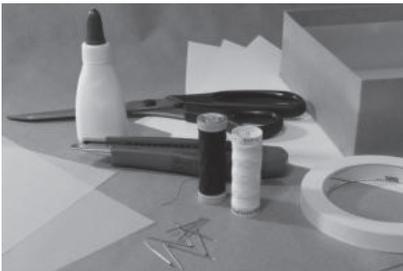
Por ora, vamos começar listando as ferramentas básicas, que a essa altura você, estudante, já deve ter adquirido: estilete, tesoura, régua e esquadro de metal (ajudam bastante nos cortes, mas não são fundamentais), escalímetro, uma base de corte (pode ser improvisada) e um local relativamente organizado de trabalho. A concentração também é uma excelente ferramenta durante o período de projeto. Procure desligar-se o máximo das possíveis fontes de distração. Depois, precisaremos dos nossos materiais de trabalho. E aqui a criatividade não deve ter limites, já que a reciclagem é muito bem-vinda nesse processo. Podemos usar: caixas de papelão, cartolinas, papéis de rascunho, papéis coloridos, fitas adesivas, cola branca, cola bastão, alfinetes, linhas, papel vegetal, fita dupla face, acetato, pedaços de sacos plásticos para alguma transparência, barras de sabão de lavar roupa, embalagens variadas etc.



Assimile

A ideia é que essa maquete lhe ajude a pensar no projeto. Por isso, como apresentado pelo arquiteto Paulo Mendes Rocha (2014), ela não precisa necessariamente ficar bonita. Pode ter pedaço de fita adesiva aparecendo, estar alinhada só de um lado, não ter qualquer acabamento etc. A ideia é sentir-se livre para perceber o espaço que será desenhado, e perceber se está ou não cumprindo as demandas de uma maneira satisfatória, bonita, elegante, factível etc.

Figura 3.5 | Exemplo de materiais e ferramentas



Fonte: elaboradas pelo autor.

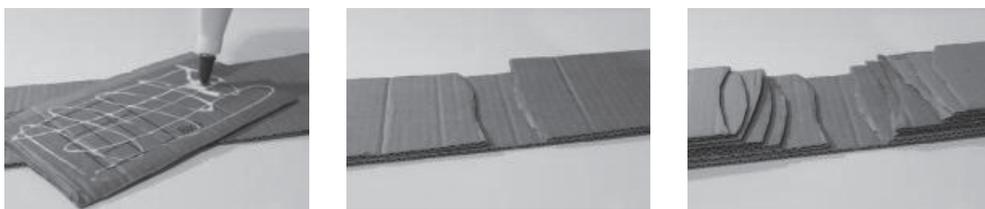
Figura 3.6 | Caixa de papelão para fazer topografia de um terreno



Os objetivos de cada maquete variam de acordo com as suas necessidades e as do projeto a ser elaborado. Veremos alguns exemplos a seguir.

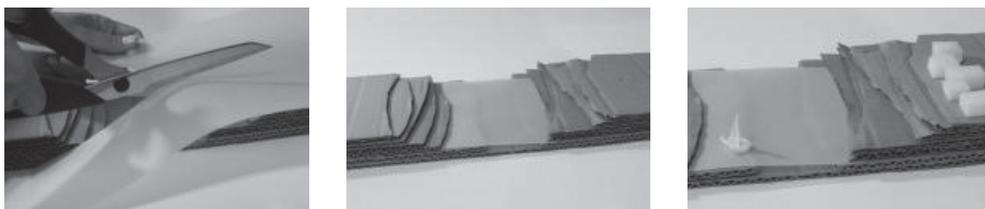
Nas Figuras 3.7 a 3.12 veremos as etapas para elaborar uma maquete-croqui da topografia e do entorno do terreno. Primeiramente, foi necessário recortar com tesoura as abas de duas caixas de papelão diferentes para fazer a topografia de um pequeno trecho de um rio. A dica para colar esse tipo de maquete é fazer linhas com a cola (Figura 3.7) ao invés de distribuir homogêaneamente com pincéis. Isso facilita modificações no terreno durante esse processo de projeto. Em seguida, foi mais uma vez utilizada a tesoura para recortar um pedaço de papel vegetal, com a mesma largura do terreno, para simular o nível da superfície da água (Figuras 3.10 e 3.11). Alguns pedaços de sabão de coco serviram para representar os volumes das casas existentes à beira do rio (Figura 3.12). Aproveitaram-se também as lascas de sabão que foram saindo com o estilete (pois a barra de sabão estava guardada há muito tempo) para fazer um barquinho à vela e assim dar uma maior noção de escala para a maquete. Falaremos mais sobre referências de escala a seguir.

Figuras 3.7 | 3.8 | 3.9 | Colagem dos níveis do terreno da maquete topográfica



Fonte: elaboradas pelo autor.

Figuras 3.10 | 3.11 | 3.12 | Uso de papel vegetal para representar o nível d'água e pedaços de sabão de coco para dar noção de escala

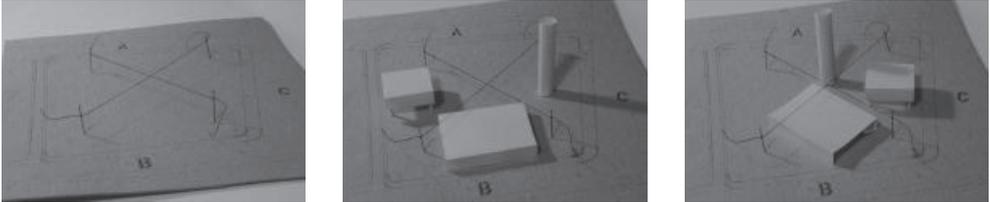


Fonte: elaboradas pelo autor.

Outra possibilidade de utilização da maquete-croqui é para definir o posicionamento de volumes na implantação. No exemplo das Figuras 3.13 a 3.15, vemos a estruturação de eixos, que ora setorizam o terreno (Figura 3.13), ora criam um novo padrão de alinhamento (Figura 3.15). Primeiramente foram desenhados, em escala 1:100, os limites do terreno na base de papel paraná natural. Depois, foram inseridas duas linhas de eixo para auxiliar a implantação dos edifícios. Alguns

testes foram realizados até que a decisão fosse tomada. (A, B e C eram os nomes das ruas.)

Figuras 3.13 | 3.14 | 3.15 | Exemplo de setorização na implantação dos edifícios



Fonte: elaboradas pelo autor.

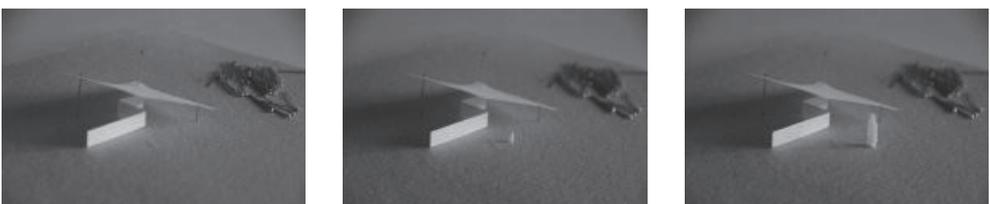
Em outro exemplo, é possível perceber que, uma vez já tendo pleno domínio do processo de projeto em escala, é possível experimentar formas antes de definir a escala absoluta, isto é, com a utilização do escalímetro. Como vemos nas Figuras 3.16 a 3.21, a ideia era testar possibilidades bem simples de uma cobertura leve, como uma tenda. Primeiro foi feito o exercício com possíveis divisórias de ambientes. Em seguida, testou-se a escala humana. Como podemos ver nas Figuras 3.20 e 3.21, a escala muda completamente a relação espacial de cada caso. O primeiro teste da Figura 3.20 mostra uma tenda relativamente grande, capaz de integrar atividades abrigadas da chuva para até 15 pessoas, aproximadamente, com conforto. A segunda versão, como podemos ver na Figura 3.21, poderia ser usada confortavelmente somente por crianças.

Figuras 3.16 | 3.17 | 3.18 | Exemplo de processo de projeto de um espaço itinerante



Fonte: elaboradas pelo autor.

Figuras 3.19 | 3.20 | 3.21 | Testes de escala com lascas de sabão de coco para representar a escala humana



Fonte: elaboradas pelo autor.

Uma maneira simples de testar as relações de luz e sombra dos edifícios é iluminá-los com uma lanterna ou luminária, como vemos nas Figuras 3.22 a 3.24. Na verdade, existem aparelhos muito mais precisos para simular a iluminação natural e o movimento da luz solar, conhecidos como heliodons (veja indicação de artigo a seguir).

Figuras 3.22 | 3.23 | 3.24 | Teste da relação de luz e sombra em projetos verticalizados



Fonte: elaboradas pelo autor.



Pesquise mais

O artigo recomendado trata do processo de construção de um heliodon para uma faculdade. Nele, é possível compreender com maior clareza como funciona esse equipamento, e há referências para construí-lo.

SOUZA, Marisa Bueno; DUARTE, Denise; RONCONI, Reginaldo. Pesquisa, projeto e construção de ferramentas de ensaio para modelos físicos em conforto ambiental – Heliodon. **NUTAU**, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.usp.br/nutau/CD/183.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2016.

Sem medo de errar

Maria Aparecida, estagiária recém-contratada em um escritório de arquitetura, faz parte de uma equipe que trabalha com projetos por meio de maquetes processuais, realizadas manualmente. No primeiro encontro, a líder da equipe passou a tarefa de projetar um conjunto habitacional para 500 famílias. Mas como Maria Aparecida deve começar seu trabalho? Será necessário fazer um desenho antes? O que são maquetes processuais? Nos temas abordados nesta seção, aprendemos que há várias maneiras diferentes de projetar por meio das maquetes. Maria Aparecida compreendeu que não necessariamente é preciso fazer um desenho antes. Aprendeu também quais são as ferramentas e materiais, assim como os métodos para utilizá-los na hora de começar a projetar com uma maquete-croqui. Ela viu que, como começamos a projetar a partir do zero, não precisamos saber previamente qual a volumetria do edifício: é justamente isso que será decidido no momento em que estamos projetando com a maquete!

Dessa forma, você, estudante, se familiarizou com diferentes métodos que o ajudarão a projetar qualquer tipo de projeto ou demanda através da maquete-croqui. A partir de agora, mantenha-se atento para os materiais ao seu redor: quais deles poderiam ser utilizados para começar a projetar?



Atenção

Lembre-se de que essas maquetes não precisam ter um bom acabamento, nem servirão para apresentar o projeto. Elas são maquetes de processo e devem ser como falamos no início desta seção de autoestudo: prazerosas, simples, baratas e ágeis. Além disso, podem ser elaboradas em paralelo aos desenhos à mão e no computador. A ideia é expandir nossa capacidade de compreensão do espaço que estamos projetando.

Avançando na prática

Projeto participativo

Descrição da situação-problema

Uma assessoria técnica – escritório multidisciplinar, com arquitetos, cientistas sociais, psicólogos etc. que trabalha prioritariamente com projetos populares – foi convidada para elaborar o projeto participativo de uma creche comunitária. Mães e pais da região de um determinado bairro deveriam participar das atividades de concepção preliminar do projeto, mas muitos não conseguiam entender com clareza os desenhos bidimensionais mais convencionais da arquitetura, como plantas e cortes. Os arquitetos daquela assessoria deveriam, então, pensar em uma maneira de dialogar sobre os espaços da creche com aquelas pessoas. Como eles podem conceber o projeto de uma maneira alternativa ao desenho convencional? Como podem estabelecer um diálogo produtivo com tantas pessoas envolvidas? O que devem fazer para que a maioria das opiniões seja levada em consideração?



Lembre-se

Essa é novamente uma maquete processual que não precisa ter a versão final de apresentação ao cliente, mas deve servir de meio de comunicação durante um processo coletivo de projeto com pessoas leigas. É um grande desafio profissional: difícil, mas estimulante.

Resolução da situação-problema

Uma proposta para a assessoria seria trabalhar previamente com as questões mais

fundamentais, já discutidas por aqui, tais como: relação com entorno, com a mobilidade urbana, com aspectos de conforto ambiental, programa básico etc. Uma vez elencados todos esses pontos e discutidas algumas soluções que atendam inicialmente a essa demanda mais técnica, deve-se apresentar aos clientes participativos uma base de maquete melhor estruturada: o terreno, seus limites e uma prévia volumetria dos edifícios, para que as pessoas compreendam o projeto com maior clareza e possam participar do processo de elaboração mesmo não sendo experts no assunto. Outra ideia seria discutir com esses clientes a lista do programa, explicitando as limitações de tamanho e conforto dos espaços, mas usando a maquete como base: as volumetrias em escala de alguns itens do programa seriam fundamentais, tais como salas das crianças, refeitório, administração, banheiros etc. Por fim, um projeto modular, isto é, com peças capazes de ser empilhadas, rearranjadas com maior liberdade, pode conferir melhores resultados nesses processos de discussão e debate de projeto. Mas outros caminhos e soluções também são sempre bem-vindos, só precisam ser pensados, propostos e testados. Caso o grupo de pessoas seja muito grande, uma solução é dividi-lo em grupos menores e fazer exatamente o mesmo procedimento inicial, com um preciso registro de todas as ações e propostas levantadas em cada grupo. Uma vez portadora de todos esses relatórios, a assessoria técnica poderia sistematizá-los e apresentá-los em uma grande assembleia com todas as mães e pais participantes desse processo. As soluções seriam colocadas em votação e a melhor delas seria eleita pela maioria.



Faça você mesmo

Aplique essa técnica de projeto participativo com pessoas próximas a você, em um projeto que lhes seja interessante: a reforma de uma praça vizinha ou da área comum de seu prédio. Dê preferência a pessoas que nunca estiveram em contato com um projeto de arquitetura. Observe a percepção do espaço que elas costumam ter de maneira bastante intuitiva e procure criar maneiras para que o diálogo desse projeto seja o mais claro possível para ambas as partes. O objetivo é que todos consigam compreender o que está sendo pensado e produzido. Guarde os resultados obtidos, sistematize-os para uma apresentação e verifique se essas pessoas sentiram-se contempladas e satisfeitas.

Faça valer a pena

1. Considere as seguintes afirmações e escolha a alternativa correta:

- I. A maquete-croqui é um desenho rascunho feito em perspectiva.
- II. A maquete-croqui é um instrumento de trabalho tanto quanto o desenho do croqui, e pode ajudar o projetista em seu processo de projeto.

III. A maquete-croqui serve somente para ser apresentada ao cliente.

- a) Apenas a afirmação I é verdadeira.
- b) Apenas a afirmação II é verdadeira.
- c) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
- d) Todas as afirmações são verdadeiras.
- e) Todas as afirmações são falsas.

2. Por quais etapas de linguagem e suas traduções passamos como projetista ao longo de um processo de projeto mais convencional?

- a) Cliente expõe ideias (palavra falada) → fazemos programa de necessidades (palavra escrita) → fazemos o projeto (desenho 2D/maquete 3D) → obra (espaço 3D).
- b) Cliente explica → desenhamos → alguém na obra constrói.
- c) Cliente desenha → fazemos a lista de necessidades → alguém faz o projeto → obra.
- d) Cliente expõe ideias (desenho) → fazemos programa de necessidades (desenho) → fazemos o projeto (desenho) → obra (espaço).
- e) A obra é construída (espaço) → o projeto é realizado para conferir se a obra foi bem feita (desenho) → cliente faz a validação (palavra falada).

3. Como devem ser executadas as denominadas maquetes-croquis?

- a) De maneira bastante complexa, com materiais caros e acabamento primoroso.
- b) De maneira simples, mas com muito planejamento.
- c) Utilizando materiais baratos, criativos, de maneira simples, prazerosa e ágil.
- d) Utilizando materiais baratos, novos, simples e com muita paciência, por ser um processo demorado.
- e) Utilizando materiais caros tanto para fazer a maquete quanto seus acabamentos.

Seção 3.2

Execução de maquetes processuais

Diálogo aberto

Olá, estudante, bem-vindo!

Você se lembra da estagiária Maria Aparecida, apresentada na seção anterior? Ela é recém-contratada de um renomado escritório de arquitetura e passou a ser integrante de uma equipe que inicia seus projetos por meio das maquetes processuais. A líder da equipe apresentou a demanda de um projeto de conjunto habitacional para 500 famílias.

Enquanto os profissionais estavam começando a projetar, o cliente solicitou o adiantamento do prazo de entrega, fazendo com que a equipe tivesse de acelerar todo o processo. Mas Maria nunca havia projetado dessa forma e tinha acabado de conhecer novas técnicas. Por isso, a líder da equipe propôs a Maria que ela experimentasse as técnicas utilizadas pelos seus colegas, sem se importar muito com o resultado: para o escritório, era mais importante que Aparecida aprendesse a projetar do que simplesmente tivesse a pressão de entregar ideias prontas sem nem sequer compreender como aplicar a metodologia que estava aprendendo. Então, como ela deveria proceder para ser mais rápida durante os processos de projeto? Quais seriam as dicas e metodologias para agilizar esses processos, utilizando a maquete-croqui?

Nesta seção, estudaremos os materiais e as técnicas de produção de maquete processual de maneira mais específica, além de aprender algumas dicas que tornarão seu processo de projetar por meio da maquete muito mais ágil. Esse aprendizado será muito importante para que o processo do projeto não seja demorado e acabe dificultando esse momento, muitas vezes angustiante, que é o papel em branco. O projeto por meio da maquete processual deve nos ajudar, enquanto projetistas, a sermos rápidos e também mais eficientes em nossas propostas. Afinal, como estamos projetando um espaço que é tridimensional, pensá-lo assim, tridimensionalmente, pode facilitar sua criação. A Figura 3.25 mostra uma solução eficiente de projeto, elaborada em menos de 20 minutos, associada a uma simples fotomontagem para auxiliar na sua compreensão.

Ao final desta seção, você será capaz de ser mais eficiente ao manipular materiais, oferecendo, assim, soluções de projeto mais rápidas, interessantes e criativas.

Figura 3.25 | Maquete processual com fotomontagem



Fonte: elaboradas pelo autor.

Não pode faltar

Materiais e ferramentas para agilizar a maquete-croqui

Os materiais e ferramentas necessários para realizar as maquetes processuais devem ser os mais simples e acessíveis. Também não há regras que devem restringi-los, mas precisamos considerar que as nossas mãos devem ser tão rápidas quanto as ideias que temos para cada uma das soluções. Por isso, materiais muito difíceis de cortar/manipular e/ou muito caros devem ser descartados, a princípio. A única exceção é quando queremos simular o espaço usando um material igual ou similar àquele que será utilizado no canteiro de obras. Então, retomemos nossas ferramentas fundamentais: estilete, tesoura, régua e escalímetro; além de outras ferramentas importantes: uma base de corte, que pode ser improvisada, um local relativamente organizado de trabalho e uma máquina fotográfica: ela nos ajuda a registrar formas interessantes, que podem ser retomadas facilmente. Por fim, conforme já citamos na Seção 3.1, relembremos a lista com ideias de possíveis materiais a serem utilizados: caixas de papelão, cartolinas, papéis de rascunho, papéis coloridos, fitas adesivas, cola branca, cola bastão, isopor, alfinetes, linhas, papel vegetal, fita dupla face, acetato, pedaços de sacos plásticos para alguma transparência, barras de sabão de lavar roupa, embalagens variadas etc. Criatividade e reciclagem são palavras de ordem, não se esqueça!

Agora, munidos de nossos instrumentos de trabalho, vamos descobrir algumas técnicas rápidas que podem agilizar o processo de projetar por meio das maquetes. Como já mencionado anteriormente, é fundamental que a criatividade flua ao longo do processo, portanto, é possível escolher como você pode trabalhar a criação de seus volumes. Mas antes de começar, é importante pensar no planejamento dos volumes que serão criados. Se é a volumetria do entorno, com edifícios já existentes, convém ter suas medidas levantadas e visitar o terreno onde será realizado o projeto. Com essas informações em mãos, é preciso definir a escala em que será feita a maquete-croqui. Essa escolha depende das suas necessidades, mas, em geral, deve-se apresentar o mínimo de detalhamento possível para que o processo de elaboração seja ágil. Maquetes arquitetônicas podem ser realizadas em 1:200, 1:250, já maquetes mais urbanas, como o projeto de um quarteirão inteiro, podem seguir escala 1:500, 1:750 e até 1:1000. Se a volumetria é a do edifício que irá projetar, também é importante ter em mãos a legislação específica do local, que indique tanto o coeficiente de aproveitamento quanto a taxa de ocupação do terreno. Em geral, esses dados estão disponíveis no Plano Diretor da cidade.



