

Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

Francisco Miguel Veiga da Rocha

Maquetes e os Seus Significados nos Vários Métodos de Conceção do Projeto

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Arquitetura

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Bruno Acácio Ferreira Figueiredo

Janeiro 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial

CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Agradecimentos

Para que a realização desta dissertação fosse possível, tive o apoio de determinadas pessoas, a quais passo a prestar o devido reconhecimento:

Em primeiro lugar agradeço ao professor Bruno Figueiredo, por me ter acompanhado e orientado durante todo o processo desta dissertação.

Agradeço aos meus familiares por todo o apoio. Em especial aos meus pais, em que sem eles não teria sido possível começar o meu percurso académico. Por me terem apoiado em todas as minhas decisões ao longo da vida.

À Sandra, pelo amor, amizade, paciência e apoio que me deu ao longo do meu percurso académico e ao longo deste trabalho. Por nunca ter desistido de me apoiar e por me manter motivado para que continuasse a realização do mesmo.

A todos os meus amigos que nunca deixaram de acreditar em mim. Por todos os bons momentos que passamos e amizade que mantivemos e por fazerem parte da minha vida.

Aos meus colegas e amigos, sobretudo que este curso me deu, destacando o Bártolo, a Joana, o Bruno, a Bruna e o Lemos que me acompanharam neste processo e mesmo não estando por dentro do trabalho, foram-me apoiando e tentando ajudar em tudo o que foi necessário.

A todos os que não estão referidos em cima, mas que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

Resumo

A representação de ideias é importante em qualquer tipo de área ligada às artes.

Na arquitetura é fundamental representar estas ideias e o objeto arquitetónico o qual muitas vezes é difícil a perceção da sua forma final, ou seja, a sua construção.

Para que a perceção dos edifícios se torne mais fácil e simples, são usadas representações bidimensionais, através de desenhos e tridimensionais, que são as maquetes.

As maquetes permitem ao arquiteto não só uma visualização do projeto, mas também apoiar ao seu desenvolvimento. Podendo iniciar-se pelo conceito onde se vai experimentando e testando ideias até que este esteja consolidado.

Dentro das maquetes pode-se encontrar uma vasta versatilidade e função. A grande vantagem da utilização de maquetes é o modo como é possível experimentar e testar a ideia arquitetónica de modo imediato, inclusive questões formais, espaciais da e sua materialidade.

Ao longo desta dissertação serão apresentados vários tópicos de análise onde as maquetes podem ser aplicadas. Podem ser representadas em diferentes escalas, ter várias aplicações, dividir-se em diversos tipos, podem utilizar diversos materiais e podem também ser construídas usando vários métodos. Para cada um destes tópicos será feita uma análise para as diferentes classificações que estes tópicos consideram, sendo essenciais para a configuração e definição de maquete que se pretende construir de apoio ao projeto.

Esta metodologia de trabalho é apoiada por um conjunto de vinte casos de estudo escolhidos por um critério de diversidade de maquetes, e arquitetos escolhendo também uma diversidade dentro de cada arquiteto, deste modo permite-nos validar a análise e conclusão apresentada nesta dissertação.

Palavras-chave: Maquete, Representação, Escala, Construção

Abstract

The representation of ideas is important in any area related to the arts.

In architecture, it is essential to represent these ideas and the architectural object, which is often difficult to perceive its final form, that is, its construction.

In order to make the perception of buildings easier and simpler, two-dimensional representations are used, through drawings and three-dimensional, which are the models.

The models allow the architect not only to visualize the project, but also to support its development. You can start with the concept where you are experimenting and testing ideas until it is consolidated.

Within the models you can find a wide range of versatility and function. The great advantage of using models is the way in which it is possible to experiment and test the architectural idea immediately, including formal, spatial issues and its materiality.

Throughout this dissertation, several topics of analysis will be presented where the models can be applied. They can be represented at different scales, have different applications, can be divided into different types, can use different materials and can also be constructed using various methods. For each of these topics, an analysis will be made for the different classifications that these topics consider, being essential for the configuration and definition of the model that is intended to be built to support the project.

This work methodology is supported by a set of twenty case studies chosen by a criterion of diversity of models, and architects also choosing a diversity within each architect, thus allowing us to validate the analysis and conclusion presented in this dissertation.

Keywords: Model, Representation, Scale, Construction

Índice

Agradecimentos	V
Resumo	VII
Abstract	IX
Índice	XI
Índice de imagens	XIII
Abreviaturas	XIV
Introdução	1
1. Glossário	5
2. Enquadramento	9
3. Escalas	13
3.1 Escala de localização	17
3.2 Escala de implantação	19
3.3 Escala da morfologia	21
3.4 Escala de pormenor	23
4. Aplicações	25
4.1 Maquetes descritivas	27
4.2 Maquetes preditivas	29
4.3 Maquetes avaliativas	31
4.4 Maquetes explorativas	33
5. Tipos	35
5.1 Maquetes de conceito	37
5.2 Maquetes de localização / implantação	39
5.3 Maquetes de volumes	41
5.4 Maquetes de desenvolvimento	43
5.5 Maquetes espaciais	45
5.6 Maquetes estruturais	47
5.7 Maquetes de interiores	49
5.8 Maquetes de iluminação	51
5.9 Maquetes de apresentação	53
5.10 Maquetes em tamanho real	55
6. Materiais	57
6.1 Papel e cartão	59

6.2 Madeira	61
6.3 Plásticos (polímeros)	63
6.4 Argila, gesso, plasticina	65
6.5 Betão	67
6.6 Metal	69
7. Métodos	71
7.1 Subtrativo	73
7.2 Aditivo	77
7.3 Deformação / Modelação	81
7.4 Acabamentos	83
Conclusão	85
Bibliografia	87
Webgrafia	89
Fonte de imagens	93
Anexos	