Exemplificando

O Plano Diretor da cidade de São Paulo foi dividido em capítulos para facilitar sua consulta. Visite o site em que ele está hospedado e veja a imensa quantidade de informações disponíveis sobre o uso e a ocupação do solo, que varia de terreno para terreno, de acordo com sua localização na cidade. Aproveite também para pesquisar e ter em mãos o plano diretor da sua cidade: você irá utilizá-lo com bastante frequência enquanto estudante e, futuramente, depois da graduação.

Uma vez munido dessas informações iniciais, isto é, as medidas e a escala em que irá trabalhar, é possível escolher a técnica mais adequada. Vejamos algumas delas.

A barra de sabão é um material muito prático de ser trabalhado e permite fazer volumes bem simples, preferencialmente sem curvas ou diagonais, com cortes rápidos e precisos. Certifique-se de conseguir barras novas. O sabão antigo (guardado por muito tempo) tende a ressecar, esfureando muito facilmente e se quebrando em partes menores, o que pode atrapalhar demais seu trabalho. Escolha barras de sabão que não contenham desenhos, vincos ou marcas estampadas. Nas imagens a seguir, veremos como fazer os cortes. A Figura 3.26 mostra como fazer a marcação de tamanho direto do escalímetro na peça a ser cortada. Lembre-se de que o escalímetro deve ser usado apenas para marcar a medida. Utilizar o escalímetro para corte pode danificá-lo irreversivelmente. Em seguida, remova a lâmina de seu estilete ou utilize uma lâmina nova, conforme mostra a Figura 3.27. O corte do sabão deve ser feito homoganeamente, com a lâmina paralela às faces laterais, como vemos na

Figura 3.28. Ela deve deslizar para baixo SEM que sejam feitos movimentos de serra. O movimento contínuo no sentido do corte fará com que a lateral cortada fique sem marcas ou lascas, com um acabamento bastante preciso.

Figura 3.26 | Marcação de tamanho

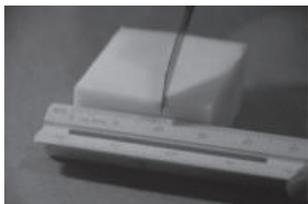


Figura 3.27 | Lâmina fora do estilete



Figura 3.28 | Lâmina paralela ao sentido do corte



Fonte: elaboradas pelo autor.

Veja, na Figura 3.29, que você pode utilizar a carcaça do seu estilete para ajudar a descer a lâmina, uma vez que ela esteja completamente cravada no sabão. Antes disso, pode ser que saia do prumo. Observe nas Figuras 3.30 e 3.31 que os volumes devem ser bem simples. O corte deles é muito rápido. É possível ainda, que, com uma mão mais habilidosa, alguns detalhes sejam esculpidos. Mas não os recomendamos para maquetes-croqui: o sabão muito recortado quebra com facilidade e a ideia é fazer somente a volumetria geral, em escalas maiores.

Figura 3.29 | Carcaça do estilete para auxiliar no corte



Figura 3.30 | Verificação das medidas dos volumes

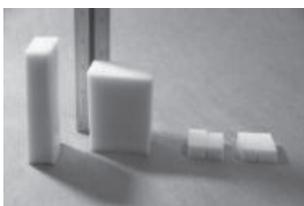
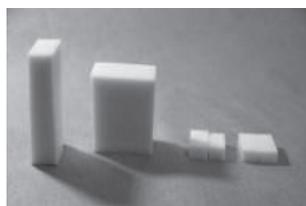


Figura 3.31 | Volumes simples cortados



Fonte: elaboradas pelo autor.

A dobradura de papel, também conhecida como origami, é uma técnica desenvolvida pelos japoneses para criar formas a partir de dobras no papel. Existem incontáveis tutoriais na internet de como fazer essas dobraduras nas mais variadas formas. Mais uma vez, é preciso lembrar que o planejamento é fundamental. Portanto, verifique o tamanho do papel original com o qual irá trabalhar e o tamanho final das laterais da forma dobrada. Faça uma regra de três para descobrir o tamanho de papel que precisará para que seu volume fique exatamente como o almejado.

A regra de três é uma simples fórmula matemática que permite descobrir um valor a partir da relação entre outros já conhecidos. No caso do tamanho

do papel de origami, temos: A = tamanho do papel teste sem as dobras; B = uma das medidas do volume final; C = a medida em que se quer o volume final; X = tamanho do papel sem as dobras para se obter o volume final. Utilizemos os nossos exemplos para compreender melhor esse procedimento: A = 30 m; B = 7,5 m; X = ? e C = 20 m. Imagine que você queira fazer um cubo com 20 m de lado final. Como essa medida é a medida do lado já dobrado, ela deve estar logo abaixo da medida já dobrada na relação anterior, que no caso é a letra B. Depois disso, é só multiplicar, cruzando-se os valores:

$$? \times 7,5 = 20 \times 30 \rightarrow ? = \frac{20 \times 30}{7,5} \rightarrow ? = 80 \text{ m}$$

Vejamos nas Figuras 3.32 a 3.37 alguns exemplos de origamis nos formatos simples: cubo, meio cubo e caixa.

Figura 3.32 | Para o cubo inteiro de 7,5 m de lado na escala 1:500, o papel quadrado original de 30 m x 30 m

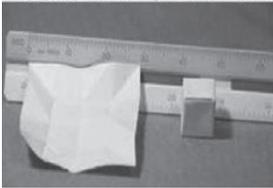


Figura 3.34 | Para o meio cubo de 10 m x 5 m na escala 1:500, o papel quadrado original de 30 m x 30 m

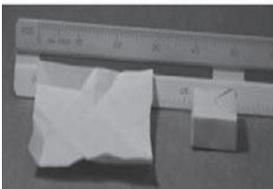
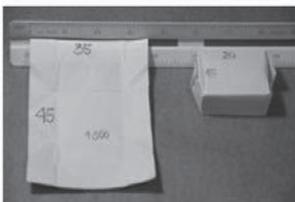


Figura 3.36 | Para a caixa de 20 m x 15 m x 5 m na escala 1:500, o papel retangular original de 35 m x 45 m



Fonte: elaboradas pelo autor.

Figura 3.33 | Cubos prontos

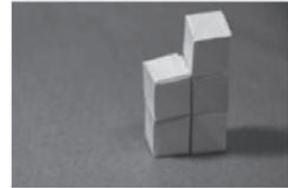


Figura 3.35 | Meios cubos prontos

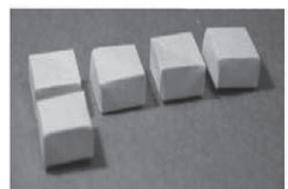
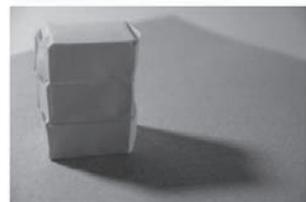


Figura 3.37 | Caixas prontos





Pesquise mais

Este artigo, com referências de construções e elementos de design projetados por meio de origamis, é muito interessante e pode trazer boas ideias para projetos.

LIMA, Leandro. **A influência da arte do origami na arquitetura e decoração ocidental**. 2015. Disponível em: <<http://www.stuffhood.com/3543/a-arte-origami-na-arquitetura-e-decoracao/>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

É possível também utilizar papel e fita adesiva para criar volumes. Pode ser papel convencional (até de rascunho, para colaborar com a reciclagem) ou papéis mais rígidos, como o papel paraná.



Faça você mesmo

Aproveite e assista a este vídeo para aprender a fazer um origami de uma caixa de papel.

Disponível em: <<https://youtu.be/ENdSjQlQjQ>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

Veja, na Figura 3.38, que o volume cilíndrico da caixa d'água foi preso com uma fita adesiva transparente, de maneira bem rústica. Lembre-se de que estamos querendo agilidade na hora de projetar. No volume seguinte (Figuras 3.39 e 3.40), foi elaborado um simples teste de um edifício sobre pilotis. Então, para fazer algo rapidamente, foram utilizados restos de palitos plásticos que estavam à disposição. Poderiam ser palitos de dente, também.

Figura 3.38 | Cilindro com fita adesiva



Figura 3.39 | Edifício sobre pilotis

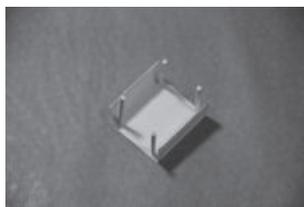
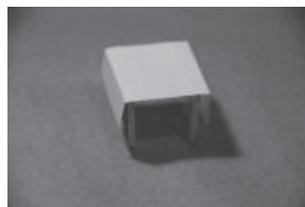


Figura 3.40 | Edifício sobre pilotis



Fonte: elaboradas pelo autor.

O isopor é um material clássico na hora de produzir maquetes. É importante que seja cortado com estiletes de lâmina mais larga e o mais abertamente possível, isto é, deixe a lâmina completamente para fora do corpo do estilete e tente mantê-la quase paralela à superfície do isopor, com a lâmina completamente afiada. Isso fará com

que o isopor esfarele o mínimo possível. Para juntar partes, podemos utilizar cola de isopor, cola branca e alfinetes.



Refleta

Quais outros materiais poderiam ser interessantes para trabalhar com uma maquete-croqui? Objetos do dia a dia (como copinhos de plástico)? Lápis pequenos? Seja criativo e observe com perspicácia seu entorno!

As caixas de papelão são recomendadas nas maquetes-croqui topográficas por apresentarem um custo bem baixo. Primeiramente, verifique a escala que irá adotar de acordo com a espessura do papelão: 2 mm podem significar 1 m na escala 1:500, por exemplo, conforme mostra a Figura 3.41. Na Figura 3.42, vemos a versão impressa das curvas de nível do terreno, na escala definida, sendo colocada na lateral de uma caixa para verificar tamanhos. Às vezes, alguns ajustes são necessários, como vemos na Figura 3.43. Uma dica é cortar o papelão nas dobras da caixa. Quando for necessário um pedaço de papelão maior que as laterais, é possível manter as dobras no meio do nível recortado. Como outras curvas estarão por cima, a dobra não atrapalhará.

Figura 3.41 | Verificação da espessura na escala 1:500

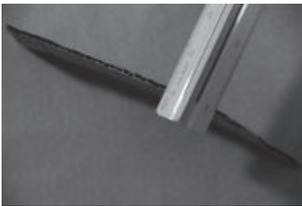


Figura 3.42 | Verificação dos tamanhos: terreno e papelão

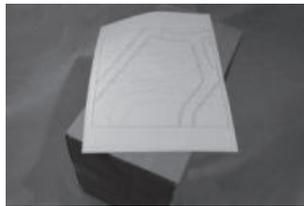
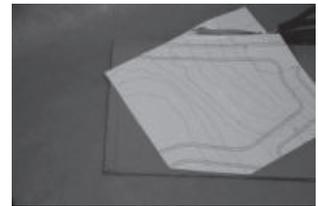


Figura 3.43 | Recorte para ajuste do terreno ao tamanho do papelão.



Fonte: elaboradas pelo autor.

Os recortes podem ser feitos com tesoura, como vemos na Figura 3.44. É bom que ela grande e esteja bem afiada: isso agiliza muito o processo. O acabamento desse tipo de corte é bem rústico, mas muito mais rápido que o estilete. Guarde os papéis com as curvas de nível recortadas para localizar as ruas e/ou os limites do terreno, conforme Figura 3.45.

Figura 3.44 | Recorte do papelão com tesoura



Figura 3.45 | Terreno em sua forma final



Fonte: elaboradas pelo autor.

Durante o processo de projeto, em terrenos em declive, algumas alterações são necessárias, como cortes e aterros de terra. A maquete processual ajuda muito a visualizar essas alterações. Você pode escolher não colar os níveis do terreno enquanto estiver projetando, tendo em vista essas possíveis alterações. Mas se preferir colar, aconselha-se não utilizar pincel para passar a cola, porque uma distribuição mais homogênea fará com que a fixação seja maior, dificultando modificações futuras. Outra possibilidade é utilizar alfinetes de cabeça larga. No exemplo a seguir, faremos somente o corte do terreno. Se você quiser fazer aterro, pode utilizar mais papelão ou o que sobrou dos cortes, o que pode ser interessante em termos de volume de terra real sendo reaproveitado no próprio terreno. Outra coisa importante é que as modificações feitas ficam claramente visíveis nas curvas de nível, o que facilita muito passá-las a limpo em desenho. Recorte os níveis, um a um, utilizando a tesoura (Figuras 3.46 a 3.49).

Alguns cuidados são necessários para que a maquete-croqui seja o mais precisa e eficiente possível. Dentre eles, evitar o uso da cola em demasia, pois pode demorar para secar e também fazer muita sujeira, principalmente quando pretendemos um trabalho um pouco mais ágil e de rapidez. Outro ponto importante é que uma maquete muito solta não pode ser transportada (mesmo que de uma sala para outra). Verifique se todas as peças estão devidamente fixadas antes tirar a base do seu local ou abrir a janela para ventilar o ambiente, por exemplo. As partes podem sair voando!



Assimile

Fique atento à utilização da maquete-croqui para comunicação com sua equipe. Ela deve ajudar a esclarecer o máximo das suas dúvidas e daqueles que estejam trabalhando diretamente com você.

Figura 3.46 | Volume no local onde será inserido



Figura 3.47 | Marcando a posição do volume a lápis



Figura 3.48 | Marcação da posição do volume

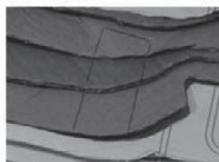


Figura 3.49 | Corte de cada um dos níveis

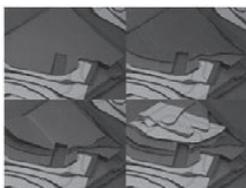
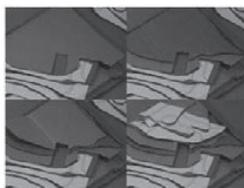


Figura 3.50 | Corte em sua forma final



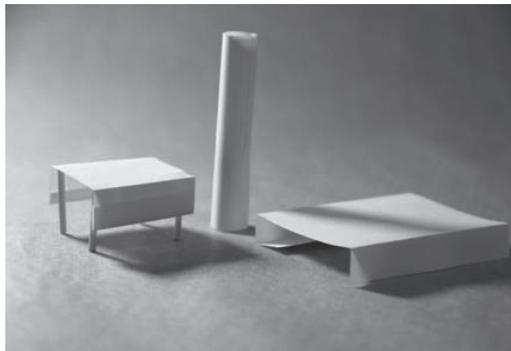
Fonte: Elaborada pelo autor.

Sem medo de errar

Você se lembra da situação de Maria Aparecida? Ela tinha que projetar com seus colegas um grande conjunto habitacional. Quando ela estava aprendendo algumas técnicas, a líder da equipe informou que o cliente pediu para acelerar a entrega do projeto. Por isso, solicitou a Maria que experimentasse as técnicas utilizadas pelos seus colegas, sem se importar muito com o resultado: para o escritório, era mais importante que Aparecida aprendesse a projetar do que simplesmente tivesse a pressão de entregar ideias prontas sem nem sequer compreender como aplicar a metodologia que estava aprendendo. Então, como ela deveria proceder para ser mais rápida durante os processos de projeto? Quais seriam as dicas e metodologias para agilizar esses processos, utilizando a maquete-croqui?

Maria conseguiu cortar peças de sabão com muita rapidez. Cortou papéis em diversos tamanhos, para em seguida realizar as dobraduras com volumes de tamanhos variados. Além disso, manipulou papéis, fitas adesivas e palitos de dentes para criar formas com pilares. Por fim, realizou com sucesso e muita rapidez a maquete topográfica do terreno onde iriam trabalhar. Como o projeto ainda estava em sua forma inicial, a experimentação de diferentes formas e materiais era muito bem-vinda e isso a ajudou a treinar mais à medida que sua equipe adiantava o processo de criação do projeto. Veja na Figura 3.51 algumas das peças elaboradas por Maria Aparecida que, embora não tenham sido adotadas como solução pela equipe, serviram para ajudar a elaborar o projeto.

Figura 3.51 | Experimentação de implantação e diferentes formas para os edifícios



Fonte: elaborada pelo autor.



Atenção

Não se esqueça de planejar suas ações. Esse planejamento pode parecer chato antes de colocar a mão na massa, mas é o que irá ajudar a chegar às melhores soluções possíveis para o projeto, afinal, a essência da arquitetura é a previsão do espaço, isto é, o planejamento do que irá ser construído.

Avançando na prática

Projetando um pergolado de jardim

Descrição da situação-problema

Um cliente, dono de um restaurante, chega para sua arquiteta e pergunta: "o que você acha de colocarmos uma 'coberturinha' aqui fora, no jardim? Assim, meus clientes poderão sentar-se ao ar livre em dias sem chuva para comer mais próximos à natureza." A arquiteta acha ótima a ideia de ter um espaço externo para os clientes do restaurante que está projetando, mas explica que não pode colocar uma cobertura completamente fechada para não configurar aumento de área construída. Porém, um pergolado seria possível. O cliente não entende muito bem e a arquiteta parte para uma rápida maquete-croqui visando explicar-lhe o que é um pergolado.



Lembre-se

Comentamos que nem sempre é bom utilizar a maquete-croqui para apresentar soluções para seus clientes. Recomenda-se fazê-la com um pouco mais de cuidado e, principalmente, certeza das soluções propostas para que o cliente não se apegue a desenhos que poderão gerar problemas (como aumento indevido de área construída, sombreamento em região que deveria ter sol etc.). Mas, nesse caso, a arquiteta vai somente mostrar para o cliente o que é um pergolado, e a habilidade em fazer maquete-croqui pode ajudar muito mais que fazer um desenho.

Resolução da situação-problema

A arquiteta juntou alguns pedaços de cartões de visita, já que eram os papéis mais rígidos que tinha à sua disposição, e recortou-os rapidamente, para formar a estrutura em maquete de um pergolado simples. Aproveitou para explicar ao cliente que aquele era somente um esboço rápido, para que ele soubesse o que era o pergolado. O cliente reconheceu a forma e logo se lembrou de referências que já conhecia, aceitando a proposta.



Faça você mesmo

Exercite cada uma das técnicas propostas nesta seção: cortes de peças de sabão, dobraduras volumétricas, montagem de um terreno para alguma das outras disciplinas do curso de Arquitetura que já estiver cursando, ou de um terreno onde queira elaborar um projeto. A prática ajuda a aperfeiçoar a técnica e a torná-la muito mais ágil. Bom trabalho!

Faça valer a pena

1. Considere as seguintes afirmações. Depois, assinale a alternativa correta:

I. A escolha dos materiais deve ser muito demorada e extremamente minuciosa, afinal, o resultado da maquete-croqui deve ser impecável.

II. É bom que observemos os materiais à nossa volta, pois qualquer coisa pode nos ajudar numa maquete processual ou maquete-croqui.

III. É possível utilizar qualquer material à nossa disposição, desde que seja de fácil e rápida manipulação. Materiais que exijam ferramentas de corte pesadas devem ser descartados para uso na maquete-croqui.

- a) Apenas a afirmação I é verdadeira.
- b) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- c) Todas as informações são verdadeiras.
- d) Apenas a informação III é verdadeira.
- e) Todas as afirmações são falsas.

2. Assinale a alternativa que correta com relação ao processo de planejamento da maquete-croqui.

- a) O uso do escalímetro durante o planejamento da maquete é inadequado.
- b) É preciso comprar previamente o máximo de materiais específicos para maquetes.
- c) É fundamental comprar os materiais mais caros.
- d) As ferramentas de trabalho, tais como serras, lixadeiras etc., devem ser manuseadas por profissional capacitado.
- e) É importante decidir a escala em que se irá trabalhar e ter um escalímetro em mãos. O material pode ser aquele acessível e de simples manuseio.

3. Qual dos materiais listados a seguir oferece maior facilidade para executar maquetes-croqui, utilizando-se apenas o escalímetro e um estilete como ferramentas?

- a) Sabão em barra.
- b) Acrílico.
- c) Chapas metálicas.
- d) Papel de seda.
- e) Silicone em pó.

Seção 3.3

Volumetria de projeto e sua relação com o entorno

Diálogo aberto

Bem-vindo de volta, estudante!

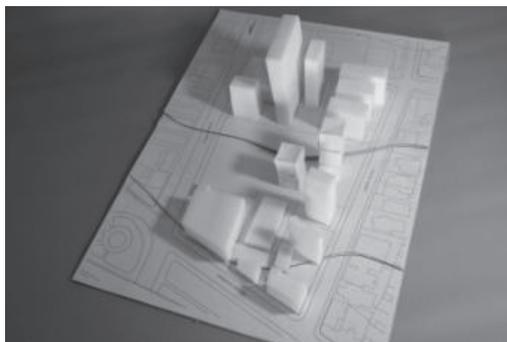
Acompanhamos, ao longo das últimas seções, o processo de projeto pelo qual Maria Aparecida passou em seu estágio. Ela foi chamada, junto com um grupo de colegas, para projetar um conjunto habitacional para 500 famílias. Mas o desafio desse projeto envolve elaborá-lo por meio das maquetes processuais, e Maria já conhece melhor as técnicas e sabe como agilizar esse processo. Nesse momento, a líder da equipe solicitou a execução da volumetria geral do projeto, que envolve tanto os edifícios do entorno quanto os edifícios do próprio projeto, que ainda não havia sido elaborado. O objetivo é calcular a volumetria necessária para abrigar o programa de habitação para 500 famílias. Mas como fazer isso? É preciso fazer algum cálculo? Como conhecer as medidas dos edifícios do entorno? E como saber quais são as medidas máximas da volumetria dos edifícios que iremos projetar?

Na seção anterior, conhecemos métodos, ferramentas e materiais que ajudam a acelerar o processo de projeto. Nesta seção, veremos como trabalhar com volumes espaciais simplificados, isto é, não pensaremos em quaisquer detalhes estruturais e acabamentos ou aberturas. Trabalharemos na maquete processual volumétrica. Nela investigaremos tanto o entorno quanto a possível volumetria do nosso projeto, passando pelos cálculos fundamentais, baseados na legislação específica de cada cidade, que informarão os limites de ocupação de um terreno e ajudarão a compreender o espaço em sua totalidade, permitindo esculpir a volumetria do seu projeto.

Assim, ao final desta seção, você terá aprendido a realizar a maquete volumétrica do entorno e a calcular os limites máximos de ocupação de um terreno para propor a volumetria do edifício a ser projetado.

Veja, na Figura 3.52, um exemplo de maquete-croqui volumétrica.

Figura 3.52 | Volumetria do entorno e do edifício em processo de projeto



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Antes de começar o projeto, é preciso juntar informações básicas sobre a legislação completa do terreno, gabaritos (ou altura) dos prédios vizinhos, características físicas do lote e do solo, além de outras que possam surgir, de acordo com a necessidade de cada local. Observe que, nesta seção, trabalharemos o caso específico de Maria Aparecida, para que possamos compreender com clareza quais caminhos devemos seguir. Mas cada caso deve ser analisado em suas especificidades.

Para começarmos a levantar nossos dados, vamos tentar compreender um pouco mais alguns conceitos do planejamento urbano que são essenciais para realizar nossa maquete processual.



Vocabulário

Coefficiente de aproveitamento (CA): "é um número que, multiplicado pela área do lote, indica a quantidade máxima de metros quadrados que podem ser construídos em um lote, somando-se as áreas de todos os pavimentos". (SABOYA, 2007, s/p.)

Taxa de ocupação (TO): "é a relação percentual entre a projeção da edificação e a área do terreno. Ou seja, ela representa a porcentagem do terreno sobre a qual há edificação." (SABOYA, 2007, s/p.)

Agora que compreendemos com maior clareza esses conceitos, voltemos ao nosso projeto. Ele se encontra em uma centralidade urbana de altíssimo adensamento populacional. Levantaremos, portanto, os seguintes dados fundamentais:

1. Desenho das ruas e lotes do terreno e do entorno, com informação sobre o Norte, em escala.
2. Coeficiente de aproveitamento.
3. Taxa de ocupação do solo.
4. Gabarito dos edifícios vizinhos.



Pesquise mais

O artigo a seguir foi citado no nosso quadro *Vocabulário* e contém excelentes explicações, com gráficos que ajudam a compreender melhor os conceitos apresentados. Acesse e aprofunde-se.

SABOYA, R. **Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento**. 2007. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/2007/12/taxa-de-ocupacao-e-coeficiente-de-aproveitamento/>>. Acesso em: 7 jul. 2016.

Demais informações, como características do solo, dados ambientais e de patrimônio histórico, não interferem nas recomendações citadas nos itens anteriores, portanto, não serão consideradas nesta seção. Na Figura 3.53, podemos ver o desenho da topografia, arruamento, lotes e projeção dos edifícios construídos do entorno, tal como teria sido levantado nos órgãos oficiais.

A permissão máxima de área construída oferecida pela prefeitura local para a região onde se encontra o terreno é de $CA = 6$ para HIS (habitação de interesse social), isto é, se o nosso terreno tem 7.776 m^2 , poderemos construir até 6 vezes a sua área, portanto 46.674 m^2 . Já a taxa de ocupação ou área em projeção de ocupação do terreno é de $TO = 50\%$, isto é, se o terreno tem 7.776 m^2 , deveremos deixar, no mínimo, metade de sua área ($50\% = 3.888 \text{ m}^2$) permeável.

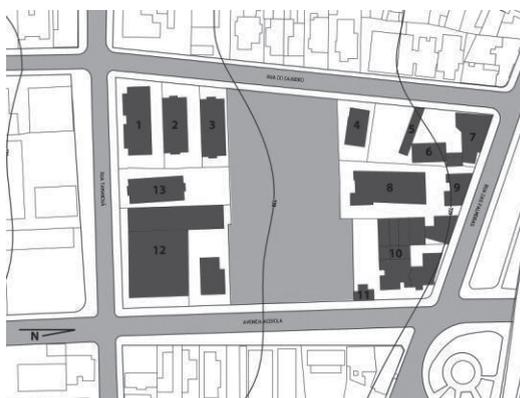
Como é possível observar ainda na Figura 3.53, os edifícios (em roxo) do entorno mais próximo ao terreno foram numerados para facilitar a confecção da maquete processual: assim, podemos anotar suas alturas. E o melhor procedimento é fazer uma visita ao local. Sempre, para qualquer projeto. O site Google Maps® e a ferramenta Street View® também ajudam a visualizar o entorno e isso pode facilitar o processo de planejamento da maquete. Para conhecer a altura aproximada de cada edifício, basta contar seus pavimentos e considerá-los com 3 m de altura cada.



Assimile

Cada projeto apresenta características próprias e específicas, portanto, consulte sempre todas as instâncias administrativas (municipais, estaduais e/ou federais) para garantir que você esteja cumprindo devidamente todas as recomendações legais necessárias.

Figura 3.53 | Território fictício que mostra, em cinza, as ruas; em rosa, o terreno de 7.776 m² e, em roxo, os edifícios construídos do entorno mais próximo, além das curvas de nível



Fonte: elaborada pelo autor.

Mas antes de começarmos a pensar na volumetria dos edifícios do entorno, e agora que já temos todas as informações básicas para começar nosso projeto, vamos confeccionar a base topográfica da nossa maquete. Para esse exemplo, utilizaremos o papel paraná, que, apesar de mais difícil de cortar que o papelão, é um pouco mais fino e define nossa escala de trabalho: 1:750 (veja a Figura 3.54). Além disso, como temos um terreno com poucas curvas de nível (Figura 3.55), o papel paraná oferece uma precisão um pouco maior para nossa maquete, algo muito bem-vindo para esse projeto em específico. Utilize o terreno impresso em papel como referência e passe o estilete várias vezes para finalizar o corte. Em seguida, cole a versão impressa do papel sobre as curvas para localizar com precisão todas as informações necessárias (Figura 3.56).

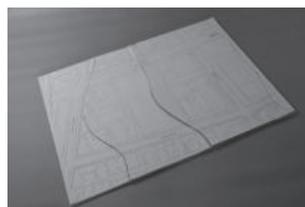
Figura 3.54 | Espessura do papel paraná em escala 1:750



Figura 3.55 | Recorte das curvas de nível



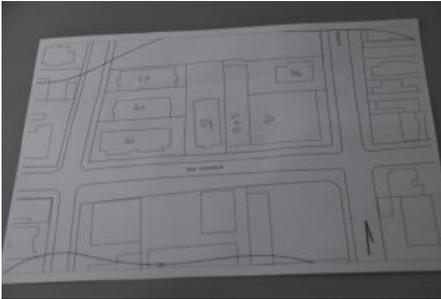
Figura 3.56 | Curvas de nível cortadas e coladas com terreno



Fonte: elaboradas pelo autor.

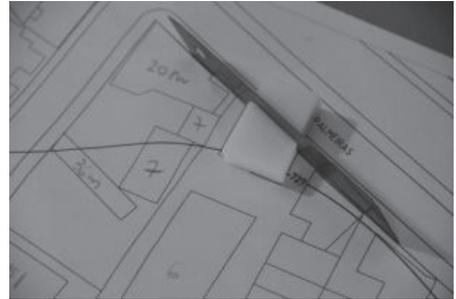
Na Figura 3.57, vemos uma rápida anotação das alturas que ajudará durante a confecção dos volumes dos edifícios da vizinhança já existente na região (prédios numerados na Figura 3.53). Portanto, essa será considerada a volumetria do entorno. O material escolhido para esse trabalho foi o sabão de coco. Seu corte é bastante rápido de ser feito. Uma boa dica é pegar as medidas básicas iniciais e cortar em cima da projeção impressa dos edifícios, conforme observamos na Figura 3.58. Para tanto, lembre-se de imprimir uma versão de rascunho do terreno, que pode até ser em papéis menores, (como o A4, por exemplo).

Figura 3.57 | Gabaritos dos edifícios vizinhos



Fonte: elaboradas pelo autor.

Figura 3.58 | Corte dos edifícios de sabão em barra



As Figuras 3.59, 3.60 e 3.61 mostram como ficou a volumetria do entorno finalizada. Por ela, poderemos analisar o impacto das sombras no terreno, o adensamento da região e a relação das alturas e recuos com os edifícios que iremos projetar no local. Depois desse trabalho, podemos finalmente dar início ao projeto do conjunto habitacional para 500 famílias. Veremos, a seguir, maneiras de projetar um conjunto habitacional por meio da volumetria. Não resolveremos o projeto como um todo, mas estudaremos como começar a projetá-lo, isto é, apresentaremos a você, estudante, uma possível metodologia de projeto por meio da maquete volumétrica. Como estamos considerando um caso específico, vejamos alguns cálculos que podem ajudar a determinar o aspecto mais geral desse projeto: serão edifícios-torre ou edifícios-lâmina? (Veja nas Figuras 3.62 e 3.63.) Quantos andares poderemos construir? Será que o terreno suporta essa quantidade de unidades habitacionais (UHs)?

Figura 3.59 | Volumetria do entorno com simulação de sol pela manhã

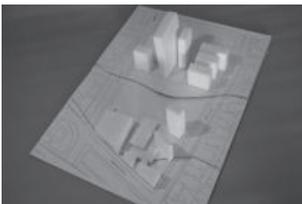


Figura 3.60 | Volumetria do entorno com simulação de sol ao meio-dia

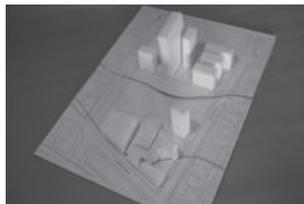


Figura 3.61 | Volumetria do entorno com simulação de sol pela tarde



Fonte: elaboradas pelo autor.

Observe que essas perguntas serão feitas ao longo do processo de projeto e, normalmente, as maquetes processuais volumétricas servem para ajudar-nos a respondê-las, principalmente durante os primeiros momentos desse processo. Portanto, essa não é uma maquete final, não será apresentada nem mesmo para os colegas, mas uma maquete de processo, de teste, uma maquete-croqui. Exatamente por isso, tentaremos criar módulos volumétricos menores que os volumes finais dos edifícios para realizar testes de implantação. Vejamos, a seguir, o caminho dos cálculos para previsão desses módulos iniciais. Começemos pela menor parte desse conjunto: a unidade habitacional (abreviada como UH). Utilizaremos a medida de 60 m² como área ideal para cada unidade e desenharemos duas tipologias para testes: partindo de um apartamento quadrado e de um apartamento retangular, conforme vemos nas Figuras 3.62 e 3.63.

Figura 3.62 Tipologia teste: planta quadrada

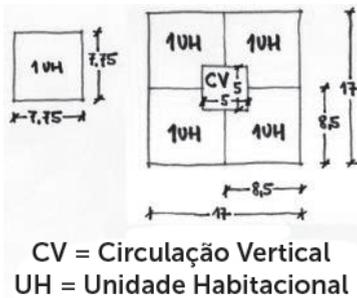
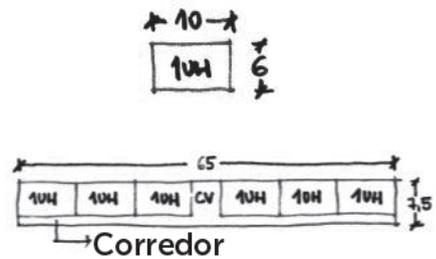


Figura 3.63 Tipologia teste: planta retangular



Fonte: elaboradas pelo autor.



Refleta

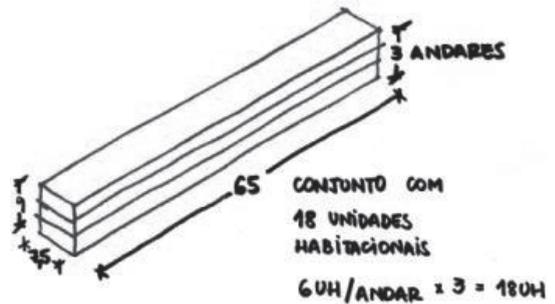
Apresentamos, nesta seção, uma metodologia de projeto por meio da volumetria dos edifícios. Podemos realizar esse trabalho através de formas mais livres, principalmente quando o programa arquitetônico é mais livre, tal como em museus, parques etc.; ou por meio de volumes definidos a partir das partes menores, que chamaremos de módulos. Pense em quais tipos de projeto é possível utilizar essa metodologia.

Como temos muitas unidades e não vale a pena fazer a volumetria de apenas um pavimento na escala 1:750, faremos módulos com múltiplos andares, conforme mostram as Figuras 3.64 e 3.65.

Figura 3.64 | Módulo tipologia quadrada de seis andares



Figura 3.65 | Módulo tipologia lâmina de três andares



Fonte: elaboradas pelo autor.

Para o módulo da tipologia quadrada, utilizaremos dobraduras de papel de 17 m de lado. Veja as dicas para esse trabalho na Seção 3.2. Para o módulo da tipologia lâmina, utilizaremos o papel triplex, seguindo as recomendações da Seção 1.1. Veja nas Figuras 3.66 a 3.68 dicas para produção do módulo lâmina.

Figura 3.66 | Versão aberta do prisma impressa e colada de leve no papel triplex. Corte com estilete

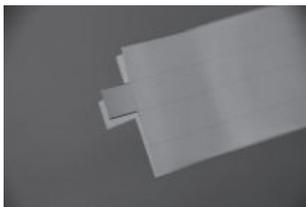


Figura 3.67 | Vinco das dobras feito com estilete



Figura 3.68 | É possível colar o material com fita adesiva, por ser uma maquete processual



Fonte: elaboradas pelo autor.

Finalmente, nas Figuras 3.69 a 3.71, vemos o conjunto de módulos empilhados para formar os prédios. A partir dessa análise, é possível projetar com maior segurança e domínio das formas, observando incidência de sombras e o altíssimo índice de aproveitamento do terreno através de $CA = 6$. Imagine implantar três edifícios lâminas ou quatro torres, como mostrado na Figura 3.69. A maioria dos andares baixos nunca receberia iluminação solar direta. A maquete volumétrica pode servir, inclusive, para argumentar acerca do tamanho do terreno em relação ao programa exigido, por exemplo.

Figura 3.69 | Teste de implantação com uma lâmina e uma torre



Figura 3.70 | Teste de implantação com uma torre

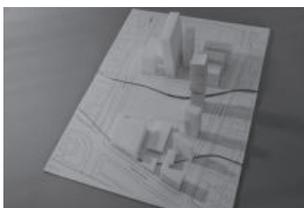


Figura 3.71 | Teste de implantação com desmonte da torre



Fonte: elaboradas pelo autor.



Exemplificando

As tipologias padrão podem ter inúmeras formas. O projeto de conjuntos habitacionais trabalha nesse ir e vir de escalas, ora no desenho da unidade habitacional, ora no desenho dos portes e formatos de seus edifícios. O mais importante é ter boas referências de projeto, por meio de estudos e pesquisas contínuas.

Sem medo de errar

Voltemos para a situação da nossa colega Maria Aparecida. Ela precisava pensar a volumetria de um conjunto habitacional para 500 famílias por meio da maquete processual, e deveria realizar a execução da volumetria geral do projeto, que envolvia tanto os edifícios do entorno quanto os edifícios do próprio projeto, que ainda não havia sido elaborado. O objetivo era calcular a volumetria necessária para abrigar o programa de habitação para 500 famílias. Mas como Maria faria isso? Seria preciso fazer algum cálculo? Como conhecer as medidas dos edifícios do entorno? E como saber quais serão medidas máximas da volumetria dos edifícios que iremos projetar?

Para começar, Maria fez a maquete topográfica do terreno, algo que já havia aprendido anteriormente. Depois disso, fez um levantamento da altura dos edifícios que ficam no entorno do terreno onde seria construído o conjunto habitacional. Para esse levantamento, Maria teve que fazer uma visita ao terreno e anotar os andares de cada edifício vizinho. Em seguida, multiplicaria o número de andares por 3 m (que é a medida aproximada de um pé-direito simples) para descobrir a altura de cada um deles. A partir dessas informações, Maria elaborou a maquete volumétrica do entorno, utilizando barras de sabão.

Ela fez também uma pesquisa para descobrir qual era o coeficiente de aproveitamento e a taxa de ocupação do solo a fim de compreender quantos

andares e quais as formas preliminares os edifícios do conjunto habitacional deveriam ter. Depois de alguns cálculos e rápidos croquis, ela decidiu utilizar as duas formas, tanto de edifício-lâmina como de edifício-torre, testando sua implantação no terreno.



Atenção

Lembre-se: cada projeto demandará soluções e metodologias diferentes, portanto não há apenas um caminho para realizarmos um projeto. Busque o seu por meio da experiência: quanto mais conseguir trabalhar, melhores ficarão suas habilidades!

Avançando na prática

Projetar uma escola de ensino infantil por meio da volumetria em módulos

Descrição da situação-problema

Da mesma maneira como calculamos as unidades habitacionais, vamos calcular o tamanho das salas de aula e projetá-las por meio de módulos volumétricos.

A escola deve estar em terreno retangular de 50 m x 60 m, com TO = 50%, CA = 2, além de ser capaz de atender a 150 alunos por período, isto é, 150 alunos de manhã e mais 150 à tarde, que utilizarão as mesmas salas de aula. Cada sala de aula deve atender, no máximo, a 30 alunos, portanto, ter aproximadamente 50 m². Além dos cinco módulos para as salas de aula, devem ser considerados mais sete módulos adicionais: um para os banheiros, dois administrativos, dois para área de lazer coberta e dois para laboratórios.



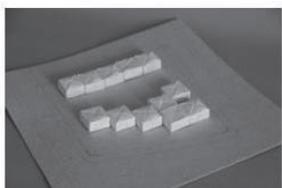
Lembre-se

A maquete-croqui não necessita ter acabamento preciso e esse trabalho de pensamento em módulos serve para auxiliar no desenho das soluções arquitetônicas, e não necessariamente deve trazer a resposta final para o projeto: a maquete-croqui corresponde ao momento inicial do projeto, que deverá continuar depois por meio de outras plataformas.

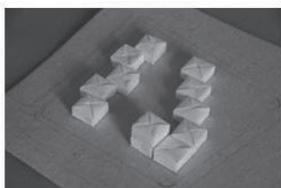
Resolução da situação-problema

Uma vez elaborada a base topográfica, módulos de 7 m x 7 m x 3,5 m em dobraduras de papel, na forma do meio cubo, foram produzidos para simular as salas de aula, laboratórios, salas administrativas e banheiros. Inúmeros testes de empilhamento e disposição no terreno foram feitos antes de a solução considerada mais adequada ser escolhida, conforme vemos nas Figuras 3.72 a 3.74.