Índice de imagens

Imagem 1 – Diferentes escalas	15
Imagem 2 - Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos	18
Imagem 3 - Maquete do projeto School of Architecture, Lacaton & Vassal e Bessards' Studio	18
Imagem 4 - Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira	20
Imagem 5 - Maquete do projeto The Building on the Water, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira	20
Imagem 6 - Maquete do projeto Unité d'habitation Marseille. Autor: Le Corbusier	22
Imagem 7 - Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal	22
Imagem 8 - Maquete do projeto Faena Forum, Rem Koolhaas	24
Imagem 9 - Maquete do projeto Maison d'habitation économique, Lacaton Vassal	24
Imagem 10 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	28
Imagem 11 - Cobertura do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	28
Imagem 12 - Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	28
Imagem 13 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	30
Imagem 14 - Maquete Walt Disney Concert Hall, Gehry Partners	32
Imagem 15 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	34
Imagem 16 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	34
Imagem 17 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	34
Imagem 18 - Maquete do projeto Casa da música, Rem Koolhaas	38
Imagem 19 – Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos	40
Imagem 20 - Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira	40
Imagem 21 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry	42
Imagem 22 – Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira	44
Imagem 23 – Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira	44
Imagem 24 - Maquete do projeto Chu Hai College Campus, Rem Koolhaas	46
Imagem 25 – Maquete do projeto Maison d'habitation économique, Lacaton Vassal	48
Imagem 26 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	50
Imagem 27 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	52

Imagem 28 – Maquete do projeto House in a Plum Grove, Kazuyo Sejima	54
Imagem 29 - Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	56
Imagem 30 – Materiais	58
Imagem 31 – Maquete do projeto Dundee Maggie’s Centre, Frank Gehry	60
Imagem 32 – Maquete do projeto Genesis Museum Beijing, China, Tadao Ando	62
Imagem 33 - Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal	64
Imagem 34 – Maquete do projeto A Different Kind of Food Court, architectkidd	66
Imagem 35 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	68
Imagem 36 – Maquete do projeto House in a Plum Grove, Kazuyo Sejima	70
Imagem 37 - processo subtrativo com x-ato	75
Imagem 38 - processo subtrativo por cnc	75
Imagem 39 – método aditivo com cola	79
Imagem 40 – Impressão 3D	79
Imagem 41 – Modelação	82
Imagem 42 - Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira	8
Imagem 43 - Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos	10
Imagem 44 – Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira	12
Imagem 45 – Maquete do projeto The Building on the Water, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira	14
Imagem 46 – Maquete do projeto Casa da música, Rem Koolhaas	16
Imagem 47 – Maquete do projeto Faena Forum, Rem Koolhaas	18
Imagem 48 – Maquete do projeto Chu Hai College Campus, Rem Koolhaas	20
Imagem 49 – Maquete Walt Disney Concert Hall, Gehry Partners	22
Imagem 50 – Maquete do projeto Dundee Maggie’s Centre, Frank Gehry	24
Imagem 51 – Maquete do projeto Dundee Maggie’s Centre, Frank Gehry	26
Imagem 52 – Maquete do projeto Dundee Maggie’s Centre, Frank Gehry	28
Imagem 53 – Maquete do projeto Dundee Maggie’s Centre, Frank Gehry	30
Imagem 54 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	32
Imagem 55 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	34
Imagem 56 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando	38
Imagem 57 – Maquete do projeto Genesis Museum Beijing, China, Tadao Ando	40
Imagem 58 – Maquete do projeto Maison d'habitation économique, Lacaton Vassal	42
Imagem 59 – Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal	44
Imagem 60 – Maquete do projeto School of Architecture, Lacaton & Vassal e Bessards’ Studio	46
Imagem 61 – Maquete do projeto House in a Plum Grove, Kazuyo Sejima	48

Abreviaturas

2D – Bidimensional

3D – Tridimensional

CNC – *Computer Numeric Control* (Comando numérico computadorizado)

CAD – *Computer Aided Design* (Desenho assistido por computador)

EPS - *Expanded Polystyrene* (Poliestireno Expandido)

XPS - *Extruded Polystyrene* (Poliestireno Extrudido)

ABS - *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (Acrilonitrila butadieno estireno)

Introdução

O tema da dissertação dedicado ao estudo do uso de Maquetes no processo de desenvolvimento de projeto, surge do gosto pessoal do aluno pelo processo de construção das mesmas, sendo este um dos principais motivos pelo qual o aluno ingressou no curso de Arquitetura.

O termo *maquete* deriva do termo francês *maquette*, que significa “primeiro esboço”. Pode ser considerado “um pequeno esboço de obra de escultura modelado em barro. Modelo reduzido de um cenário ou de um edifício.”¹. De forma geral pode dizer-se que uma maquete se trata de uma representação tridimensional do que se pretende demonstrar, ou seja, passar de uma ideia, pensamento ou desenho, para um modelo físico tridimensional, podendo ser introduzido por diversos tipos de materiais.

Objetivos

Para esta dissertação propõe-se a realização de um trabalho que aborda o uso de maquetes em arquitetura, onde se pretende explorar os motivos pelos quais são realizadas, como são construídas e que materiais são utilizados nesse processo. Para além disso, pretende-se relacionar as diferentes maquetes com motivos e necessidades pelas quais são construídas, ou seja, quais as mais adequadas a cada contexto do desenvolvimento do projeto.

Sabe-se ainda que se realizam em diversas escalas e assim sendo, um outro objetivo desta dissertação será a pesquisa acerca das diversas escalas existentes, com o intuito de conhecer quais as escalas mais e menos usadas. Com isto, será possível relacionar os motivos pelas quais são construídas com o modelo de maquete utilizada, ajudando a determinar as melhores soluções na sua construção.

1 "maquete", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/maquete> [consultado em 24-11-2021].

Metodologia

Numa fase inicial do trabalho fez-se uma recolha de referências bibliográficas relativamente aos temas em estudo, nomeadamente de livros e artigos referentes à construção de maquetes, à sua pertinência para a construção e desenvolvimento de um projeto e ainda para auxiliar a compreensão de diferentes tipos de maquetes existentes. Em paralelo efetuou-se uma pesquisa dos materiais, tipos de maquetes mais recorrentemente usadas na prática arquitetónica.

Além desta pesquisa, houve necessidade de definir conjuntos de temas para retratar o uso das maquetes, tais como as escalas utilizadas, a aplicação ou objetivo as quais se destinam, tipos de materiais/ferramentas utilizados e métodos de construção. Tendo em conta estes temas, o passo seguinte foi selecionar de forma sistemática um conjunto de projetos e maquetes, estabelecendo-se uma análise de acordo com os tópicos enumerados anteriormente. A escolha destes modelos deve-se ao facto de se tratarem de projetos relevantes no contexto da arquitetura contemporânea.

Estrutura da dissertação

No que diz respeito à estrutura da presente dissertação, a mesma encontra-se dividida em 8 partes, que se relacionam entre si, por serem necessárias na construção de uma maquete.