3.72 | Teste de implantação
n. 1



3.73 | Teste de implantação
n. 2



3.74 | Teste de implantação
n. 3



Fonte: elaboradas pelo autor.



Faça você mesmo

Prepare a base topográfica para sua maquete, definindo arruamento e curvas de nível. De preferência, escolha um terreno real em sua cidade, que tenha características parecidas com as descritas, e vá visitá-lo. Tire fotos. Retorne para trabalhar em sua maquete volumétrica, fazendo os edifícios vizinhos e preparando os módulos de salas de aula que achar mais adequados. Procure por referências de projetos de escola que ache interessantes. Teste o máximo de combinações possíveis: seja criativo.

Faça valer a pena

- 1.** Assinale a alternativa que apresenta uma informação fundamental para dar início ao projeto, por meio da maquete processual:
 - a) Anteprojeto completo.
 - b) Projeto executivo.
 - c) Projeto finalizado.
 - d) Fotografias gerais.
 - e) Desenho do terreno.

- 2.** O que é o gabarito de um edifício ou de um conjunto de edifícios?
 - a) Altura máxima.
 - b) Largura.
 - c) Espessura.
 - d) Profundidade.
 - e) Forma para desenvolver o estilo de suas fachadas.

- 3.** O que significa coeficiente de aproveitamento de área?
 - a) É a quantidade de andares permitida por lei em um determinado terreno.
 - b) É o número que completa a fórmula de cálculo de área total de um terreno qualquer.
 - c) É a quantidade de vezes que se multiplica a área do terreno para conhecer a quantidade máxima de área que se pode construir.
 - d) É o número que identifica a quantidade de horas aproveitadas durante o processo de projeto.
 - e) É a porcentagem de área que o edifício ocupará do terreno.

Seção 3.4

Esforços estruturais

Diálogo aberto

Olá, estudante!

Continuamos acompanhando Maria Aparecida em seu estágio enquanto ela participa de uma equipe que deve projetar um conjunto habitacional para 500 famílias. A líder da equipe solicitou que uma marquise seja projetada na área de lazer do conjunto. Para isso, ela pediu que todos elaborassem maquetes-croqui dessa marquise, com enfoque para sua geometria estrutural. Maria Aparecida, mais uma vez, se perguntou como elaboraria esse trabalho. Será que ela deveria fazer os cálculos estruturais? Qualquer material poderia auxiliá-la? Como realizar uma maquete processual de geometria estrutural?

Nesta seção, veremos como a maquete processual pode auxiliá-lo a compreender, de maneira intuitiva, os esforços estruturais no projeto de arquitetura. Vamos entender um pouco melhor como a geometria das formas pode reforçar ou fragilizar uma estrutura. Iremos experimentar o comportamento físico das estruturas estáticas, isto é, dos edifícios que projetaremos por meio das maquetes processuais.

Muitos profissionais utilizam maquetes estruturais para conceber a forma de suas estruturas, testando, assim, sua geometria. É importante ressaltar que a maquete processual estrutural não é capaz, por si só, de solucionar os tamanhos específicos, as características de resistência de cada material, muito menos propor as medidas exatas a serem utilizadas em obra: esses trabalhos cabem ao calculista estrutural, que geralmente complementa o projeto de arquitetura quando este está mais avançado. Mesmo assim, a maquete-croqui estrutural ajuda o projetista a perceber soluções geométricas de maneira mais genérica, mas também mais coerente com a capacidade dos materiais de suportar determinados esforços. Portanto, nesta seção, não estudaremos cálculos matemáticos que explicam os conceitos físicos, nem o porquê do comportamento dessas estruturas, que veremos em outras disciplinas, como a de Resistência dos Materiais. O que experimentaremos aqui será o comportamento prático de determinadas formas geométricas, utilizando

exemplos formais simples, mas muito interessantes e fáceis de serem criados por você mesmo.

Ao final desta seção, você será capaz de compreender intuitivamente e de maneira geral a geometria estrutural e arquitetônica dos materiais.

Vamos lá?

Não pode faltar

As maquetes processuais, para muitos arquitetos, engenheiros e projetistas, servem como um instrumento para pensar: ajudam-nos a perceber a forma, a geometria, a composição, as relações de proporção e também os esforços estruturais. De maneira alguma a maquete poderá substituir o cálculo das estruturas, e nem sempre a relação entre o tamanho dos vãos e espessuras dos materiais é proporcional àquela que será aplicada na realidade. Mas a geometria estrutural pode ser simulada e compreendida por meio de estudos muito interessantes, como os que veremos a seguir.



Refleta

Na Figura 3.75, vemos um pedaço de papel triplex levemente curvado. Podemos testar a resistência dessa curva de duas formas: com a parte côncava voltada para cima ou para baixo, conforme vemos nas Figuras 3.76 e 3.77. Imagine: qual delas oferecerá maior resistência?

Figura 3.75 | Papel triplex com leve curvatura



Fonte: elaborada pelo autor.

Na Figura 3.76, observa-se a parte côncava para baixo, resistindo o vão entre os livros (que representam os pilares) sem deformação. Na Figura 3.77 vemos a mesma tira de papel posicionada em forma de arco, com a parte côncava (ou a

"barriga") voltada para cima. Essa posição também vence o mesmo vão da mesma forma que a primeira: sem deformação.

Figura 3.76 | Biapoio sem engaste com "barriga" para baixo



Figura 3.77 | Biapoio sem engaste com "barriga" para cima



Fonte: elaboradas pelo autor.

Em seguida, experimentou-se colocar uma tesoura bem no meio do vão para verificar a resistência da tira de papel. E a situação que melhor resistiu aos esforços verticais na parte superior (no caso, o peso de uma tesoura), foi a segunda. Nas Figuras 3.78 e 3.79, em que a tira estava solta nos dois apoios, a tesoura ficou pesada e caiu rapidamente, colapsando a "ponte" de papel. Na Figura 3.80, em que a tira de papel estava fixa em apenas um dos lados, a estrutura deformou consideravelmente, mas a tesoura não caiu. Por fim, a Figura 3.81 mostra que a tira de papel com a parte côncava para baixo precisa ser fixada nos dois apoios para que não haja deformação da estrutura.

Figura 3.78 | Biapoio sem fixação com "barriga" para baixo: peso de uma tesoura



Figura 3.79 | Biapoio sem fixação com "barriga" para baixo: peso de uma tesoura



Figura 3.80 | Biapoio com uma fixação com "barriga" para baixo: peso de uma tesoura



Figura 3.81 | Biapoio com duas fixações "barriga" para baixo: peso de uma tesoura



Fonte: elaboradas pelo autor.

Em seguida, experimentou-se colocar a tira de papel com o lado côncavo para cima, no mesmo sentido dos arcos utilizados na arquitetura romana, por exemplo. Não foi preciso sequer fixar um dos lados para que a mesma tira de papel, somente utilizando a geometria de sua curva em uma outra posição, fosse capaz de sustentar, sem quaisquer deformações, o peso da tesoura, como vemos na Figura 3.82.

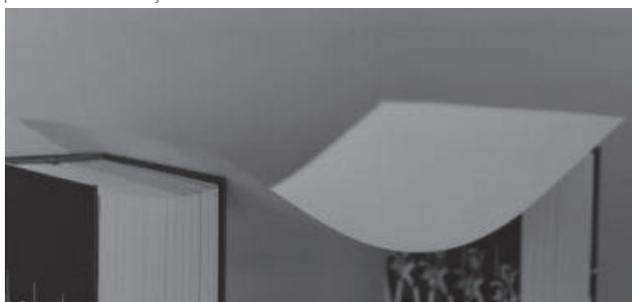
Figura 3.82 | Biapoio sem fixação com "barriga" para cima: peso de uma tesoura



Fonte: Elaborada pelo autor.

No próximo exemplo, foi utilizada uma simples folha de papel sulfite. Para essa experiência, não houve fixação do papel em nenhum dos apoios, como vemos na Figura 3.83.

Figura 3.83 | Biapoio sem fixação da folha sem dobras



Fonte: Elaborada pelo autor.

A folha se curva quase a ponto de cair totalmente. Uma maneira interessante e muito simples de reforçar estruturalmente esse papel é por meio das dobras. Vemos, na Figura 3.84, a mesma folha sulfite com uma dobra no meio do papel, no sentido da maior medida, mais uma vez biapojada, isto é, apoiada em dois pontos, e sem fixação. Ela consegue vencer o vão entre os apoios com muito mais facilidade. Se você prestar bastante atenção, é possível perceber apenas uma ligeira deformação, que é um pouco maior nas laterais da folha de papel (seta vermelha em cima) e menor na dobra (seta azul embaixo).

Figura 3.84 | Biapoio sem fixação da folha com uma dobra: posição 1



Figura 3.85 | Biapoio sem fixação da folha com uma dobra: posição 2



Fonte: elaboradas pelo autor.

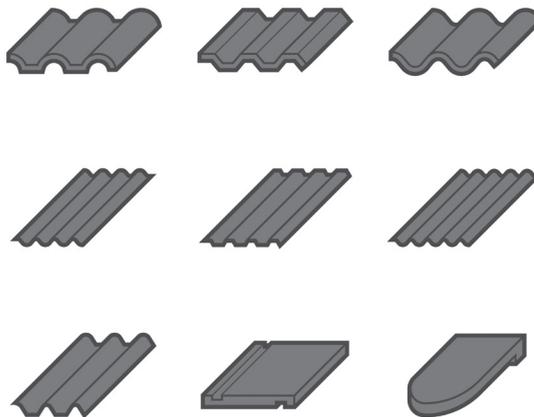
A mesma folha dobrada ainda pode ser utilizada conforme observamos na Figura 3.85: veja que, dessa maneira, não há deformação horizontal porque a dobra nessa posição apresenta uma maior resistência para o vencimento do vão que na posição anterior, da Figura 3.84.



Assimile

As dobras no papel podem representar reforços estruturais em materiais reais, tais como concreto, metal etc. Lembre-se daqueles telhados em placas onduladas, com formato trapezoidal (Figura 3.86): você consegue imaginar se eles seriam capazes de vencer os mesmos vãos sem se deformar se não tivessem todas essas dobras? A resposta é não. Se essas telhas fossem simplesmente chapadas, elas se curvariam e romperiam, precisando de muito mais apoios em suas bases para evitar as deformações.

Figura 3.86 | Exemplos de telhas onduladas



Fonte: <<http://media.istockphoto.com/vectors/roof-vector-icon-vector-id504107070>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

Outro fenômeno interessante de observar com esse tipo de experiência é a flexão de uma régua. Quando você for estudar os cálculos estruturais de um edifício, aprenderá que a altura da viga corresponde à sua "alma". E justamente, quanto maior a alma de uma viga, maiores vão ter a capacidade de vencer. Observe, na Figura 3.87, como a régua fica ligeiramente curvada quando tem que sustentar o peso de um grampeador metálico, em sua posição deitada. A mesma régua utilizada em pé (Figura 3.88) sustenta o mesmo grampeador sem qualquer deformação. Claro que, pelo fato de ela ser muito estreita, é difícil mantê-la "de pé" sustentando um grampeador tão pesado sem tombar.

Figura 3.87 | Régua sustenta grampeador sofrendo leve deformação



Figura 3.88 | Régua sustenta grampeador sem sofrer deformação



Fonte: elaboradas pelo autor.

A mesma deformação sofrida por vigas mal dimensionadas pode ocorrer em pilares ou estruturas verticais, como vemos na Figura 3.89. Uma solução geométrica que pode reforçar esse pilar esguio é a treliça, ou triangulação, conforme é possível observar na Figura 3.90. Essa disposição distribui os esforços, equilibrando-os entre as partes, deixando a estrutura mais resistente.

Figura 3.89 | Pilar que não resistiu ao esforço moderado, deformando-se



Figura 3.90 | Triangulação de pilares resiste ao mesmo esforço apresentado na Figura 3.88, sem deformações



Fonte: elaboradas pelo autor.



Exemplificando

As treliças costumam ser utilizadas nas estruturas dos telhados, conforme vemos na Figura 3.91.

Figura 3.91 | Exemplo de estrutura em treliça de madeira para cobertura



Fonte: <<http://www.madeira.ufpr.br/dvissotto/estmad/images/trelica.jpg>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

Por fim, as maquetes-croquis podem ajudá-lo a compreender melhor os balanços estruturais. Um teste realizado com a mesma régua que observamos anteriormente mostra que a parte em balanço da régua é maior na Figura 3.93 por causa do reforço estrutural provocado pelo peso do grampeador. Se este fosse retirado, a régua tombaria.

Figura 3.92 | Balanço da régua precisa ser equilibrado para o outro lado para se manter estável



Fonte: elaboradas pelo autor.

Figura 3.93 | Balanço da régua precisa do peso do grampeador (fixação) para se manter estável





Pesquise mais

O artigo indicado a seguir trata do uso de maquetes estruturais para compreensão dos fenômenos físicos que os materiais sofrem quando recebem determinados tipos de esforços. Vale a pena prestar atenção aos exemplos apresentados.

OLIVEIRA, M. S. Maquete estrutural: um instrumento para o ensino de estruturas em escolas de arquitetura. **Associação Brasileira de Construção Metálica**: São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.abcem.org.br/construmetal/2006/arquivos/Maquetes%20Estruturais.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

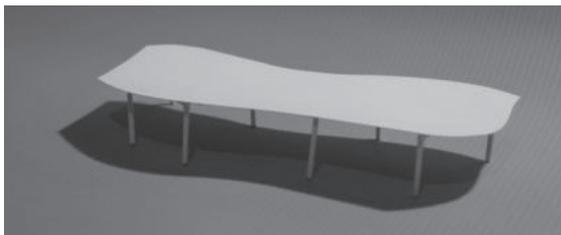
Sem medo de errar

Maria Aparecida deveria elaborar a maquete-croqui de uma marquise focando sua geometria estrutural. Será que ela deveria fazer os cálculos estruturais? Qualquer material poderia auxiliá-la nesse trabalho? Como realizar uma maquete processual de geometria estrutural?

Primeiramente, de maneira alguma deve-se começar a projetar um edifício a partir do cálculo estrutural específico. A ideia proposta pela líder da equipe era justamente criar o desenho geral da estrutura da marquise para saber que tipo de material, qual a proporção do vão, entre outros, para aquele projeto.

Para isso, Aparecida decidiu, então, utilizar o papel triplex e alguns palitos de PVC para elaborar uma maquete na escala 1:250. Recortou a forma que queria para a laje de cobertura dessa marquise e escolheu a quantidade de pilares que achava mais adequada. Antes de realizar esse exercício, Maria Aparecida imaginava que um pilar a cada 20 m ou 30 m seria suficiente. Na escala adequada, percebeu que o vão deveria ser muito menor e, ao questionar colegas mais experientes, verificou que, de fato, vãos muito grandes precisam de estruturas muito mais robustas. Assim, o exercício com maquete-croqui ajudou Maria a compreender com maior clareza o comportamento estrutural dos materiais na arquitetura.

Figura 3.94 | Maquete-croqui de uma marquise



Fonte: elaborada pelo autor.



Atenção

A maquete-croqui estrutural de maneira alguma substitui o cálculo estrutural de qualquer característica do seu edifício. Sua função é somente auxiliar na compreensão intuitiva do comportamento estrutural dos materiais, de forma bastante generalista. Como já mencionado, a maquete processual é justamente um método auxiliar no processo de projetar.

Avançando na prática

Maquete-croqui de um pergolado para a área de lazer

Descrição da situação-problema

Imagine agora que a mesma líder de projeto solicitou uma maquete-croqui de um pergolado mais específico para a área de lazer. Sua demanda foi a de uma solução que pudesse utilizar peças parecidas e ser montada rapidamente na obra, com elementos modulares. Como podemos criar a geometria estrutural de um pergolado por meio da maquete processual? É possível fazer esse trabalho somente com papel e tesoura?



Lembre-se

O uso de escalímetro é fundamental para melhor compreensão do projeto. Você deve sempre ter um escalímetro à sua disposição.

Resolução da situação-problema

A resolução desse projeto foi utilizar pequenas tiras cortadas que pudessem se encaixar de maneira a fortalecer a estrutura do pergolado, ao mesmo tempo que seguiam uma linguagem geométrica comum, conforme vemos nas Figuras 3.95 a 3.99. A maquete do pergolado foi realizada em escala 1:100.

Figura 3.95 | Recorte do encaixe

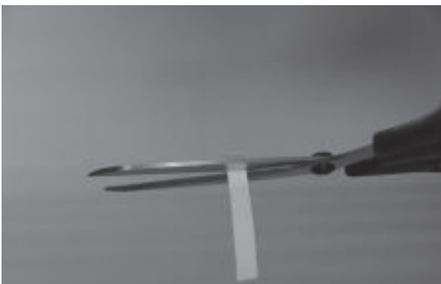


Figura 3.96 | Encaixe da primeira viga do pergolado na viga de base

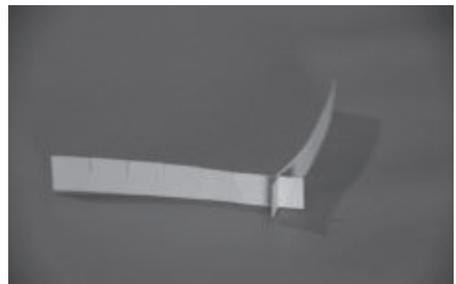


Figura 3.97 | Encaixe das demais vigas do pergolado em uma das vigas de base



Figura 3.98 | Encaixe das demais vigas do pergolado nas duas vigas de base

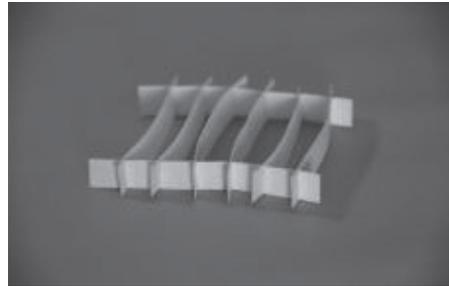
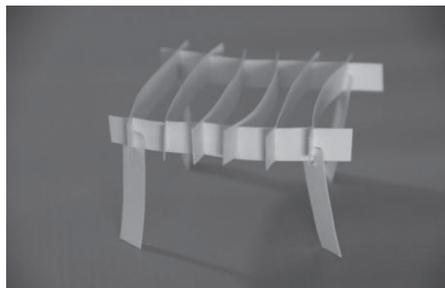


Figura 3.99 | Maquete-croqui do pergolado



Fonte: elaboradas pelo autor.



Faça você mesmo

Experimente fazer maquetes-croqui estruturais que simulem as seguintes situações: vencer um vão com e sem fixação da "viga" em seus apoios; balanços estruturais (com e sem fixação, com e sem esforço na ponta do balanço); e diferentes dobras em folhas de papel, para observar como este irá se comportar quando biapoiado.

Faça valer a pena

1. Considere as seguintes afirmações:

I. As maquetes processuais, para muitos arquitetos, engenheiros e projetistas, servem como um instrumento para auxiliar o processo de projeto.

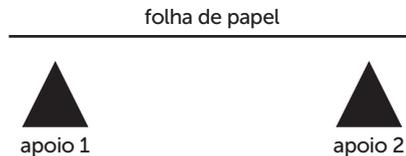
II. A geometria estrutural pode ser simulada por meio de uma maquete-croqui.

III. A maquete-croqui estrutural é a única forma pela qual os calculistas calculam uma estrutura.

Assinale a alternativa que melhor caracteriza as afirmações apresentadas:

- a) Apenas a afirmação I é correta.
- b) Apenas a afirmação II é correta.
- c) Apenas as afirmações I e II são corretas.
- d) Todas as afirmações são corretas.
- e) Apenas as afirmações I e III são corretas.

2. Considere que uma folha de papel sulfite em tamanho carta (daquelas que usamos cotidianamente) é simplesmente apoiada pelas suas duas extremidades mais distantes entre si, sem qualquer fixação, conforme esquema a seguir:



Fonte: Elaborada pelo autor.

Qual será o comportamento do papel?

- a) Ficará reto e intacto, sem deformação.
- b) Ficará completamente amassado, cheio de vincos.
- c) Ficará levemente curvado.
- d) Deformará muito, curvando para baixo, podendo cair.
- e) Deformará um pouco, curvando para cima, formando um arco.

3. Considere uma tira de papel triplex levemente curvada, como vemos na imagem a seguir, e assinale a alternativa que melhor corresponde ao seu comportamento quando biapoiada sem fixação em suas extremidades mais distantes entre si:

Papel triplex com leve curvatura



Fonte: elaboradas pelo autor.

- a) A tira de papel não vencerá o vão, independentemente de sua posição.
- b) A tira de papel somente vencerá o vão se for fixada nos dois apoios.
- c) A tira de papel somente vencerá o vão se for fixada em um de seus apoios.
- d) A tira de papel vencerá o vão sem qualquer deformação, independentemente de sua posição.
- e) A tira de papel somente vencerá o vão se tiver um peso bem no meio.

Referências

ARANTES, Pedro F. **Arquitetura na era digital-financeira**: desenho, canteiro e renda da forma. São Paulo: Editora 34, 2012.

FAROLDI, E.; VETTORI, M. P. **Diálogos de arquitetura**. São Paulo: Siciliano, 1997.

FERRARI, C. **Dicionário de urbanismo**. São Paulo: Disal, 2004.

GUERRA, Abilio; BOGÉA, Marta. Oficina de modelos com Marcos Acayaba. **Drops**, São Paulo, ano 14, n. 080.02, maio 2014. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/drops/14.080/5155>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

KNOLL, Wolfgang; HECHINGER, Martin; HEYER, Hans-Joachim. **Maquetes arquitetônicas**. Tradução Alexandre Krug. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

LIMA, Leandro. **A influência da arte do origami na arquitetura e decoração ocidental**. jun. 2015. Disponível em: <<http://www.stuffhood.com/3543/a-arte-origami-na-arquitetura-e-decoracao/>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

MILLS, B. C. **Projetando com maquetes**. 2. ed. VitalSource Bookshelf Online: 01/2007. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577801589/>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

OLIVEIRA, M. S. **Maquete estrutural**: um instrumento para o ensino de estruturas em escolas de arquitetura. Associação Brasileira de Construção Metálica: São Paulo [s.d.]. Disponível em: <<http://www.abcem.org.br/construmetal/2006/arquivos/Maquetes%20Estruturais.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

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

ROLNIK, R. **Blog da Raquel Rolnik**. Disponível em: <<https://raquelrolnik.wordpress.com/>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

SABOYA, R. **Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento**. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/2007/12/taxa-de-ocupacao-e-coeficiente-de-aproveitamento/>>. Acesso em: 7 jul. 2016.

SKETCHES of Frank Gehry. Direção de Sydney Pollack, 2006, color. doc. 83 mm.

SOUZA, Marisa Bueno; DUARTE Denise; RONCONI Reginaldo. Pesquisa, projeto e construção de ferramentas de ensaio para modelos físicos em conforto ambiental – Heliodon. São Paulo: **NUTAU**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.usp.br/nutau/CD/183.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2016.

VIANNA, C. S.; GONÇALVES, J. C. S. **Iluminação e arquitetura**. São Paulo: UniABC, 2001.

Maquetes de referência

Convite ao estudo

Bem-vindo, estudante!

Finalmente, entramos na reta final da disciplina de Maquete. Você está acumulando um conhecimento fundamental na elaboração de maquetes processuais, que o auxiliarão durante processos de projeto, e também na elaboração de maquetes de estudo, que lhe permitem verificar as soluções adotadas pelo projeto. Além disso, você está adquirindo experiência na elaboração de maquetes que serão apresentadas a seus clientes. Nas unidades anteriores, você estudou exatamente isso: inúmeras técnicas para elaboração desses tipos de maquetes, tais como manipulação de diferentes materiais e ferramentas. Você aprendeu também a fazer a base topográfica dessas maquetes, compreendeu como planejar, executar e apresentar uma maquete e viu que é possível utilizar a maquete como um instrumento ou como uma metodologia de projeto, por meio das maquetes-croqui.

Na última unidade desta disciplina, veremos como executar, do início ao fim, até chegar ao acabamento comumente dado às maquetes de estudo de arquitetura, três diferentes programas arquitetônicos: um edifício residencial, um edifício institucional e uma sala de aula. O objetivo desta unidade é que você tenha referências ou exemplos de como executar maquetes de projetos já definidos previamente, a partir de diferentes programas arquitetônicos.

Por fim, ao final deste curso, você terá conhecido as técnicas e análises necessárias para a confecção de maquetes de arquitetura e urbanismo.

Nesta unidade, convidamos você a imaginar que foi contratado como estagiário em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade para compor a equipe de execução de maquetes de estudo,

maquetes essas que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Como será que os arquitetos líderes preferem que essas maquetes sejam executadas? Como deverão ser feitos os acabamentos? Quais materiais deverão ser escolhidos? E, por fim, qual é o nível de detalhamento que cada projeto deve apresentar?

Na primeira seção, veremos, com maior aprofundamento, como realizar os acabamentos das maquetes de estudo e apresentação ao cliente. As seções seguintes trarão, cada uma, o planejamento, a execução e a finalização de um tipo diferente de programa arquitetônico. A Seção 4.2 apresentará um edifício habitacional, a Seção 4.3, um edifício institucional e a Seção 4.4, a maquete de interiores de uma sala de aula.

Seção 4.1

Opções de acabamento

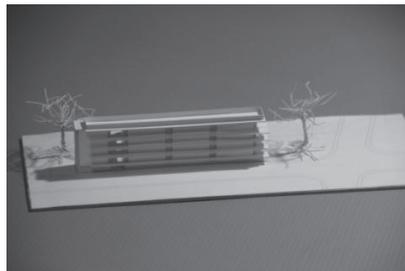
Diálogo aberto

Olá!

Você, estudante, foi convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade para compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu primeiro trabalho como integrante da equipe será finalizar uma maquete, já em andamento, de um edifício de escritórios, cujo projeto se encontra na etapa de estudo preliminar. Mas como realizar esse tipo de acabamento? Deve-se utilizar tintas? A maquete deve ser colorida, nas cores reais dos materiais que serão utilizados?

Nesta seção, aprenderemos a realizar alguns tipos de acabamentos, em diferentes escalas. Estudaremos quais fatores podem resultar na decisão de detalhar mais ou menos uma maquete, tais como a etapa na qual o projeto se encontra, a tipologia de projeto, para quem e em quais circunstâncias a maquete será apresentada e também qual é a escala a ser adotada. Veremos também quais são as possibilidades de utilização de cores nesses acabamentos, já que não estamos realizando aquelas maquetes de imitação da vida real, como é o exemplo das maquetes de edifícios para venda de apartamentos. No caso das maquetes de estudo de arquitetura, aprenderemos que o uso da cor deve ser bastante específico para realçar alguma característica importante do projeto. E conheceremos o caso das maquetes interiores, cuja escala acaba ressaltando maiores detalhamentos, dentre eles, os acabamentos finais. Ao final desta seção, você será capaz de finalizar uma maquete de estudo. Veja na Figura 4.1 um exemplo de maquete finalizada.

Figura 4.1 | Exemplo de maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Quando tratamos do acabamento de uma maquete, devemos levar em conta inúmeros fatores. Mas antes de conhecê-los, é importante compreender o que se considera acabamento de uma maquete arquitetônica de estudo.

As maquetes de estudo, em geral, têm a função de apresentar o projeto de maneira que este seja compreendido em uma esfera mais ampla. Para explicar isso melhor, vamos pensar naquela maquete que costumamos ver exposta em grandes empreendimentos, cujo objetivo principal é a venda de unidades, seja de habitação, seja de salas comerciais. Essas maquetes de venda procuram "imitar" o máximo possível como o edifício ficará quando tiver sido construído. Essa "imitação" se preocupa muito com as cores reais dos materiais que serão utilizados, com o detalhamento mais realista da vegetação etc.

As maquetes arquitetônicas de estudo têm uma função muito específica, que é discutir e/ou apresentar o projeto em termos mais conceituais. Através dela, o projetista apresentará conceitos utilizados, soluções de estrutura, soluções espaciais, setorizações etc. Assim, os elementos arquitetônicos desse projeto devem ter o máximo de destaque, sem que se perca o foco com acabamentos muito realistas.



Refleta

Imagine que o projeto de uma casa foi inteiramente pautado na sobreposição de dois volumes: uma caixa no térreo e outra sobreposta de forma deslocada no pavimento superior. Todos os espaços de circulação criados com essa situação, assim como a relação desses espaços com a área externa, são os fatores mais importantes que o arquiteto quer mostrar ao cliente, mas esse projeto ainda está em fase de estudo, portanto nada foi decidido em relação aos seus materiais, tampouco seus acabamentos em obra.

Assim, ao executar a maquete, todos os volumes ficaram brancos, com exceção das áreas externas, em que se aplicou uma textura colorida para simbolizar o piso externo e serragem verde para o gramado.

O que você imagina que chamará mais a atenção? As caixas vazias e sobrepostas, mas brancas, ou os gramados e a textura imitando piso de pedras? Mesmo que as caixas fossem pintadas de outra cor, o foco muito provavelmente deixaria de ser a volumetria espacial para ficar nas cores escolhidas.

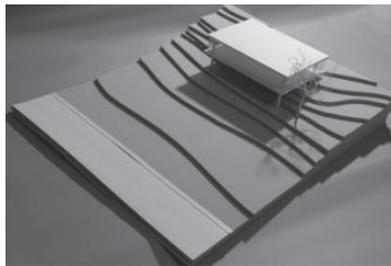
O uso de cor na maquete ou mesmo de texturas mais realistas não é proibido, mas deve ser adotado somente quando for fundamental para a compreensão do projeto que está sendo representado. Se esse não for o caso, recomenda-se fazer maquetes monocromáticas e, sempre que possível, na cor branca. Assim, as relações de espaço e volumetria podem, de fato, sobressair para quem vai usufruir da maquete como instrumento de compreensão do projeto.

A decisão sobre a finalização de uma maquete de estudo, portanto, depende fundamentalmente de algumas questões relacionadas ao seu objetivo. Dentre elas, podemos destacar as seguintes:

- a) A etapa na qual o projeto se encontra.
- b) A tipologia de projeto.
- c) Para quem e em quais circunstâncias a maquete será apresentada.
- d) A escala adotada.

A etapa na qual o projeto se encontra pode ser muito importante para definir o nível de detalhamento a ser representado na maquete. Se o projeto ainda está em estudo preliminar, pressupõe-se uma maquete que mostre mais as volumetrias dos edifícios. Nesses casos, escalas maiores também diminuem a quantidade de detalhes, permitindo o destaque somente da volumetria dos edifícios. Veja o exemplo da Figura 4.2, que mostra um museu em sua volumetria ainda em fase de estudo preliminar, isto é, muitos dos detalhamentos sequer foram definidos pelo projetista, mas a volumetria e o conceito principal do projeto já estão sendo representados pela maquete.

Figura 4.2 | Exemplo de maquete de um projeto em etapa de estudo preliminar

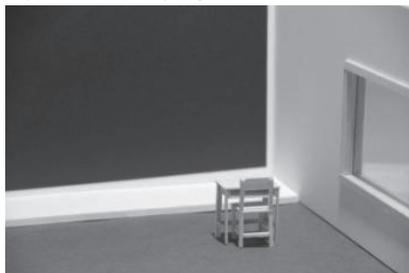


Fonte: elaborada pelo autor.

O inverso ocorre quando o projeto já está mais próximo de um desenho executivo, isto é, um desenho mais detalhado que pode ser encaminhado para o canteiro de obras. Nesse caso, o nível de detalhamento pode aumentar, mas não somente por causa da etapa do projeto: a tipologia projetual também influencia na quantidade de detalhes. Um projeto de interiores, conforme vemos na Figura 4.3, pode exigir que a maquete seja muito mais detalhada, inclusive fazendo uso das cores de acabamento

final, utilizadas em obra. Aliás, a maquete de interiores é um exemplo à parte, bastante diferente em termos de objetivos, escalas e acabamentos, quando a comparamos com as maquetes de estudo da arquitetura de edifícios inteiros.

Figura 4.3 | Exemplo de maquete de um projeto de interiores



Fonte: elaborada pelo autor.



Exemplificando

A pessoa para quem será apresentada a maquete e em quais circunstâncias isso ocorrerá também pode ser um fator decisivo em termos de acabamentos e finalização. A maquete será apresentada para um grupo grande de pessoas? Ela ficará exposta para ser observada cuidadosamente ou será utilizada durante um momento específico, isto é, durante uma apresentação? Os clientes estão exigindo determinado nível de acabamento para melhor compreensão da maquete? Ou essa maquete deverá ser somente executada para a própria equipe de projeto e apresentada apenas para um ou dois clientes que compreendem que ela representa apenas uma etapa do projeto? Todas essas perguntas são exemplos de questionamentos que poderão auxiliar na definição de como proceder em relação ao acabamento e finalização de sua maquete.

Por fim, a escala adotada, seja por qual motivo for (tipologia, etapa de projeto, nível de detalhamento exigido etc.) também definirá a exequibilidade de cada detalhe, isto é, por mais detalhada que uma maquete deva ser, mesmo em grande escala, chega-se a um limite da possibilidade de executar cada detalhe. Observe nas Figuras 4.4 e 4.5 a maquete realizada em escala 1:500, que optou por detalhar mais a volumetria complexa das fachadas: com corredores, volumes e sacadas, além das escadas. Esse é um exemplo de maquete um pouco mais trabalhosa em termos de planejamento e habilidade com peças pequeninas, mas que pode ajudar muito a valorizar um projeto de maneira mais simples do que uma maquete em escala muito menor, cujos detalhes apareceriam com maior clareza, tirando a atenção da volumetria geral do edifício.

Figura 4.4 | Maquete de edifício habitacional: fachada 1

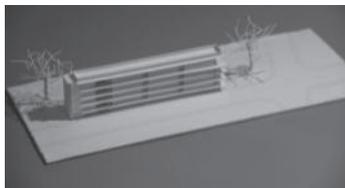
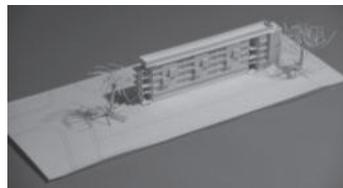


Figura 4.5 | Maquete de edifício habitacional: fachada 1



Fonte: elaboradas pelo autor.

O uso da cor somente será válido se o projeto o pressupuser. Um bom exemplo são os pórticos de sustentação do Museu de Arte de São Paulo.

Figura 4.6 | Museu de Arte de São Paulo (MASP)



Fonte: <http://www.istockphoto.com/br/foto/avenida-paulista-em-s%C3%A3o-paulo-brasil-gm483288780-70905711?st=_p_masp>. Acesso em: 7 dez. 2016.

Na Figura 4.6, os pórticos da estrutura principal são pintados na cor vermelha. A maquete desse edifício poderia ser realizada inteiramente na cor branca (pisos, "caixa" com o volume principal, escadas etc.), e apenas o pórtico na cor vermelha. Mesmo assim, essa decisão precisaria ser bastante cuidadosa, já que os pórticos ganhariam imenso destaque com esse tipo de representação.



Pesquise mais

O exemplo da pintura dos pórticos estruturais do museu projetado pela arquiteta Lina Bo Bardi pode dar a impressão de que a decisão de pintá-los foi anterior às obras, portanto, projetual. Mas existe um artigo que explica com bastante cuidado e precisão essa escolha, interessante para compreendermos o porquê de algumas escolhas mais conceituais em arquitetura.

MIYOSHI, Alex. O edifício do MASP como sujeito de estudo. **Arquitextos**, São Paulo, ano 7, n. 084, maio 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/245>>. Acesso em: 7 dez. 2015.

Essa escolha minimalista das cores, portanto, pode pressupor que você tenha que pintar algumas partes de sua maquete. Primeiramente, procure escolher materiais brancos para facilitar ou mesmo excluir essa etapa de trabalho: quanto maiores as superfícies a serem pintadas, maior o tempo e a quantidade de trabalho a serem investidos. Veja nas Figuras 4.7 e 4.8 a pintura de uma árvore feita com o cobre de um fio elétrico, e de um grama mais esparsa feita com pó de serragem. Não esqueça de forrar generosamente com jornal seu espaço de trabalho.

Figura 4.7 | Árvore com fio de cobre



Figura 4.8 | Árvore e grama de pó de serragem tingidas



Fonte: elaboradas pelo autor.



Assimile

Lembre-se de escolher bem as cores dos materiais que irá utilizar, bem como o mínimo possível de cores para sua maquete. A representação arquitetônica e dos espaços deve ir além da questão puramente visual e ser capaz de mostrar com clareza os espaços que está, de fato, representando!

Sem medo de errar

Como vimos, você foi contratado como estagiário em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade para compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu primeiro trabalho como integrante dessa equipe será finalizar uma maquete, já em andamento, de um edifício de escritórios, cujo projeto se encontra na etapa de estudo preliminar. Mas como realizar esse tipo de acabamento? Deve-se utilizar tintas? A maquete deve ser colorida, nas cores reais dos materiais que serão utilizados?

Como você deveria finalizar uma maquete que já estava em andamento, tudo o que fez foi revestir o volume principal do edifício com as camadas que compõem a volumetria da fachada, utilizando papel triplex, que é sempre branco.

O terreno, inteiramente branco, também foi trabalhado com pó de serragem e as árvores foram feitas de fios de cobre. Antes de inserir o edifício no terreno, você pintou com pincel, usando tinta spray branca ou tinta látex branca, tanto o pó de serragem já colado quanto as árvores de fios de cobre.

Veja na Figura 4.9 um exemplo da pintura do terreno e da árvore.

Figura 4.9 | Pintura com tinta spray da árvore e grama de pó de serragem



Fonte: elaborada pelo autor.



Atenção

A escolha do uso de cor, bem como da pintura de uma maquete, deve levar em consideração os objetivos dessa maquete: são os espaços e suas relações que deverão ser destacados!

Avançando na prática

Revestimentos em uma maquete de interiores

Descrição da situação-problema

Imagine que um cliente lhe pediu para pintar com duas cores diferentes o ambiente interno de sua loja de calçados, cuja planta possui forma retangular de 5 m x 6 m. Além da pintura, ele gostaria que um adesivo com formas abstratas fosse colado em uma das paredes. Você precisaria levar em consideração todas as áreas de exposição dos calçados, a vitrine do espaço e a altura do pé-direito, que não é muito alto, possuindo apenas 2,55 m.



Lembre-se

O uso das cores no caso de maquetes de interiores pode ser fundamental para melhor compreensão do espaço. Nessa situação, as cores a serem escolhidas para a maquete não deverão ser somente representativas, mas cuidadosamente determinadas para contemplar as solicitações do cliente.

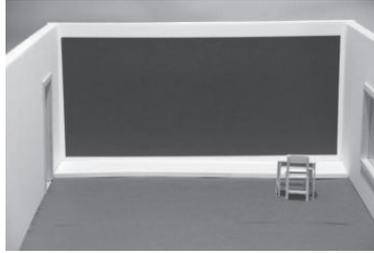
Resolução da situação-problema

Primeiramente, a maquete de interiores dessa loja de calçados deve ser cuidadosamente montada, levando em consideração suas medidas internas, posicionamento de prateleiras, vitrines, balcão de pagamentos, bancos, espelhos etc. Depois de executar todas as peças que envolvem o mobiliário dessa maquete, você pode partir para o seu acabamento, fazendo as escolhas e testes de cores das paredes a serem pintadas, bem como elaborar o desenho que será utilizado para o grande adesivo.

Para reproduzir essas cores, você pode utilizar tintas de parede mesmo, vendidas em lojas de construção por fornecedores, em pequenas latas de teste. Essa opção trará maior semelhança com o resultado final. Outra alternativa é escolher papéis com cores semelhantes às que serão utilizadas nas paredes. Por fim, você pode solicitar a impressão em folhas de papel com altíssima qualidade dessas cores para que o resultado se aproxime da realidade, porém, lembre-se de que, com a atual tecnologia relacionada ao uso de cor, é muito difícil alcançar o resultado exato e que ficará perfeitamente igual àquele aplicado na obra. Mas basta explicar isso com clareza ao seu cliente, para que ele compreenda que a maquete será somente um instrumento auxiliar na escolha das cores.

Vejas na Figura 4.10 alguns exemplos de cores aplicadas com papel colorido nas paredes e piso de uma maquete de interiores.

Figura 4.10 | Cores aplicadas à parede e piso



Fonte: elaborada pelo autor.



Faça você mesmo

Experimente construir a volumetria de uma fachada de forma livre. Para isso, faça um paralelepípedo que represente a volumetria geral do seu edifício, escolhendo o material que considerar mais adequado. Em seguida, teste as relações de volumetria de janelas, sacadas, volumes que se sobressaiam etc.