Na primeira parte encontra-se um glossário, que será necessário para entender todos os termos utilizados durante a dissertação, com função de ajudar o leitor a acompanhar o raciocínio feito ao longo de todo este trabalho.

No tópico seguinte, o enquadramento, faz-se uma pequena introdução ao tema que irá ser falado ao longo da presente dissertação e ajuda a enquadrar no tema os capítulos seguintes. Nesse enquadramento é possível encontrar um breve resumo do uso e construção das maquetes historicamente, contudo o estado da arte propriamente dito está incorporado nos restantes capítulos.

Ao longo desta dissertação, serão abordados cinco tópicos de análise. Tópicos estes como escalas, as aplicações, os tipos de maquetes existentes, os métodos de construção das mesmas e os acabamentos.

No tópico das escalas, pretende-se abordar quais os tipos de escalas existentes na execução de uma maquete, mas não na sua forma numérica. Ou seja, serão diferenciadas mediante se são mais ou menos pormenorizadas.

O capítulo das aplicações, trata-se de um tópico onde serão abordadas as aplicações dadas a diversas maquetes, isto é, uma maquete pode ser utilizada para ajudar a entender e perceber um determinado projeto como pode ser também utilizada para apresentá-lo.

Um outro tópico que estará presente nesta dissertação será os tipos de maquetes. Ou seja, poderão ser escolhidas mediante o tempo que se tem para

a execução das mesmas. Uma maquete em que se tem pouco tempo para executar, terá menos pormenores do que uma maquete em que se tem mais tempo, sendo esta mais detalhada e pormenorizada do que a anterior. Um exemplo disto são as maquetes de desenvolvimento, que normalmente são utilizadas para entender volumetrias de um determinado projeto, não possuem tantos detalhes como uma maquete que servirá para apresentar um projeto, que será mais detalhada.

O tópico “materiais”, como o próprio nome indica, serão enunciados os materiais mais utilizados na construção de maquetes e quais se adequam a cada tipo existente.

No tópico de “métodos”, trata-se de enunciar como uma maquete é executada. Se é com o auxílio de retirada de material, como uma CNC por exemplo, adição de material como uma impressora 3D ou deformação/modelação do material como por exemplo dar calor a um tipo de plástico para que este seja modelado para a forma que se deseja.

Para o tópico de “acabamentos”, serão enunciadas alguns dos pormenores geralmente dados às maquetes.

Por fim, o tópico de “anexos”, onde grande parte desta dissertação tem como suporte a análise de um conjunto de vários casos de estudo apresentados na forma de tabela (anexo). Nela pretende-se perceber o enquadramento desses estudos, nos vários tópicos abordados na dissertação. Esses casos de estudo foram escolhidos mediante alguns critérios tais como a diversidade do tipo de maquete, foram escolhidas também pelos autores, pelos métodos de trabalho e processo desses mesmos autores e que o projeto fosse conhecido, fazendo parte da historiografia da arquitetura moderna e contemporânea. Para além disso procurou-se que tivessem abordagens de trabalho bastante distintas uns dos outros de maneira que durante a dissertação se pudesse usar esses exemplos como resposta às questões levantadas durante este trabalho. Esta diversidade é percebida no momento em que se tem maquetes que se enquadram em todos os tópicos de análise da dissertação.

A tabela mencionada anteriormente, ajuda a entender os diversos tópicos mencionados ao longo da dissertação, sendo uma forma de comparação entre eles.

A escolha das maquetes, como já foi referido anteriormente, foi feita sobre o critério de pertencer a arquitetos conhecidos e dos seus projetos serem conhecidos. Essa escolha procura também diversidade de escalas, aplicações, tipos de maquetes existentes, os diversos materiais utilizados e métodos, para que seja possível fundamentar os tópicos em análise nesta dissertação. Esta escolha procura também que as maquetes selecionadas sejam diferentes entre elas, mas também que sejam construídas de formas diferentes dentro do mesmo projeto. Com isto, ajudará a justificar que um projeto pode ter várias tipologias de maquete.

1. Glossário

Com a construção de maquetes arquitetônicas, existem diversas palavras-chave que nem sempre são interpretados da forma correta e compreendidas por todos. Assim sendo, para uma maior clareza, é necessário dar aos leitores uma definição apropriada a esses termos.

Maquete

O termo *maquete* é “Pequeno esboço de obra de escultura modelado em barro ou em cera; Modelo reduzido de um cenário ou de um edifício.”².

Contudo, esta definição é bastante reduzida e não indica o que realmente trata e o que engloba. Assim sendo, é importante salientar que uma maquete não se trata apenas de uma réplica ou miniatura de um edifício, mas também trata de ajudar a perceber determinadas ideias de projeto, de percepção de materiais e escalas e ajuda a demonstrar um pensamento e visão, visto que uma “imagem vale mais do que mil palavras”.

Escala

A definição do termo *escala* é “indicação das proporções entre a medida de um desenho ou de uma representação e a dimensão da realidade ou do objeto desenhado ou representado (ex.: a miniatura está à escala de 1 para 24; escala de ampliação; escala de redução; escala natural; escala numérica).”³

Assim sendo, pode dizer-se que a escala é uma proporção em relação à realidade, permitindo aos arquitetos descrever as suas ideias e construir maquetes de forma mais correta em relação à realidade.

Representação

Representação é definido como “quadro, escultura ou gravura que reproduz uma coisa ou pessoa.”⁴

No entanto, o termo *representação* pode ter vários significados. Na arquitetura é o meio de expor uma ideia, representando-a através de maquetes ou desenhos, para que o conceito da maquete possa ser transmitido.

2 "**maquete**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/maquete> [consultado em 04-01-2022].

3 "**escala**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/escala> [consultado em 05-01-2022].

4 "**representação**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/representa%C3%A7%C3%A3o> [consultado em 29-01-2022].

Conceito

O termo conceito, pode ser definido como “conceção compreendida numa palavra que designa características e qualidades de uma classe de objetos, abstratos ou concretos.”⁵

Um conceito é uma ideia, ou seja, algo que está pensado. Conceito é normalmente por onde se inicia um projeto, sendo assim a base de desenvolvimento do mesmo.