Faça valer a pena

1. Sobre a pintura de maquetes, assinale a alternativa que melhor caracteriza as afirmações a seguir:

I. O ideal é sempre pintar as maquetes de estudo, porque isso facilita e agiliza o trabalho.

II. É fundamental pintar a maquete com o máximo de cores possível para deixá-la mais interessante para apresentação ao cliente.

III. A pintura da maquete pode ser evitada se os materiais escolhidos já estiverem nas cores adequadas.

- Apenas a afirmação I é correta.
- Todas as afirmações são corretas.
- Apenas a afirmação III é correta.
- Apenas a afirmação II é correta.
- Apenas as afirmações I e II são corretas.

2. Considere as seguintes afirmações e assinale a alternativa que melhor as caracteriza:

I. A representação arquitetônica e dos espaços deve ir além da questão puramente visual e ser capaz de mostrar com clareza os espaços que está, de fato, representando.

II. A escolha minimalista das cores pode pressupor a pintura de algumas partes da maquete.

III. O uso da cor somente será válido se for fundamental para o projeto.

- a) Apenas a afirmação I é correta.
- b) Todas as afirmações são corretas.
- c) Apenas a afirmação III é correta.
- d) Apenas a afirmação II é correta.
- e) Apenas as afirmações I e II são corretas.

3. Considere as seguintes afirmações e assinale a alternativa que melhor as caracteriza:

I. Um projeto de interiores pode exigir que a maquete seja muito mais detalhada.

II. Um projeto de interiores pode exigir que a maquete faça uso das cores de acabamento final, a ser utilizado em obra.

III. A maquete de interiores é um exemplo à parte, bastante diferente em termos de objetivos, escalas e acabamentos, quando a comparamos com as maquetes de estudo da arquitetura de edifícios inteiros.

- a) Apenas as afirmações I e II são corretas.
- b) Apenas as afirmações I e III são corretas.
- c) Apenas a afirmação II é correta.
- d) Apenas a afirmação III é correta.
- e) Todas as afirmações são corretas.

Seção 4.2

Maquete de um edifício residencial multifamiliar

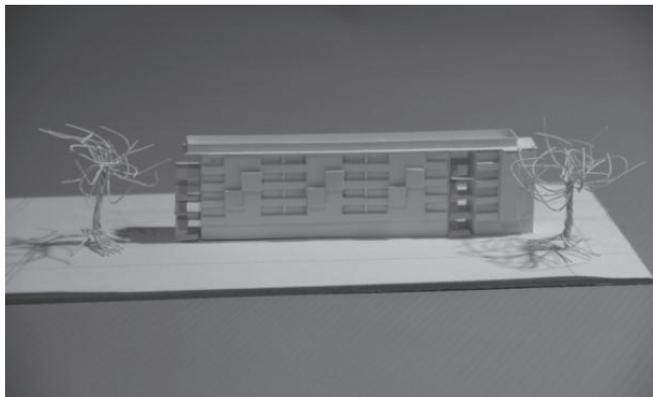
Diálogo aberto

Olá, estudante!

Você foi convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade, de modo a compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu próximo trabalho como integrante dessa equipe será planejar, executar e finalizar a maquete de estudo de um edifício residencial multifamiliar, isto é, um prédio de apartamentos residenciais, cujo projeto se encontra no final da etapa do estudo preliminar. Mas como você fará uma maquete de estudo completa, desde seu planejamento, passando por sua execução até sua finalização? Como tratar o desenho que será utilizado? Qual o material a ser utilizado? Como fazer a finalização da maquete?

Nesta seção, retomaremos todos os passos para a completa realização de uma maquete de estudo, de maneira que você, estudante, possa criar referências variadas por meio de exemplos concretos como o que será apresentado a seguir. Assim, ao final desta seção, você será capaz fazer o planejamento de uma maquete por meio da análise de seu desenho; escolher o material mais adequado para sua realização; cortar as peças e montar a maquete; e, por fim, realizar as finalizações. Veja na Figura 4.11 como ficará a maquete que iremos planejar, executar e finalizar nesta seção:

Figura 4.11 | Maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Para fazer uma maquete, é fundamental um bom planejamento. Quanto melhor e mais detalhado, menores os erros, as refeituas e, principalmente, o tempo de execução.

Para esta seção, em que realizaremos um edifício habitacional multifamiliar, utilizaremos o trabalho final de graduação da agora arquiteta Gabriela Audi de Vasconcellos Ferreira. Em seu trabalho original, Ferreira (2007) projetou um conjunto habitacional popular com inúmeras tipologias de apartamentos, que atendiam a variadas faixas de financiamento, de acordo com a renda de seus futuros habitantes. Além das unidades habitacionais, foi pensado em térreos comerciais que pudessem criar uma nova dinâmica urbana no imenso terreno situado em um bairro tradicionalmente industrial na cidade de São Paulo.



Pesquise mais

Para maiores informações sobre o trabalho final de graduação de Ferreira (2007), visite o site desse trabalho, que contém imagens e o texto de sua apresentação.

FERREIRA, Gabriela A. de V. **Vila Leopoldina** – ZEIS 3: cenário em transformação e o desafio da construção de uma cidade democrática. Trabalho Final de Graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://gabrielaaudiarquitectura.weebly.com>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

Optamos, nesta seção por desenvolver a maquete de apenas um edifício, em terreno fictício e muito menor que o original para justificar sua implantação. O restante das informações contidas nos desenhos disponibilizados e suas medidas foram mantidos exatamente como foram concebidos por Ferreira (2007), na específica tipologia HIS (habitação de interesse social).

Figura 4.12 | Plantas e cortes originais da tipologia HIS



Fonte: Ferreira, 2007 [s.p.].

O primeiro passo fundamental para o planejamento de uma maquete é a escolha da escala. Nossa maquete será realizada em escala 1:500, tal como em sua versão original. A escolha dessa escala se deu pelo tamanho final da maquete. Geralmente, poucos detalhes são representados nessa escala. Opta-se pela simples volumetria do edifício como um todo, ignorando-se detalhamentos de fachadas, escadas etc. Mas, nesse caso, por ser um trabalho que demandava uma representação mais próxima à realidade do projeto, decidiu-se por detalhar o máximo possível do complexo desenho das fachadas do edifício.

Outra decisão importante que geralmente se vincula à escala adotada é o material a ser utilizado. Para essa maquete, o papel triplex é rígido o suficiente para estruturar o edifício como um todo, possui uma espessura passível de ser trabalhada em camadas e é branco em suas duas faces. A base da maquete será feita em papel paraná. As árvores do terreno serão elaboradas com fio de cobre pintado de branco.

Uma vez decididos a escala e os materiais, partimos para a segunda etapa do planejamento: compreensão do projeto e planejamento de suas partes e volumetrias. Analisemos, portanto os desenhos das plantas baixas de cada pavimento e da fachada do edifício. Na Figura 4.12, vemos que os pavimentos possuem plantas ligeiramente diferentes. Além disso, o térreo não foi desenhado.

Figura 4.13 | Fachada original de edifício HIS



Fonte: Ferreira, 2007 [s.p.].

Na Figura 4.13 vemos a fachada artística original de um edifício com a mesma tipologia HIS, mas com maior número de pavimentos. Esse desenho nos mostra como os volumes sobressalentes dos dormitórios criam pequenas sacadas nos dormitórios dos pavimentos logo acima. O desenho da fachada também dá uma ideia da volumetria do térreo e da cobertura. A escolha de detalhar o máximo possível a maquete parte do pressuposto de que a volumetria criada na fachada é um importante ponto projetual, idealizado pela autora, que deve ser ressaltado na maquete.



Refleta

Por que o desenho mais detalhado da volumetria da fachada do edifício é importante? A resposta para essa pergunta passa por um ponto mais conceitual do projeto. Quando se fala em projeto de habitação social ou prédio popular, qual imagem lhe vem à cabeça? Geralmente, prédios iguais, com fachadas sem qualquer variação ou preocupação mínima com estética e conforto. O projeto analisado nesta seção procurou romper com esse tipo de desenho e propor algo novo e muito diferente. Exatamente por isso a volumetria em detalhe da fachada é tão importante: imagine quão sem graça ficaria essa maquete (e desvalorizado o projeto) se optássemos por fazer simples paralelepípedos com o tamanho e largura principal do edifício?

Uma vez compreendido o projeto e decidido o nível de detalhamento que será feito, precisamos compreender quais serão as peças e/ou partes que vão compor a maquete. Na Figura 4.14 vemos as plantas dos pavimentos tais como foram projetadas por Ferreira. Na Figura 4.15 são destacados os volumes que serão produzidos para as fachadas. Observe atentamente como foram criadas cada uma das formas, assumindo que a espessura dos retângulos coloridos sobre as plantas corresponde aproximadamente à espessura do papel triplex em escala.

Os retângulos azuis (marcação 01 na Figura 4.15) correspondem aos principais blocos que irão estruturar toda a maquete. Deverão ser recortados como prismas abertos, como veremos na Figura 4.16. Os pequenos volumes (marcação 02 na Figura 4.15) serão compostos apenas por uma camada de triplex. Já os volumes criados pelas sacadas que não se sobressaem estão representados pela linha verde (marcação 03 na Figura 4.15). Os volumes (marcação 04 na Figura 4.15) são os dormitórios sobressalentes, que serão representados por volumes maciços, isto é, com várias camadas de papel triplex. Por fim, passamos à outra fachada em que temos o grande corredor que permite o acesso às unidades habitacionais (pintado) e mais uma volumetria, em laranja (marcação 05 na Figura 4.15) que permite recuar as portas de acesso de cada apartamento. Observe na Figura 4.16 as peças já cortadas.

A volumetria da escada é sempre opcional, por ser muito trabalhosa. No caso dessa maquete em escala 1:500, a maneira encontrada para executá-la foi utilizando um papel mais maleável que o triplex: o sulfite. Isso implica em um erro, nesse caso aceitável, de escala em relação à sua espessura. Observe na Figura 4.17 o recorte, a dobra e a colagem dos patamares das escadas.



Exemplificando

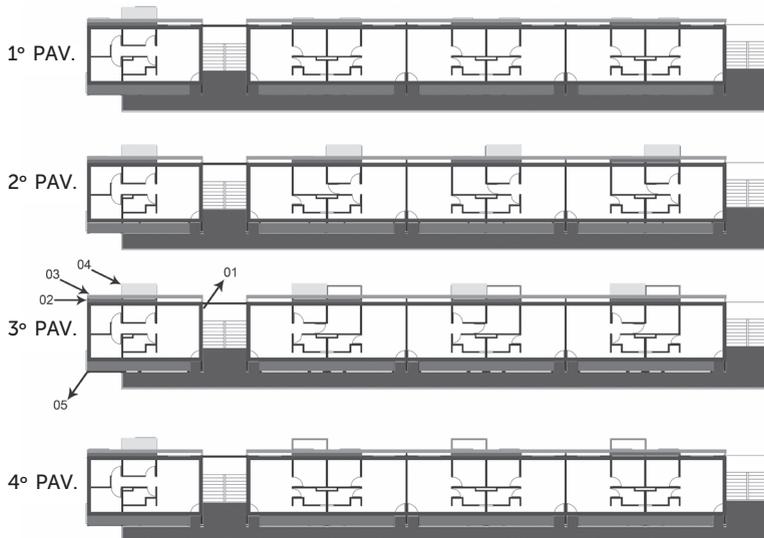
Existem outros elementos que podem exigir adaptações. No caso dessa maquete, foi feito um pequeno muro na cobertura para que seu volume ficasse mais interessante. Essa foi uma decisão que aconteceu durante a execução da maquete.

Figura 4.14 | Plantas dos pavimentos



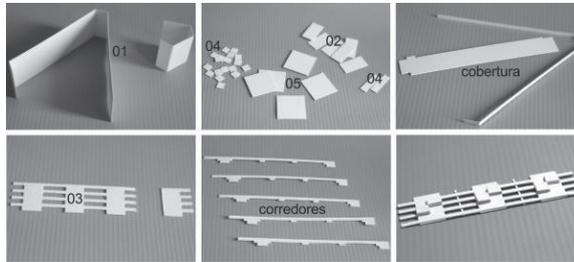
Fonte: adaptado de Ferreira, 2007 [s.p.].

Figura 4.15 | Plantas dos pavimentos com planejamento



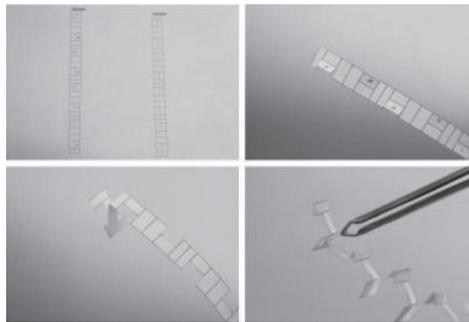
Fonte: adaptado de Ferreira, 2007 [s.p.].

Figura 4.16 | Peças cortadas e início montagem da maquete



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 4.17 | Montagem das escadas



Fonte: elaborada pelo autor.



Assimile

Durante o planejamento da maquete, muitas vezes, percebe-se que o projetista deixou de detalhar, ou mesmo de desenhar, algum item (no caso do projeto que estamos analisando nesta seção, o térreo). Portanto, cabe ao responsável pela elaboração da maquete tomar a decisão de como executar tal item faltante e também verificar com os autores do projeto da maquete quais e como pequenos “erros” e/ou aproximações são permitidos.

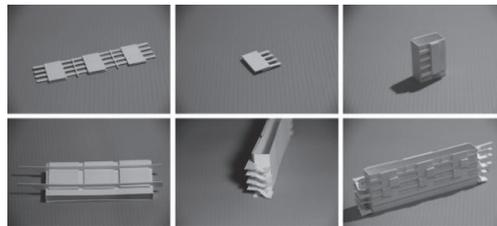
A montagem completa do edifício deve ser feita somente com cola branca em pequenas quantidades. Observe, ainda na Figura 4.17, o uso de um pequeno pedaço de papel com cola para passar entre as partes, não somente das escadas, mas no edifício como um todo. Por último, a finalização da maquete consiste em somente acrescentar uma vegetação que permita uma noção mais clara da escala.

Sem medo de errar

Imagine que você tenha sido convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade para compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu próximo trabalho como integrante da equipe seria planejar, executar e finalizar a maquete de estudo de um edifício residencial multifamiliar, isto é, um prédio de apartamentos residenciais cujo projeto se encontra no final da etapa do estudo preliminar. Mas como fazer uma maquete de estudo completa, desde o planejamento, passando pela execução até a finalização? Como tratar o desenho que será utilizado? Qual é o material a ser utilizado? Como fazer a finalização da maquete?

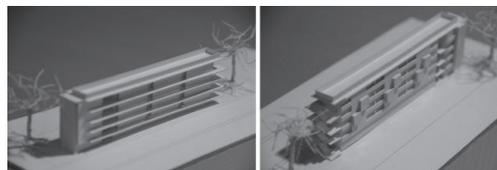
Nesta seção, vimos todos os passos para a completa realização de uma maquete de estudo: o planejamento; a escolha do material; como cortar as peças e montar a maquete; e, por fim, como finalizá-la. Vejamos nas figuras a seguir como se deu sua finalização. Na Figura 4.18 temos a montagem por etapas: primeiramente a colagem das peças na fachada das sacadas. Depois, o encaixe das passarelas que conformam os corredores na fachada oposta. Em seguida, os patamares das escadas foram colados. Na Figura 4.19 vemos o resultado final do edifício, com a cobertura, inserção do edifício terreno também de árvores nos entornos.

Figura 4.18 | Processo de montagem/colagem das peças da maquete



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 4.19 | Resultado final da maquete



Fonte: elaborada pelo autor.



Atenção

Observe que o processo de finalização, nesse caso, foi muito simples. Não necessitou de pintura ou acabamento, simplesmente houve a montagem das peças e inserção do edifício no terreno.

Avançando na prática

Elaboração de maquete de edifício de escritórios

Descrição da situação-problema

Imagine que seu professor de projetos solicitou uma maquete do estudo preliminar de um conjunto de edifícios comerciais/escritórios em um grande terreno, que você desenvolveu durante todo o semestre dessa disciplina. O diferencial de seu projeto é a volumetria que você implantará na fachada. Importante: a maquete não pode ter escala maior que 1:500. Como você pode valorizar seu projeto fazendo uma maquete mais detalhada da volumetria que projetou para as fachadas de seus edifícios?



Lembre-se

A escolha de detalhar o máximo possível a maquete parte do pressuposto de que a volumetria criada na fachada é um importante ponto projetual idealizado pelo autor e que deve ser ressaltado na maquete.

Resolução da situação-problema

Dê início à sua maquete com a decisão do material que será utilizado. Em seguida, faça um planejamento mais detalhado de como será representada a sua volumetria. Elabore desenhos, esquemas e mesmo croquis das peças a serem recortadas. Isso pode ajudá-lo a cometer menos erros durante o processo de montagem. Uma vez elaborado o planejamento de sua maquete, passe para o material as linhas de corte das peças. Essa etapa pode ser feita também por meio do computador, caso já domine programas de desenho de arquitetura. Se não, os desenhos podem ser feitos à mão, com escalímetro, régua e lapiseira. Uma vez feitas as marcações, as peças podem ser recortadas. O próximo passo é a montagem. Lembre-se sempre de utilizar pouca cola para a colagem: seca mais rápido e garante melhor aderência das peças. Por último, veja se a finalização necessita de pinturas e/ou acabamentos. Uma boa ideia é pensar na finalização desde o início do planejamento, quando da escolha dos materiais, para evitar que trabalhos muito extensos e demorados possam atrasar ou mesmo estragar boa parte do trabalho realizado previamente.



Faça você mesmo

Experimente fazer uma maquete com volumetria mais detalhada e escala reduzida de algum edifício que você considere interessante em termos de arquitetura da sua cidade.

Faça valer a pena

1. Qual é o primeiro passo fundamental relacionado ao planejamento de uma maquete arquitetônica?

- a) Definição dos acabamentos.
- b) Definição da escala.
- c) Compra do material.
- d) Pintura das vegetações.
- e) Desenho das peças.

2. A escolha da escala de uma maquete pode ser justificada determinados itens. Analise os elementos a seguir:

- I. Tamanho final da maquete.
- II. Cor de apresentação da maquete.
- III. Nível de detalhamento a ser apresentado.

Assinale a alternativa que melhor caracteriza os itens citados:

- a) Apenas os itens I e III apresentam justificativas plausíveis para a escolha da escala de uma maquete.
- b) Apenas os itens I e II apresentam justificativas plausíveis para a escolha da escala de uma maquete.
- c) Apenas os itens II e III apresentam justificativas plausíveis para a escolha da escala de uma maquete.
- d) Todos os itens apresentam justificativas plausíveis para a escolha da escala de uma maquete.
- e) Nenhum dos itens apresenta justificativas plausíveis para a escolha da escala de uma maquete.

3. Considere as seguintes afirmações:

- I. A escolha do material deve estar vinculada à escala a ser adotada na maquete.
- II. A escolha do material independe da escala a ser adotada na maquete.
- III. É o material que sempre definirá a escala a ser adotada na maquete.

Assinale a alternativa que melhor caracteriza as afirmações dadas:

- a) Apenas as afirmações II e III são corretas.

- b) Apenas as afirmações I e III são corretas.
- c) Todas as afirmações são corretas.
- d) Apenas a afirmação II é correta.
- e) Apenas a afirmação I é correta.

Seção 4.3

Maquete de um edifício institucional

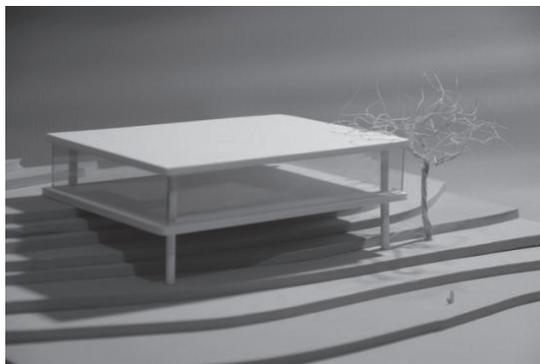
Diálogo aberto

Olá, estudante!