CNC

A palavra CNC, é um acrônimo para Computer Numerically Controlled equipment, que é programado e controlado por computador. As vantagens são que, uma vez que os dados CAD tenham sido desenhados, esse tipo de máquina pode oferecer tempos de configuração muito curtos e a flexibilidade para executar lotes que variam de únicos a grandes números de componentes repetitivos.

PROTÓTIPO

O termo protótipo, é definido como sendo um “exemplar único feito para ser experimental antes da produção de outros exemplares.”⁶

Protótipo corresponde a uma forma ou objeto que serve como exemplo ou base para o desenvolvimento de algo. Na arquitetura, há a necessidade de experimentar e desenvolver algo que necessite de ser prototipado, permitindo que o arquiteto teste e avalie soluções potenciais.

CAD

“Um sistema de CAD é uma combinação de hardware e software que permite a engenheiros e arquitetos projetar as mais variadas peças, desde mobílias a aviões. Para além do software apropriado, os sistemas CAD necessitam de monitores gráficos de grande qualidade e alta definição.

Estes sistemas permitem ao desenhador visualizar o seu trabalho a partir de qualquer ângulo assim como fazer o zoom in ou out para observação de diferentes perspetivas. Até meados dos anos oitenta, um sistema de CAD consistia em computadores especialmente construídos para o propósito, mas, desde então, é possível adquirir software de CAD para workstations de uso genérico ou computadores pessoais.”⁷

5 "conceito", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/conceito> [consultado em 29-01-2022].

6 "protótipo", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/prot%C3%B3tipo> [consultado em 29-01-2022].

7 Porto Editora – CAD na Infopédia [em linha]. Porto: Porto Editora. [consult. 2022-01-29 17:29:11]. Disponível em [https://www.infopedia.pt/\\$cad](https://www.infopedia.pt/$cad)

CAD é uma abreviação de *Computer Aided Design* (Desenho assistido por computador), que é usada para referir softwares que ajudem na elaboração de desenhos em formato digital. Esta forma de elaborar desenhos permite que o arquiteto não precise de redesenhar todo o desenho se algo estiver errado.

EXTRUSORA

A palavra extrusora, é definida como “máquina que força ou impele para um molde ou para um orifício, para ficar com formato pretendido.”⁸.

SOFTWARE

O termo software, é definido como sendo “conjunto de programas, processos, regras e, eventualmente, documentação, relativos ao funcionamento de um conjunto de tratamento de informação, por oposição a hardware”⁹.

8 "extrusora", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/extrusora> [consultado em 24-01-2022].

9 "software", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/software> [consultado em 23-01-2022].

2. Enquadramento

A maquete é um mecanismo utilizado por arquitetos, para auxiliar à compreensão, exploração e definição de conceitos arquitetónicos. Normalmente, são utilizadas para ajudar a projetar edifícios, utilizando-as como pontos de referência em relação a escalas, materiais, formas e volumes utilizados e como meio de integração no meio envolvente. Para além disto, a construção de uma maquete pode ajudar o arquiteto a experimentar, pôr em prática algo que se tinha planeado, para que seja possível entender se será a melhor proposta para um determinado projeto. Poderão ajudar a eliminar possíveis problemas numa construção futura.

No livro de Albert Smith, *Architectural Model as Machine* (2011), o autor refere no prefácio que “maquetes arquitetónicas são criadas não apenas como um meio de projetar edifícios, mas também participam da definição do cosmos de uma cultura. Embora modelos específicos de diferentes períodos históricos possam parecer fisicamente muito semelhantes, contextualmente eles podem desempenhar papéis diferentes. Por meio do uso de analogia e metáfora, os modelos em escala arquitetónica oferecem aos arquitetos uma maneira compreensível de desenvolver e definir seus conceitos.”

Uma maquete pode ser construída por diversas razões. Um dos grandes motivos é a necessidade de demonstrar um pensamento a um terceiro. Isto é, demonstrar algo que estava presente no pensamento ou num desenho bidimensional, através de algo físico tridimensional. Assim sendo, muitas vezes são utilizadas para que os clientes percebam como serão os seus projetos, uma vez que normalmente não possuem treinada a capacidade de perceção espacial de uma representação do projeto em papel.

Historicamente, sabe-se que a primeira arquitetura a ser feita, foi desenvolvida com o intuito de proteção contra predadores e também contra o clima. No entanto, esta não é a única razão pela qual a arquitetura se foi desenvolvendo ao longo do tempo. Desenvolveu-se também por razões sociais, económicas e culturais.

Um exemplo, eram os túmulos egípcios. Dentro desses túmulos encontram-se protótipos/maquetes de cada divisão e também de outros lugares, construídas em madeira. Estas maquetes tinham uma função espiritual, por se acreditar na vida após a morte. Ou seja, pode-se dizer que estes pequenos modelos eram considerados como símbolos religiosos. No livro *Architectural Model as Machine*, Albert Smith, (p.6), menciona que os esforços dos egípcios nessa altura, “foram direcionados para preparar os seus túmulos com todo o

equipamento e provisões necessárias para mantê-los pelo menos tão felizes na morte quanto eram nesta vida. Não é surpreendente que os conceitos egípcios de casa e tumba sejam representados por hieróglifos muito semelhantes. A casa é o modelo do túmulo e o túmulo é o modelo da casa.”

Na altura do Renascimento, maquetes em pequena escala eram utilizadas para ajudar os construtores durante a execução das obras. Estas maquetes eram construídas geralmente em cera e em raras exceções em madeira.

Até esta altura, os arquitetos não possuíam qualquer formação na área como atualmente têm. No entanto, no final do século IX, arquitetos como Antoni Gaudí começou a fazer maquetes como meio de explorar ideias estruturais e a desenvolver uma linguagem arquitetónica relevante. A partir deste momento começou-se a olhar para a arquitetura como uma experiência de movimento no espaço em que o desenho ortogonal e em perspetiva eram limitados. “O desenho ortográfico e em perspetiva foram reconhecidos como métodos de exploração limitados, dando origem ao modelo como uma ferramenta de design.” (Mills, 2011, p. viii)

“Na década de 1930, a Bauhaus e arquitetos como Le Corbusier elevaram o uso da modelagem a um componente integral da educação e prática arquitetónica.” (Mills, 2011, p. viii) No entanto, mais recentemente, na década de 1990 verifica-se uma mudança de paradigmas na arquitetura com a introdução de tecnologias digitais para o desenho e modelação de projetos. Todavia, os modelos físicos nunca desapareceram nem desaparecerão pois fazem parte do processo criativo e desempenham um papel importante no design e arquitetura.