Você foi convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade, de modo a compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu próximo trabalho como integrante da equipe será planejar, executar e finalizar a maquete de estudo de um edifício institucional, que nesse caso é um museu de arte contemporânea. Dessa vez, o projeto se encontra no meio da etapa de estudo preliminar, de maneira que somente o conceito espacial mais geral (sem maiores detalhamentos) está sendo trabalhado. Como você fará essa maquete de estudo completa, desde o planejamento, passando pela execução até a finalização? Como tratar o desenho que será utilizado? Qual é o material a ser utilizado? Como finalizar a maquete?

Nesta seção, retomaremos todos os passos para a completa realização dessa maquete de estudo, de maneira que você, estudante, possa criar referências variadas por meio de exemplos concretos, como o que será apresentado a seguir. Assim, ao final desta seção, você será capaz de fazer o planejamento de uma maquete por meio da análise de seu desenho; escolher o material mais adequado para sua realização; cortar as peças e montar a maquete; e realizar as finalizações. Veja, na Figura 4.20, como ficará a maquete que iremos planejar, executar e finalizar nesta seção:

Figura 4.20 | Maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

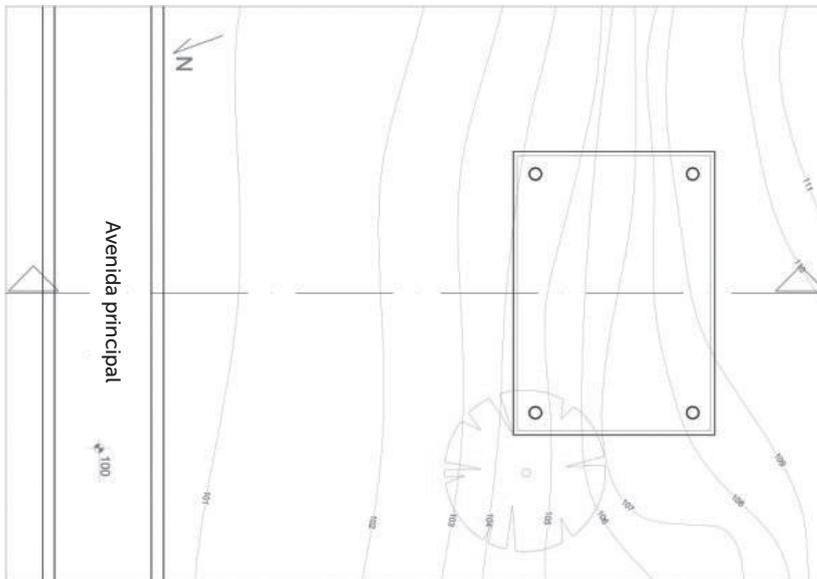
Não pode faltar

O planejamento de uma maquete é uma etapa fundamental, em que serão previstos escala, materiais, nível de detalhamento, dentre outros aspectos que forem importantes para o projeto.

Nesta seção, faremos a maquete de um museu de arte contemporânea que ainda se encontra em etapa de elaboração do estudo preliminar, isto é, a arquitetura desse edifício está começando a ser concebida, então, é natural que o desenho ainda esteja voltado para uma volumetria mais geral do edifício, para sua implantação no terreno e para o conceito espacial essencial como um todo.

Observe na Figura 4.21 a implantação com suas curvas de nível, juntamente com a planta baixa do edifício e, na Figura e 4.22 o corte (cuja marcação foi indicada na planta).

Figura 4.21 | Implantação e planta baixa



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 4.22 | Corte longitudinal do terreno



Fonte: elaborada pelo autor.

Por ser uma maquete relativamente simples de executar, optamos por uma escala um pouco maior (1:200), mesmo apesar da ausência de detalhamentos arquitetônicos, para que a escala humana pudesse ter um pouco mais de destaque diante de um prédio brutalista em terreno bastante íngreme.



Pesquise mais

A arquitetura brutalista foi uma vertente arquitetônica inserida no importante e heterogêneo Movimento Moderno que, dentre outras propostas, pretendia criar edifícios “brutos”, sem acabamento, que mostrassem aos seus usuários as funções e comportamentos de cada material empregado. Em muitos casos, os edifícios se tornavam imensas “caixas” de concreto que surpreendiam pela relação de proporção entre o edifício e o ser humano.

Aprofunde-se nesse assunto através do artigo:

ZEIN, Ruth Verde. Brutalismo, sobre sua definição (ou, de como um rótulo superficial é, por isso mesmo, adequado). **Arquitextos**, São Paulo, ano 7, n. 84, maio 2007. <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/243>>. Acesso em: 1 set. 2016.

Adotada a escala, procederemos à escolha dos materiais. O terreno com inúmeras curvas de nível desenhadas metro a metro precisaria de um material com espessura exata de 5 mm (medida correspondente a 1 m na escala 1:200). O material adotado foi o EVA. (abreviatura de Etil Vinil Acetato), em placas de 5 mm de espessura.

Para o edifício, será necessário um material para as grandes lajes, outro para as fachadas completamente envidraçadas e outro ainda para os pilares cilíndricos. As lajes de 0,80 m de espessura (o projeto cogitava uma laje nervurada ou do tipo “caixão perdido”) serão executadas em papel pluma de 4 mm de espessura. Os pilares de 1 m de diâmetro serão feitos com barras cilíndricas maciças de PVC de 5 mm. Para os vidros, uma lâmina de PVC transparente em tamanho A4 será mais que suficiente.

Para completar o entorno, será necessário planejar a representação da “avenida principal” e a imensa árvore que “abraça” o edifício. A avenida será feita com tiras de papel triplex (uma tira maior representará a via principal e duas tiras menores, coladas nas bordas da avenida, representarão as calçadas, como é possível observar na Figura 4.26). Para a árvore, será necessário de um esforço um pouco maior de execução, pois ela será feita de fios de cobre pintados de branco, como veremos a seguir.

Uma vez definidos os materiais, é importante fazer o planejamento da compra para evitar que acabem ou sejam desperdiçados.



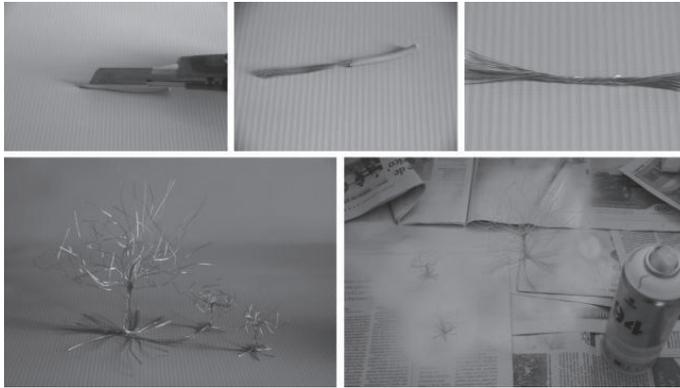
Refleta

Assim que tiver tomado as decisões de escala e escolha dos materiais, procure pesquisar nas lojas de materiais para maquetes (papelarias especializadas, por exemplo) o tamanho e a forma como os materiais são vendidos: os EVAs são vendidos em chapas individuais de qual tamanho? Em qual espessura? Quais as cores disponíveis desses materiais? Comprar em quantidade pode baratear os custos? Seria possível organizar com sua turma, em sala de aula, a compra coletiva de determinado material? Assim, de acordo com os tamanhos e quantidades vendidos nas papelarias, é possível calcular quantidade, cores e espessuras de cada material a ser comprado.

Com os materiais comprados, partiremos para a execução da maquete. No caso desta seção, optamos por executar primeiramente a árvore, porque ela precisará ser pintada. Como a pintura leva um tempo para secar, enquanto isso acontece, podemos trabalhar com outros itens.

Para a elaboração da árvore com fios de cobre, serão necessários alguns centímetros de fio elétrico (sua espessura poderá variar conforme tamanho/escala da árvore), estilete, tesoura e alicate para corte da capa protetora do fio, tinta para pintura (de preferência spray branco fosco, por ser mais fácil de aplicar) e escalímetro, para conferir os tamanhos exatos. Observe as etapas de execução da árvore na Figura 4.23. Comece cortando o fio no tamanho adequado, conforme a altura da árvore. Nessa maquete, faremos uma árvore com aproximadamente 15 m de altura na escala 1:200. Deixe o fio com o dobro dessa medida para que haja sobra para as "raízes" de fixação (quando for possível furar o nível/platô topográfico onde a árvore será inserida) e para fazer os galhos da copa. Uma vez cortado o fio, faça cortes longitudinais no seu plástico protetor utilizando um estilete com ponta bem afiada. Se precisar, utilize um alicate para puxá-la através da extremidade. Caso sinta necessidade, duplique a quantidade de fios cortando mais um pedaço para deixar a árvore mais volumosa. Em seguida, torça os fios na parte onde será o tronco, organize os fios que comporão a copa; e abra a parte de baixo do tronco para fazer a "raiz" ou base de estrutura da árvore. Por fim, forre generosamente com jornal o local onde será feita a pintura (principalmente se for com spray). Siga as instruções do fornecedor/fabricante da tinta que irá utilizar de maneira a realizar a pintura e secagem adequadamente.

Figura 4.23 | Procedimentos para execução de uma árvore de fios de cobre



Fonte: elaborada pelo autor.

Enquanto a tinta seca, partiremos para execução do terreno. As únicas placas de EVA disponíveis na loja em que o material da maquete desta seção foi comprado eram da cor cinza. Se a mudança de cor fosse um problema para o projeto, outra loja certamente deveria ser procurada até que os materiais adequados fossem finalmente encontrados. Para o caso de nossa maquete, isso acabou se tornando uma decisão interessante, que destacou o edifício de seu entorno.



Exemplificando

Quando não é possível encontrar determinado material na cor branca, algumas decisões podem ser tomadas: pintura do material para que toda a maquete fique na cor branca; utilização de materiais em cores que se aproximem do branco para uso sem pintura (tais como cinza-claro ou, por exemplo, madeira balsa, mantida na cor natural) ou, finalmente, a insistência e/ou encomenda do material perfeitamente adequado para o trabalho. Por isso, o planejamento com tempo suficiente também deve levar em consideração essas possibilidades.

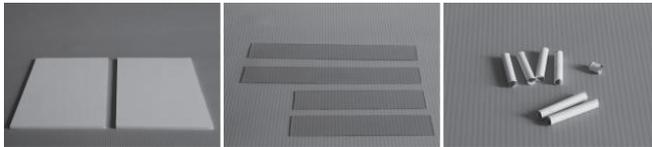
Em casos como esse, em que outra cor além da branca será utilizada, busque coerência de representação em seu uso: atente para o fato de que somente o terreno (que no projeto será mantido com vegetação rasteira, que não será representada na maquete) ficará cinza, dando um destaque ainda maior ao edifício.

Recorte e cole os níveis do terreno seguindo as instruções já vistas em seções anteriores. Para colar o EVA, recomenda-se utilizar cola de isopor. Não se esqueça de fazer uma base em material mais rígido (papel paraná ou madeira) além do nível zero da curva de nível para que a maquete como um todo fique mais firme, pois o EVA é um material muito maleável.

Por fim, executaremos o edifício cortando o papel pluma para as lajes, as barras cilíndricas de PVC para os pilares e a chapa de PVC transparente para os vidros.

Para realizar qualquer corte, mesmo que muito simples, como é o caso desse museu, é preciso desenhar e/ou marcar as medidas de corte com bastante precisão. Revise as seções anteriores da primeira unidade desta disciplina para maiores dicas sobre o corte do papel pluma e do PVC transparente. Para cortar as barras de PVC, foi necessário aquecer a lâmina do estilete de maneira que o material derretesse um pouco, facilitando seu corte: por isso é possível notar na Figura 4.24 que suas extremidades ficaram bastante escurecidas. Lembre-se também de medir os pilares abaixo do edifício conforme sua posição no terreno acidentado, pois suas alturas variam e não estão detalhadas nos desenhos que foram fornecidos. Observe na Figura 4.24 as peças cortadas.

Figura 4.24 | Peças do edifício já cortadas



Fonte: elaborada pelo autor.

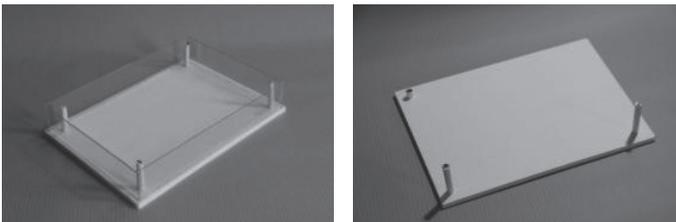
Depois de cortar os retângulos das duas lajes, foram feitos pequenos sulcos no papel pluma, na superfície inferior da laje de cima, para facilitar o encaixe das lâminas de vidro representadas pelo PVC transparente. Em seguida, foram colados os pilares de PVC cilíndrico. Observe esses encaixes na Figura 4.25.



Assimile

Esteja atento ao uso da cor em suas maquetes. É muito importante perceber quais são os pontos de destaque do conceito arquitetônico a serem ressaltados: lembre-se de que a cor tem um papel fundamental nesse sentido.

Figura 4.25 | Montagem das lajes

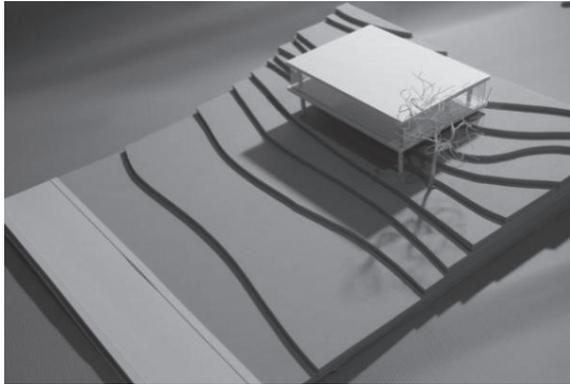


Fonte: elaborada pelo autor.

Ainda na Figura 4.25 é possível observar a laje inferior com os pilares colados. O conjunto de peças anterior (com os "vidros" encaixados) foi simplesmente apoiado e, em seguida, colado nessa laje inferior.

A avenida principal, feita com três faixas de papel triplex (uma para a avenida e duas sobrepostas para as calçadas), foi colada conforme localização exata no terreno. O edifício foi inteiramente colado no terreno para permitir o transporte da maquete. Para finalizar, foram acrescentadas a árvore com a pintura já seca e a escala humana, conforme é possível observar na Figura 4.26.

Figura 4.26 | Maquete finalizada



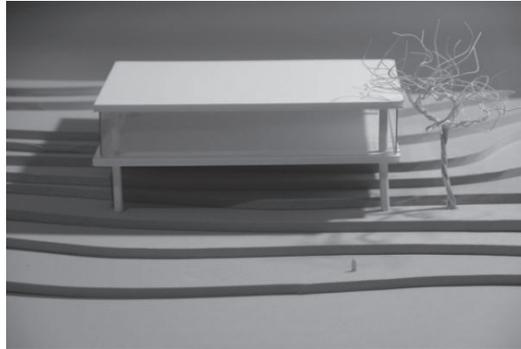
Fonte: elaborada pelo autor.

Sem medo de errar

Você foi convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade, de modo a compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu trabalho como integrante da equipe foi planejar, executar e finalizar a maquete de estudo de um museu de arte contemporânea. Dessa vez, o projeto se encontrava no meio da etapa de estudo preliminar, de maneira que somente o conceito espacial mais geral (sem muitos detalhamentos) estava sendo trabalhado. Então, como você fez essa maquete de estudo completa? Como tratou o desenho utilizado? Quais materiais optou por utilizar e como fez sua finalização?

Nesta seção, retomamos todos os passos para a completa realização da maquete de estudo de um museu de arte contemporânea: planejamento; escolha do material; como cortar as peças e montar a maquete; e, por último, como finalizá-la. Dessa maneira, você pôde, assim como nas demais seções desta unidade, obter mais referências para realizar maquetes com escalas, materiais, fins e acabamentos dos mais variados. Observe na Figura 4.27 mais um ponto de vista da maquete finalizada:

Figura 4.27 | Maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.



Atenção

Lembre-se de fazer um uso bastante coerente das cores em sua maquete. Dê preferência para um trabalho monocromático, com a finalização sempre branca. Quando isso não for possível, escolha tons de cinza ou naturais do material que estiver adotando, relacionando cada cor/acabamento ao mesmo elemento arquitetônico ou da paisagem em sua maquete.

Avançando na prática

Elaboração de maquete de telecentro com espaço de exposição

Descrição da situação-problema

Imagine que seu professor de projetos, ainda na metade do semestre, solicitou uma maquete de estudo preliminar do projeto de um telecentro comunitário, com espaço para a exposição de trabalhos de artistas da própria região onde esse edifício será implementado. Além disso, o terreno, de 20 m x 30 m, possui declividade de 4 m. O elemento mais importante a ser representado nessa maquete é o aspecto conceitual do espaço e do edifício. Mais do que os detalhamentos, nessa maquete, você deverá ressaltar as qualidades mais essenciais e gerais desse projeto, tais como a volumetria geral, a relação espaço exterior/espaço interior, relações de circulação, insolação e implantação no terreno. Outro aspecto importante é o raciocínio estrutural desses edifícios, que deve ser ressaltado na maquete. Em qual escala e de que maneira você pode valorizar seu projeto por meio da maquete?



Lembre-se

A escolha da escala ideal para representar seu projeto através da maquete é fundamental para que todos os elementos e conceitos importantes sejam contemplados. Portanto, seja coerente nessa escolha!

Resolução da situação-problema

Dê início à sua maquete com a decisão sobre o material que será utilizado. Em seguida, faça um planejamento mais detalhado de como será representada a volumetria. Elabore desenhos, esquemas e mesmo croquis das peças a serem recortadas. Isso pode ajudá-lo a cometer menos erros durante o processo de montagem. Uma vez elaborado o planejamento de sua maquete, passe para o material e para as linhas de corte das peças. Essa etapa pode ser feita também por meio do computador, caso já domine programas de desenho de arquitetura. Se não, os desenhos podem ser feitos à mão, com escalímetro, régua e lapiseira. Uma vez feitas as marcações, as peças podem ser recortadas. O próximo passo é a montagem. Lembre-se sempre de utilizar pouca cola: seca mais rápido e garante melhor aderência das peças. Por fim, veja se a finalização necessita de pinturas e/ou acabamentos. Uma boa ideia é pensar na finalização desde o início do planejamento, quando da escolha dos materiais, para evitar que trabalhos muito extensos e demorados possam atrasar ou mesmo estragar boa parte do trabalho realizado previamente.



Faça você mesmo

Experimente fazer uma maquete com volumetria mais conceitual em termos arquitetônicos, utilizando diferentes tipos de materiais e elementos arquitetônicos: vidro, empenas cegas, fachadas com elementos vazados etc. Utilize uma escala que valorize seu projeto.

Faça valer a pena

1. O planejamento de uma maquete é a etapa fundamental em que devem ser previstos _____, _____ e _____, dentre outros aspectos que forem importantes para o projeto.

Assinale a alternativa que completa adequadamente a sentença:

- a) escala; materiais; nível de detalhamento
- b) cor; tamanho; forma
- c) objetivo; justificativa; forma
- d) acabamento; cor; escala
- e) nível de detalhamento; objetivo; tamanho

2. Para executar a maquete topográfica, no caso, a maquete de um terreno em declive de 6 m, cujas curvas de nível estejam representadas de metro em metro, qual é o material mais adequado e sua espessura em milímetros na escala 1:200?

- a) Papel triplex, espessura 0,25 mm.
- b) Papel paraná, espessura 2 mm.
- c) EVA, espessura 2 mm.
- d) EVA, espessura 5 mm.
- e) Papel paraná, espessura 4 mm.

3. Considere as seguintes afirmações:

I. Não se recomenda utilizar mais de um tipo de material em uma maquete. Se escolheu papel triplex, toda a maquete deve ser executada somente com ele.

II. É possível utilizar inúmeros tipos de materiais para executar uma maquete.

III. Os materiais escolhidos devem ser coerentes (em cor e espessura) com aquilo que se pretende representar.

Agora, assinale a alternativa que melhor as caracteriza:

- a) Apenas a afirmação III é correta.
- b) Apenas a afirmação II é correta.
- c) Todas as afirmações são corretas.
- d) Apenas as afirmações I e III são corretas.
- e) Apenas as afirmações II e III são corretas.