Ao relacionar as maquetes com as escalas, torna-se possível compreender o que está realmente a ser medido. Fisicamente, as maquetes em pequena escala não se alteraram muito ao longo do tempo. Continuam a ser mecanismos de pensamento importantes para quem as constrói. O que se alterou foi o modo como se passou a ver essas maquetes, e a compreensão da sua importância. Ao evoluir nesse sentido, os arquitetos passam a ser vistos de outra maneira, fazendo com que então a humanidade passa-se a ver o seu trabalho como algo grandioso e a ver as maquetes feitas pelos mesmos como algo importante. Importantes por mostrarem como ficarão os edifícios futuros.

As maquetes, quando usadas como parte integrante de um projeto, tornam-se capazes de gerar informações tão importantes como um desenho. Contudo, durante o processo de criação de um projeto, a maioria das maquetes construídas são feitas com materiais mais simples do que as que eram construídas em tempos passados.

O desenho arquitetónico é um processo criativo que expressa rapidamente ideias, representando os espaços a um nível mais abstrato através da definição de linhas e planos apesar de permitir a compreensão espacial por uma pessoa que não esteja ligada a arquitetura, a maquete será mais facilmente percebida uma vez que implique uma visão espacial do arquiteto em algo tangível.

Existem diversos motivos pelas quais as maquetes devem fazer parte do processo criativo e de desenvolvimento de um projeto. Um dos grandes motivos será a visualização da forma no espaço físico, permitindo que haja um

feedback instantâneo. Um outro motivo é perceber como aquele edifício se irá relacionar com a envolvente existente. Para além disto, com a construção de uma maquete é possível prever diversos acontecimentos que poderão ocorrer ao longo do processo de construção.

O tamanho das maquetes é determinado pelas escalas, necessárias durante o processo criativo e desenvolvimento de um projeto, uma vez que relacionam o projeto em relação ao contexto de uma cidade, paisagem, numa remodelação ou adição de um edifício a um já existente ou podem ser construídos com o tamanho real, normalmente referidos como protótipos.

Ao pesquisar sobre maquetes, começou-se por entender quais os métodos, materiais e escalas mais utilizados, contudo os métodos de construção e materiais dependem da escala da própria maquete. Ou seja, inicialmente, essa escala começa por ser definida mediante o projeto que se tem em mãos. Um exemplo disto é que o projeto para uma habitação não terá as mesmas dimensões que um projeto de um centro comercial. Assim sendo, por terem dimensões tão distintas, as escalas dos projetos serão diferentes. Um deles terá de ser trabalhado numa escala mais reduzida do que o outro, pelo menos numa fase inicial.

Existem escalas que não facilitam o trabalho pormenorizado e assim obrigam a quem as está a usar, a ir mudando as mesmas durante o processo de trabalho.

Na alteração das escalas das maquetes, é necessário rever os materiais a serem utilizados na construção das mesmas, pois tudo irá depender do tempo de construção que se deseja investir numa determinada maquete e no pormenor que se quer dar à mesma. Enquanto numa maquete de estudo, que tem como intuito ser de mais rápida construção e que normalmente só tem como função a ajuda na perceção de volumes e formas, possivelmente serão utilizados materiais mais simples como cartão, papel, cartolina. Na construção de uma maquete de pormenor, em que se tem de mostrar os espaços interiores, já serão utilizados diversos materiais como madeiras, acetatos, entre outros.

Assim sendo, há que ter em conta os diversos fatores acima referidos para que as maquetes sejam construídas da melhor forma possível.

No tópico relacionado ao estudo das escalas é perceptível de que as maquetes são executadas na escala de morfologia. Isto acontece por se tratar de uma escala maioritariamente utilizada durante o processo de trabalho, ou seja, esta escala permite que seja possível trabalhar um maior número de elementos do projeto numa única maquete. As restantes escalas, são utilizadas sobretudo para a compreensão do terreno e posteriormente para a apresentação do projeto. Assim sendo, pode dizer-se que as maquetes são mais utilizadas por arquitetos durante o processo de trabalho do que no início do mesmo ou na sua conclusão.

3. Escalas

Uma escala, nada mais é do que a proporção de uma medida numérica em relação à realidade.

As maquetes arquitetônicas, normalmente são construídas em diferentes escalas, relativamente às medidas reais, normalmente em escalas pequenas, para que seja possível poupar tempo, esforço na sua construção, material e custos. Com a construção das maquetes em escalas mais reduzidas, é possível prever diversos problemas de morfologia e calcular quantidades de materiais que serão gastos. É claro que mesmo uma maquete que seja construída com os melhores materiais disponíveis no mercado não terá os mesmos custos que construir o edifício na realidade. Permite também que o projeto seja “questionado” e evite problemas futuros.

No entanto, para além destas razões bastante evidentes, a construção de uma maquete com uma escala reduzida, permite aprimorar ideias durante o desenvolvimento do projeto e permite produzir modelos com as dimensões adequadas para as necessidades do arquiteto. Essa escala, deverá ser determinada pela natureza do que precisa de ser estudado. Quanto maior o pormenor que se quer estudar, maior deverá ser a escala do objeto.

O tamanho real de um objeto, normalmente é representado na escala 1:1, dependendo do sistema de medição utilizado. Para darmos um exemplo mais concreto para o leitor entender, vai-se definir a escala areal 1:1 como estando em metros. Assim sendo 1:1, significa que um metro corresponde a um metro.

Se quisermos uma escala mais reduzida dessas medidas pode-se usar a escala 1:2. Esta escala refere-se a que o tamanho de uma unidade no modelo é a metade da medida em tamanho real. Assim sendo, se o tamanho real é 1 metro, na escala 1:2 essa medida na maquete será de 50 centímetros.

Ao usar uma escala maior do que a realidade, pode usar-se a escala 2:1. Significa que por 1 metro utilizado como medida real, se irá usar 2 metros como medida na maquete.

As escalas mais utilizadas pelos arquitetos são:

- 1:50
- 1:100
- 1:200
- 1:500
- 1:1000

O tamanho das escalas está diretamente relacionado com a medição dos objetos, sendo então considerado de natureza quantitativa, contudo a escala é relativa. Isto é, relaciona-se como sendo um objeto maior do que outro e assim sendo torna-se qualitativo. No entanto, é necessário usar medições para utilizar uma escala física para a construção de uma maquete, e conseqüentemente utilizar a escala convencional conhecida. Normalmente as maquetes são construídas numa escala bastante mais reduzida do que o modelo real, no entanto os elementos que constituem essa maquete possuem a mesma relação de escala entre si.

Normalmente quando o arquiteto escolhe a escala em que irá construir a sua maquete, têm em atenção o que quer representar, visto que essa escala irá depender a quantidade de material que será utilizado e o grau de detalhe que quer colocar na mesma. Quanto maior for a escala escolhida pelo arquiteto, possivelmente será maior o detalhe que pretende introduzir, acompanhado também de um grau de rigor maior, tornando a sua construção e representação mais pormenorizada.

Neste sentido, apesar de se poder estabelecer relações entre as escalas numéricas e as fases de desenvolvimento de um projeto, interessa para esta dissertação observar e estudar as maquetes de acordo com a natureza do projeto. Ou seja, não interessa para este projeto relacionar projetos com as escalas numéricas, mas sim na fase em que o projeto se encontra. Ou seja, numa fase inicial do projeto sabe-se que a maquete só terá o volume propriamente dito do edifício e com o avançar do projeto a maquete torna-se mais pormenorizada.

A definição da escala com que se faz um projeto define-se de acordo com a natureza do próprio projeto, considerando isto, nesta dissertação serão estudadas as escalas de forma difusa e abrangente, através da distinção das mesmas em escala de localização, escala de implantação, escala da morfologia e escala de pormenor.

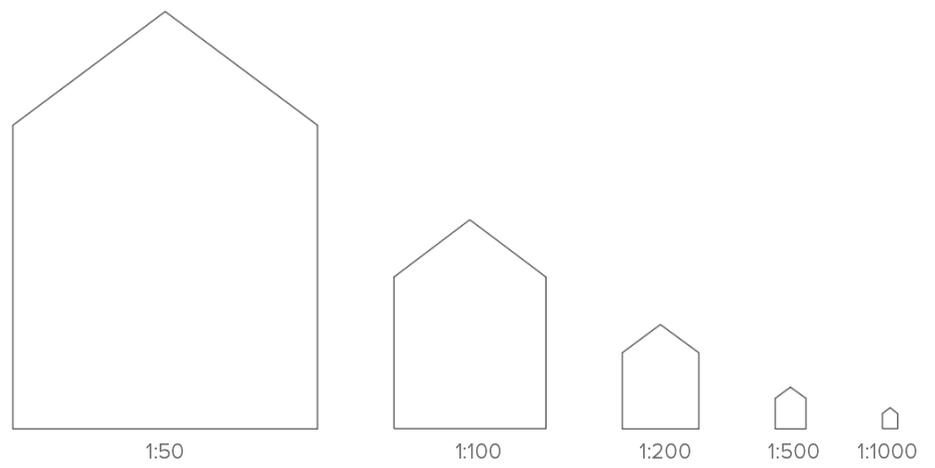


Imagem 1 – Diferentes escalas

3.1 Escala de localização

Considera-se que a escala de localização é aquela que ajuda a relacionar as maquetes com a sua envolvente mais alargada. Esse tipo de escalas pode abranger as relações territoriais, urbanas ou até do domínio da paisagem.

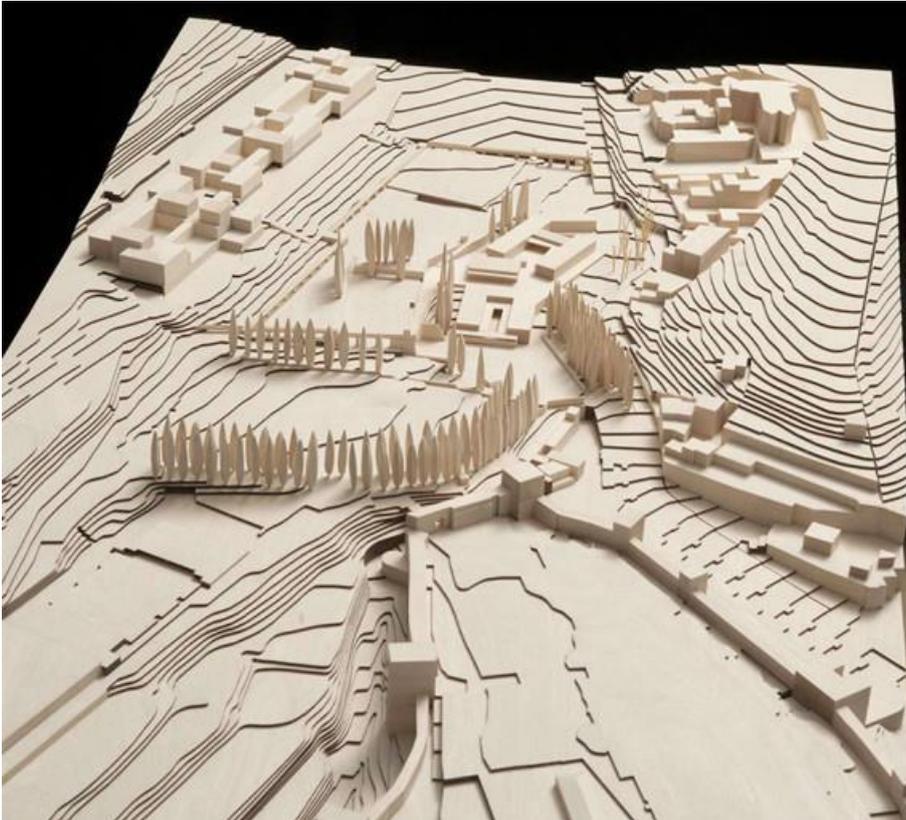
As maquetes de localização, tratam de ajudar a entender de forma geral, toda a envolvente, que engloba o projeto desenvolvido pelo arquiteto. Ou seja, trata-se de uma maquete com uma escala mais reduzida da realidade que ajuda a que o arquiteto entenda o local, os edifícios, as ruas que abraçam e envolvem o projeto do seu edifício.

De forma a exemplificar mais concretamente e confrontar várias maquetes no mesmo campo de estudos, foram escolhidas duas maquetes que ajudam a entender mais sobre maquetes de localização.