Seção 4.4

Maquete de interiores

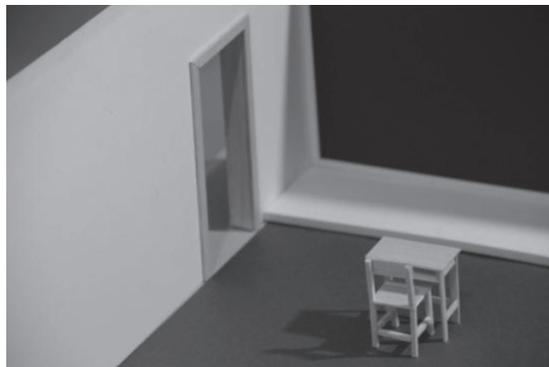
Diálogo aberto

Olá, estudante!

Você foi convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade, de modo a compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu próximo trabalho como integrante da equipe será planejar, executar e finalizar a maquete de estudo de uma sala de aula em escala reduzida. É isso mesmo, pela primeira vez, você executará uma maquete em escala típica da arquitetura de interiores. Mas como você fará uma maquete de estudo completa, desde o planejamento, passando pela execução até a finalização? Como tratar o desenho que será utilizado? Qual é o material a ser utilizado? Como fazer a finalização da maquete?

Nesta seção, retomaremos todos os passos para a completa realização de uma maquete de estudo, de maneira que você, estudante, possa criar mais uma referência, agora em escala reduzida, por meio de exemplo concreto, como o que será apresentado a seguir. Assim, ao final desta seção, você será capaz de fazer o planejamento de uma maquete de interiores por meio da análise de seu desenho; escolher o material mais adequado para sua realização; cortar as peças e montar a maquete; e, por último, realizar as finalizações. Veja na Figura 4.28 como ficará a maquete que iremos planejar, executar e finalizar nesta seção:

Figura 4.28 | Maquete finalizada



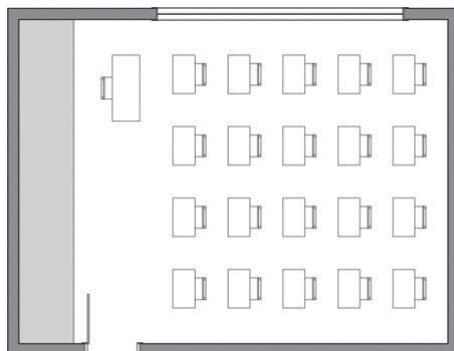
Fonte: elaborada pelo autor.

Não pode faltar

Assim como em todas as outras maquetes já executadas nesta última unidade, independentemente da escala, função ou fase na qual o projeto se encontra, precisaremos seguir as mesmas etapas de execução: planejamento, compra dos materiais, execução e finalização.

Nesta última seção, faremos uma maquete de interiores de uma sala de aula na escala 1:20. Diferentemente das outras maquetes, em que a volumetria e a relação entre edifícios e seus entornos era o fator mais importante a ser destacado (em que as maquetes deveriam apresentar o mínimo de cores em suas finalizações, essa maquete de interiores irá valorizar exatamente os detalhes mais próximos da realidade do projeto, da maneira como ele será construído. O principal, portanto, são os detalhes e seus acabamentos. Veja na Figura 4.29 a planta baixa da sala de aula a ser representada.

Figura 4.29 | Planta baixa



Fonte: elaborada pelo autor.

Vemos ali detalhes dos caixilhos (porta e janela), das mesas e cadeiras dos estudantes, da mesa do professor e, em cinza mais claro, sua plataforma de aula.

O desenho da Figura 4.30 corresponde a um projeto em fase anterior ao executivo, pois não apresenta detalhamentos construtivos e de acabamento. Nele não estão apresentados os acabamentos das paredes, dos pisos (nível da sala, nível da plataforma), soleiras ou mesmo a especificação técnica das mesas. Essas informações normalmente são inseridas na fase do projeto executivo, que é o desenho que irá para o canteiro de obras. Elas podem ser apresentadas em tabelas anexadas ao projeto ou em memoriais descritivos. Mas, para evitar confusões e erros no canteiro de obras e/ou local de reforma, é importante deixar o mais claro possível as indicações desses acabamentos junto ao desenho.



Pesquise mais

No artigo a seguir, de Artur Simões, de nome *Modelagem manual como instrumento de projeto*, é possível compreender com clareza a importância da maquete física para concepção de todas as etapas de projeto, independente do seu nível de detalhamento. Disponível em: <<http://xn--www-rp0a.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.049/576>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

Consideremos as seguintes decisões de projeto: o piso da sala de aula deverá ser executado na cor cinza-escuro. O piso da plataforma, 10 cm mais alta, deverá ser executado na cor cinza-claro. As mesas e cadeiras serão feitas de madeira, apenas com pintura fosca e transparente de tratamento, portanto, terão acabamento em madeira natural clara. Os caixilhos também serão executados em madeira natural de mesmo tom. As paredes deverão ser pintadas de branco, com exceção da lousa, que deverá receber tinta especial para lousas na cor verde-escuro. Dessa maneira, poderemos escolher quais materiais utilizaremos para executar essa maquete.

Na escala 1:20, paredes de 20 cm deverão ficar com 1 cm de espessura. O EVA, mais uma vez, se mostra o material ideal para esse trabalho: chapas com 1 cm de espessura são encontradas com certa facilidade em papelarias especializadas. Outro fator interessante é utilizar chapas de 5 mm (ou 0,5 cm) do mesmo material para fazer um "sanduíche" do material transparente, facilitando a execução da janela, como veremos mais adiante.

O acabamento do piso e da lousa pode ser feito com papéis coloridos. As mesas, cadeiras e acabamentos dos caixilhos podem ser realizados com madeira balsa em sua espessura mais fina: chapas de 1 mm. Mesmo que fiquem mais espessas em escala (2 cm reais representados na escala 1:20), não haverá maiores problemas no caso específico dessa maquete. Mas procure sempre verificar com o autor do projeto essas pequenas decisões e/ou ajustes. Por fim, a base da maquete deverá ser feita com papel paraná.



Assimile

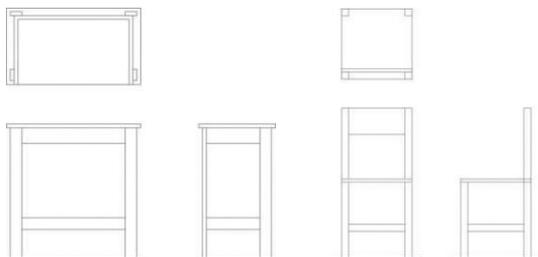
O uso da cor na maquete de interiores pode ser muito mais amplo e variado do que em maquetes volumétricas de escalas maiores, como urbanas e de edifícios. Nesses casos, a cor pode atrapalhar a leitura de conceitos espaciais mais importantes que os acabamentos propriamente ditos. Na maquete de interiores, são justamente o acabamento e o design do mobiliário os pontos mais importantes do projeto, portanto, devem ser valorizados. Mas preste muita atenção na escolha dos materiais e cores da maquete para não gerar expectativas no cliente que não poderão ser

cumpridas. Se for realmente utilizar cores, tome o cuidado de chegar o mais próximo possível da realidade do material que será adotado na obra, se não, deixe claro que a representação na maquete é meramente ilustrativa.

Uma vez decidida a escala e os materiais a serem utilizados, é importante fazer um bom planejamento do corte das peças. Uma rápida pesquisa na internet informa quais são os tamanhos em que esses materiais são vendidos. Assim, é possível distribuir as peças para serem cortadas de maneira a aproveitar o máximo possível de cada chapa.

Vejam na Figura 4.30 os desenhos em planta, elevação lateral e elevação frontal das cadeiras e das mesas a serem executadas.

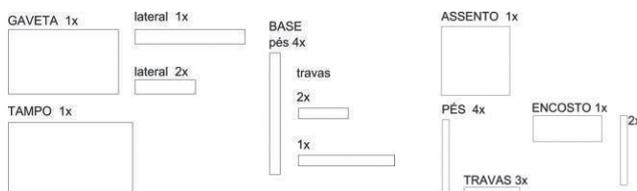
Figuras 4.30 | Detalhamento da mesa e da cadeira



Fonte: elaborada pelo autor.

Analise com cuidado os desenhos da Figura 4.30 para decompô-los em peças de montagem. Na Figura 4.31 vemos os desenhos dessa decomposição em peças.

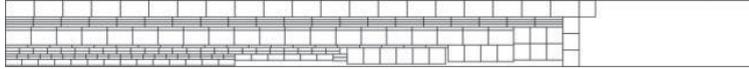
Figura 4.31 | Decomposição em peças da mesa e da cadeira



Fonte: elaborada pelo autor.

As chapas de madeira balsa costumam ser vendidas nas medidas de 91,5 x 8 cm. Como serão executados 20 conjuntos de mesas e cadeiras para estudantes e um conjunto de mesa e cadeira para professor, as peças deverão ser multiplicadas por esses números e distribuídas ao longo da chapa de madeira da maneira mais racional possível, para que ela seja completamente aproveitada. Na Figura 4.32 é possível observar o planejamento em desenho da distribuição das peças:

Figuras 4.32 | Distribuição das peças das cadeiras e mesas em uma chapa de madeira balsa



Fonte: elaborada pelo autor.



Exemplificando

As peças podem ser distribuídas de inúmeras maneiras. Uma delas é juntar em conjunto todas as peças de uma só cadeira e uma só mesa, por exemplo. Mas essa distribuição não otimiza o corte nem os espaços na chapa. Procure alinhar peças com medidas iguais em ao menos um dos sentidos.

Observe na Figura 4.33 o corte das chapas de EVA que farão a composição das paredes. Note que a parede com a janela será executada não com uma chapa de 1 cm de espessura, mas com duas chapas de 0,5 cm, para fazer o sanduíche com o PVC transparente que representará o vidro.

Figura 4.33 | Corte das paredes da maquete



Fonte: elaborada pelo autor.

Na Figura 4.35 é possível observar que o PVC transparente foi cortado em tamanho muito maior que o vão da janela para facilitar sua colagem. Antes de colá-lo, foram feitos os acabamentos em madeira balsa do caixilho, como é possível observar na mesma figura. Uma vez elaborado esse primeiro acabamento, utilizamos cola de isopor tanto para fixá-lo como para colar as chapas de EVA entre elas. Dessa maneira, evitamos que algum possível excesso de cola manchasse o PVC transparente.

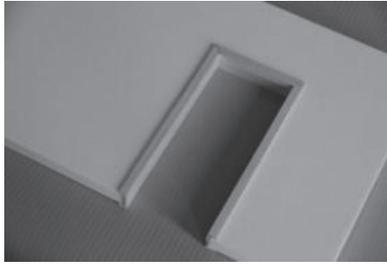
Figura 4.34 | Processo de montagem da parede da janela



Fonte: elaborada pelo autor.

A porta foi executada com a mesma metodologia, mas em uma parede feita de chapa de EVA de 1 cm de espessura. Observe seu resultado na Figura 4.35:

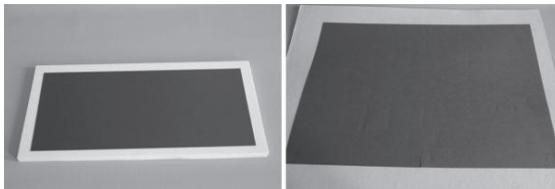
Figura 4.35 | Parede com porta



Fonte: elaborada pelo autor.

Os acabamentos de pintura em obra foram representados por papéis coloridos: cinza para o piso e verde-escuro para a lousa. Observe na Figura 4.36 a colagem dos materiais na base da maquete (em papel paraná) e na parede, respectivamente. Lembre-se de utilizar pouca cola e espalhá-la bem na superfície para o papel não enrugar. A colagem no EVA pode ser feita com cola de isopor, mas recomendamos usar cola branca para colar o papel cinza no papel paraná.

Figura 4.36 | Acabamentos: lousa e piso



Fonte: elaborada pelo autor.

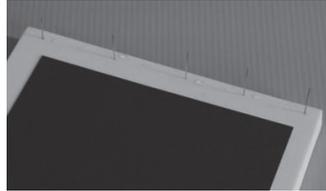


Refleta

Fique atento à temperatura local de sua cidade e lembre-se de jamais deixar seus materiais e ferramentas expostos ao sol ou a altas temperaturas (como em um carro fechado, por exemplo). O risco de que as peças empenem é altíssimo. Por isso, verifique: como estão estocados seus materiais? De que maneira é possível evitar que estejam expostos à umidade e/ou altas temperaturas?

Uma vez resolvidos os acabamentos, é necessário fazer a montagem da maquete por meio da união das paredes. Mantê-las no prumo pode ser um grande desafio. No nosso caso, utilizamos os alfinetes que auxiliaram no processo de colagem e fixação das paredes, conforme mostra a Figura 4.37.

Figura 4.37 | Acabamentos: lousa e piso



Fonte: elaborada pelo autor.

Sem medo de errar

Você foi convidado a estagiar em um importante escritório de arquitetura e urbanismo da sua cidade, de modo a compor a equipe de execução de maquetes de estudo, que serão apresentadas aos clientes muito em breve. Seu trabalho como integrante da equipe foi planejar, executar e finalizar a maquete de estudo em escala reduzida de uma sala de aula. É isso mesmo, pela primeira vez, você executou uma maquete em uma escala típica da arquitetura de interiores. Mas como fazer uma maquete de estudo completa, desde o planejamento, passando pela execução até a finalização? Como tratar o desenho? Qual material selecionar e como finalizá-lo?

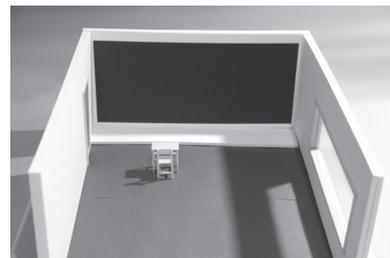
Nesta seção, vimos todos os passos para a completa realização dessa maquete de estudo, de maneira que você, estudante, pôde criar mais uma referência, agora em escala reduzida, por meio de exemplo concreto. Veja nas Figuras 4.38 e 4.39 como ficou a maquete. Note que a parede que não possuía detalhes foi removida para facilitar a tomada de fotos.

Figura 4.38 | Ponto de vista próximo da maquete finalizada



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 4.39 | Maquete finalizada por um ponto de vista mais distante



Atenção

Preste atenção na escolha dos materiais e cores utilizados na maquete, para que sejam coerentes com aqueles que serão realmente utilizados na obra.

Avançando na prática

Elaboração de maquete de interiores de uma sala de creche

Descrição da situação-problema

Imagine que seu professor de Projetos de Arquitetura de Interiores solicitou que você entregasse uma maquete de estudo do projeto de uma sala de aula de uma creche para crianças de zero a um ano de idade. Para esse projeto, é necessário saber qual o mobiliário a ser utilizado, levando em consideração que serão atendidas dez crianças em uma mesma sala. Os elementos mais importantes a serem representados nessa maquete são justamente os mobiliários e os acabamentos a serem utilizados. As cores podem afetar o estado de espírito das crianças. Também será necessário escolher corretamente o mobiliário de apoio para os professores. Em qual escala e com quais materiais você pode valorizar seu projeto por meio da maquete?



Lembre-se

A escolha dos materiais e, portanto, suas cores para representar o projeto por meio da maquete, é fundamental para que todos os elementos e conceitos importantes sejam contemplados. Portanto, seja coerente nessa escolha!

Resolução da situação-problema

Dê início à sua maquete com a decisão sobre qual material será utilizado. Em seguida, faça um planejamento mais detalhado de como será representada a mobília desse ambiente. Elabore desenhos, esquemas e mesmo croquis das peças a serem recortadas e distribua-as racionalmente nas chapas do material escolhido. Isso pode ajudá-lo a cometer menos erros durante o processo de montagem. Uma vez elaborado o planejamento de sua maquete, repasse as linhas de corte das peças para o material. Essa etapa pode ser feita também por meio do computador, caso você já domine programas de desenho de arquitetura. Se não, os desenhos podem ser feitos à mão, com escalímetro, régua e lapiseira. Uma vez feitas as marcações, as peças podem ser recortadas. O próximo passo é a montagem. Lembre-se sempre de utilizar pouca cola: seca mais rápido e garante melhor aderência das peças, principalmente ao se utilizar papéis mais finos. Por último, veja se a finalização necessita de pinturas e/ou acabamentos. Uma boa ideia é pensar na finalização desde o início do planejamento, no momento da escolha dos materiais, pois, conforme já dissemos, trabalhos muito extensos e demorados podem atrasar ou mesmo estragar boa parte do trabalho realizado previamente.



Faça você mesmo

Experimente fazer o projeto de um móvel mais complicado, como um berço em escala 1:10. Esse trabalho pode ajudá-lo a ter uma maior noção de como os móveis são planejados e construídos, ajudando-o tanto no raciocínio de execução de uma pequena obra como no de uma obra maior. A natureza de execução das etapas pode ser muito parecida, independentemente de sua escala!

Faça valer a pena

1. Quais são as etapas fundamentais e em que ordem elas devem ocorrer para a devida execução de uma maquete?

- Desenho, plano, acabamento, pintura e compra dos materiais.
- Planejamento, compra dos materiais, execução e finalização.
- Desenho do projeto, desenho das peças e finalização.
- Pintura das peças, compra dos materiais, finalização e execução.
- Estudo do desenho, corte das peças, execução e planejamento.

2. De maneira geral, quais são os aspectos mais importantes e fundamentais a serem valorizados em uma maquete de interiores?

- Os detalhes mais próximos da realidade do projeto e a maneira como serão construídos.
- A volumetria do edifício, levando menos em consideração seus acabamentos e cores.
- A volumetria do edifício, levando mais em consideração seus acabamentos e cores.
- A volumetria dos detalhes, que devem ser sempre representados na cor branca.
- Os detalhes arquitetônicos, que devem ser de maneira simples e monocromática.

3. Considere as seguintes afirmações:

I. O uso da cor na maquete de interiores pode ser muito mais amplo e variado do que em maquetes volumétricas de escalas maiores, como de urbanas e de edifícios.

II. Nas maquetes volumétricas urbanas e de edifícios, a cor ajuda muito a leitura de conceitos espaciais mais importantes.

III. Na maquete de interiores são justamente o acabamento e o design do mobiliário os pontos menos importantes do projeto, portanto devem ser pouco valorizados.

Assinale a alternativa que melhor caracteriza as afirmações:

- a) Apenas a afirmação III é correta.
- b) Todas as afirmações são corretas.
- c) Apenas as afirmações I e III são corretas.
- d) Apenas as afirmações II e III são corretas.
- e) Apenas a afirmação I é correta.

Referências

FERREIRA, Gabriela A. de V. **Vila Leopoldina** – ZEIS 3: cenário em transformação e o desafio da construção de uma cidade democrática. Trabalho Final de Graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://gabrielaaudiarquitectura.weebly.com>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

KNOLL, Wolfgang; HECHINGER, Martin; HEYER, Hans-Joachim. **Maquetes arquitetônicas**. Tradução Alexandre Krug. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

MILLS, B., C. **Projetando com maquetes**: um guia de como fazer e usar maquetes de projeto de arquitetura. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577801589/>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

MIYOSHI, Alex. O edifício do MASP como sujeito de estudo. **Arquitextos**, São Paulo, ano 7, n. 84, maio 2007. <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/245>>. Acesso em: 13 set. 2016.

MOREIRA, Fernanda; ALVARENGA, Nayara. Releitura do design dos casarões cafeeiros. **Minha Cidade**, São Paulo, ano 17, n. 194, set. 2016. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/17.194/6186>>. Acesso em: 13 set. 2016.

OLIVEIRA, José de. **A maquete de idealização como instrumento de ensino em arquitetura**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade São Judas Tadeu, 2011. Disponível em: <http://www.usjt.br/biblioteca/mono_disser/mono_diss/2012/177.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

ROZESTRATEN, Artur Simões. Modelagem manual como instrumento de projeto. **Arquitextos**, São Paulo, ano 05, n. 049.04, Vitruvius, jun. 2004. Disponível em: <<http://xn--www-rp0a.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.049/576>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

SEGALL, Mario Lasar. Modelagem tridimensional real e ensino de arquitetura. Ferramenta de projeto e construção de repertório. **Arquitextos**, São Paulo, ano 8, n. 91, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.091/186>>. Acesso em: 13 set. 2016.

ZEIN, Ruth Verde. Brutalismo, sobre sua definição (ou, de como um rótulo superficial é, por isso mesmo, adequado). **Arquitextos**, São Paulo, ano 7, n. 84, maio 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.084/243>>. Acesso em: 1 set. 2016.

ISBN 978-85-522-0018-5



9 788552 200185 >