Uma das maquetes escolhidas encontra-se à escala 1:500 e representa o Acesso de Alhambra, projeto desenvolvido por Álvaro Siza e Juan Domingo Santos, construída por Álvaro Negrello (Imagem 2). Esta maquete foi construída em madeira, onde é possível ter perceção da forma como o projeto se relaciona com a envolvente de uma maneira mais alargada. Apesar desta maquete se encontrar na escala 1:500, se tivesse sido construída na escala 1:1000 conseguia-se ter igual perceção do que a envolve.

A segunda maquete, de Lacaton & Vassal, da Escola de Arquitetura da Universidade de Aarhus, Dinamarca (Imagem 3), é uma maquete que consegue associar várias escalas de perceção numa única escala numérica. A maquete consegue demonstrar a envolvente mais afastada demonstrando algum pormenor como aberturas do projeto. Isto permite que esteja integrada em várias escalas, como a escala de localização, de implantação e de morfologia.

Assim sendo, este tipo de maquetes é ideal quando se quer ter melhor perceção de onde se quer colocar o projeto e também da forma como o mesmo será feito. Ou seja, isto ajuda o arquiteto a ter noção como o seu projeto se enquadra na localização, com a cidade por exemplo, onde o terreno se encontra inserido, para a construção do edifício em desenvolvimento.



*Imagem 2 - Maquete do projeto
Acesso de Alhambra, Álvaro Siza
Vieira e Juan Domingo Santos*



*Imagem 3 - Maquete do projeto
School of Architecture, Lacaton &
Vassal e Bessards' Studio*

3.2 Escala de implantação

A escala de implantação trata-se de uma escala que nos permite ver o modo como o edifício se relaciona com a sua envolvente bastante próxima. É uma escala mais aproximada da realidade em relação à escala de localização.

Enquanto maquetes na escala de localização são maquetes com abrangência do território da escala urbana, por exemplo, onde o projeto estará inserido, maquetes de escala de implantação considera se apenas uma envolvente mais próxima do edifício, por exemplo o lote de terreno em que o mesmo se encontra e envolvente confrontante.

Para exemplificar o que acabou de ser dito, pode-se dar o exemplo das maquetes da Casa de Arquitetura de Álvaro Siza Vieira (Imagem 4) e o exemplo da maquete de *Building On The Water* também de Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira (Imagem 5). Estas maquetes procuram uma abordagem mais direta ao projeto, distanciando-se da envolvente mais afastada, procurando somente representar a envolvente mais próxima ao edifício. Ao analisar estas maquetes é possível perceber que existe preocupação em representar apenas os volumes do edifício, apenas o seu exterior, pois não está representado os interiores das mesmas. Na segunda maquete mencionada apenas se consegue perceber onde serão os vãos, mas mesmo assim são opacos, não se conseguindo ver para o interior do edifício.

Maquetes de implantação são úteis quando se quer definir a forma como o projeto estará implantado no terreno.



Imagem 4 - Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira



Imagem 5 - Maquete do projeto The Building on the Water, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira

3.3 Escala da morfologia

A escala da morfologia é a escala que auxilia à definição da forma do projeto, tal como a sua volumetria e as suas aberturas. Esta escala encontra-se inserida entre a escala de implantação e a escala de pormenor pois com este tipo de escala deixa-se de ver a envolvente do projeto, passando-se a focar mais no próprio edifício.

Esta escala introduz mais pormenor à maquete permitindo uma maior legibilidade do projeto.

Como exemplo dá-se a maquete do projeto Unité d'habitation Marseille de Le Corbusier (Imagem 6), uma das imagens mais paradigmáticas da ideia de morfologia, e a maquete da Torre Bois-le-Prêtre projeto de Lacaton & Vassal (Imagem 7), através das quais se consegue entender e ilustrar a escala da morfologia. Nestas maquetes consegue-se ver a forma e as aberturas do projeto.

Na primeira maquete de Le Corbusier, não existem pormenores, contudo é possível entender a volumetria do apartamento duplex que esta representa. Ao comparar esta maquete com a outra de Lacaton & Vassal, percebe-se que esta última possui mais pormenor que a anterior. Todavia, apesar de maior pormenor, acaba por não demonstrar o programa tão facilmente, pois foca-se em demonstrar os vãos e aberturas das fachadas, não chegando a demonstrar o interior.

Torna-se importante para um projeto o desenvolvimento de maquetes de morfologia, pois ajudam a desenvolver melhor o projeto, a definir formas e volumes e pormenores importantes para o projeto.

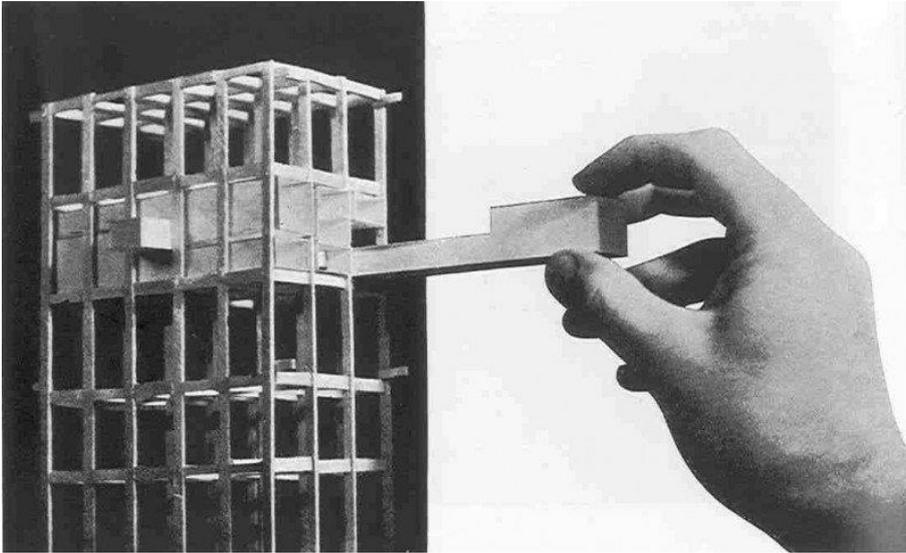


Imagem 6 - Maquete do projeto Unité d'habitation Marseille. Autor: Le Corbusier



Imagem 7 - Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal

3.4 Escala de pormenor

Escalas de pormenor são escalas onde se trabalham sobretudo os pequenos detalhes e pormenores presentes no projeto, tais como os espaços interiores e até mesmo algo específico do projeto.

Nesta escala, procurou-se maquetes que tivessem pequenos detalhes que as diferenciasses das restantes escalas já referidas anteriormente e assim sendo, encontrou-se a maquete do Fórum Faena, construída por Rem Koolhaas (Imagem 8). Nesta maquete encontram-se elementos estruturais importantes. Um outro exemplo encontrado foi a maquete Maison d'habitation Économique de Lacaton & Vassal (Imagem 9), que também possui os pormenores que as restantes escalas não possuem. Apesar destas duas maquetes se inserirem nesta escala, também se podem inserir na escala de morfologia, pois apresentam espaços interiores e também a forma do edifício. Ou seja, se só tivessem os espaços interiores, sem terem fachada eram consideradas maquetes de pormenor. Todavia, como apresentam o edifício todo, tanto interior como o seu exterior, consideram-se como sendo maquetes de morfologia e de pormenor.

Devido a estas maquetes apresentadas neste tópico e nos tópicos anteriores não se integrarem numa só escala, o estudo delas para esta dissertação não poderia ter como base a escala numérica e sim usar diferentes nomenclaturas para diferenciar as diferentes maquetes.



*Imagem 8 - Maquete do projeto
Faena Forum, Rem Koolhaas*



*Imagem 9 - Maquete do projeto
Maison d'habitation économique,
Lacaton Vassal*

4. Aplicações

As maquetes podem ter diversas aplicações/utilizações. Isto significa que têm um propósito específico, geralmente, para estudo e desenvolvimento de um projeto, ou a sua apresentação. Estas duas opções de uso dado às maquetes são as mais comuns, no entanto é possível distingui-las entre utilizações que visam contribuir para uma melhor perceção, avaliação, ou apresentação de um projeto. Nesse sentido, neste capítulo decidiu-se analisar o uso de maquetes considerando que estas se realizarão com a intenção e serem descritivas, preditivas, avaliativas e explorativas.

As maquetes podem ser definidas de várias maneiras e ter diferentes configurações. Contudo, as maquetes descritivas, preditivas, avaliativas e explorativas são geralmente usadas como modelos de estudo por parte dos arquitetos. Como tal, o seu objetivo é gerar ideias que sirvam para o refinamento do projeto. Podem variar na forma, escala, materiais que são utilizados na sua construção, mas estão sempre aptas para o ajudar no desenvolvimento do projeto.

A produção de maquetes auxilia ao desenvolvimento de novas ideias de projeto, bem como de alterações, que inclusivamente poderão ser tão, ou mais, interessantes do que o projeto final. Do ponto de vista do pensamento arquitetónico, uma leitura do processo de projeto, de como se chegou do ponto A ao ponto B, poderá ser tão interessante quanto o seu resultado final.

4.1 Maquetes descritivas

As maquetes descritivas reconhecem-se pela sua capacidade de auxiliar a compreender a realidade. Isto é, estas maquetes descrevem as relações existentes num projeto. Normalmente são construídas com o intuito de explicar melhor um determinado projeto, contudo também são utilizadas como maquetes de apresentação. Normalmente, são realizadas na conclusão de uma determinada etapa do projeto.

O nível de pormenor presente neste tipo de maquetes é bastante elevado, dando a possibilidade ao seu visualizador de perceber como será o edifício quando construído na realidade. Nessa procura de mimetizar a realidade do projeto quando construído, estas maquetes execução poderão ser constituídas por materiais que indiquem a sua aparência final. Quanto mais parecido com a realidade melhor será a sua compreensão. Os modelos mais elaborados podem ser úteis para a resolução de problemas, facilitando a comunicação durante a construção do edifício e na comunicação com o cliente. Este tipo de maquete facilita a compreensão do projeto para indivíduos com maior dificuldade de perceção do espaço arquitetónico a partir das suas representações.

De entre as maquetes, e projetos, selecionados para análise neste trabalho, no contexto de maquetes descritivas, destaca-se a maquete do projeto *Dundee Maggie's Centre* de Frank Gehry (Imagem 10) que exemplifica a intenção de descrever o sistema construtivo em que se desenvolve, nomeadamente, ao mostrar a subdivisão das chapas de aço inoxidável (Imagem 11) que compõem a cobertura do edifício. Além disso, é possível observar a forma como todo o edifício representado na maquete tenta demonstrar os materiais usados no projeto (Imagem12).

Todavia estas maquetes não são feitas unicamente durante o processo de desenvolvimento do projeto, mas são também feitas com o propósito de explicar determinados edifícios que já não existem. Porém estas maquetes não são construídas por arquitetos, mas sim encomendadas por organizadores de exposições.



*Imagem 10 - Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*



*Imagem 11 - Cobertura do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*



*Imagem 12 - Dundee Maggie's Centre,
Frank Gehry*

4.2 Maquetes preditivas

Maquetes Preditivas são realizadas com o propósito de prever situações futuras que irão decorrer com determinado edifício, inclusive o impacto que os edifícios têm no ambiente. Estas maquetes produzem dados quantitativos para que as propriedades do edifício possam ser medidas.

Existem diversos tipos de maquetes arquitetónicas que podem ser usadas para produzir os dados pretendidos, tais como maquetes de iluminação, maquetes de tuneis de vento, entre outras.

As maquetes de iluminação ajudam a perceber como se comporta a luz natural e artificial num determinado edifício como por exemplo dentro de um museu. Contudo, este tipo de maquetes ajuda a medir o nível de luz e não a sua qualidade, pois as maquetes preditivas têm dados quantitativos e não qualitativos. As maquetes de tuneis de vento, ajudam a prever deformações na estrutura externa do edifício devido à pressão do ar, sucção e turbulência.

Este tipo de maquetes é muitas vezes utilizada para prever fluxos de energia, condições climatéricas e os efeitos causados nos edifícios.

Devido à complexidade dos processos construtivos, constroem-se maquetes preditivas para que se possam entender os diversos componentes tridimensionalmente e ajustar o edifício às condições presentes para que se tornem seguros.

Um exemplo destas maquetes seria a maquete do projeto *The Church of the Light* de Tadao Ando. Esta maquete realizada na escala real poderia servir para obter dados quantitativos, com medir o nível de luz que entra pelas aberturas existentes (Imagem 13), contudo apenas foi construída posteriormente à construção do projeto. Assim sendo não foi usada com o intuito de medir os dados quantitativos.

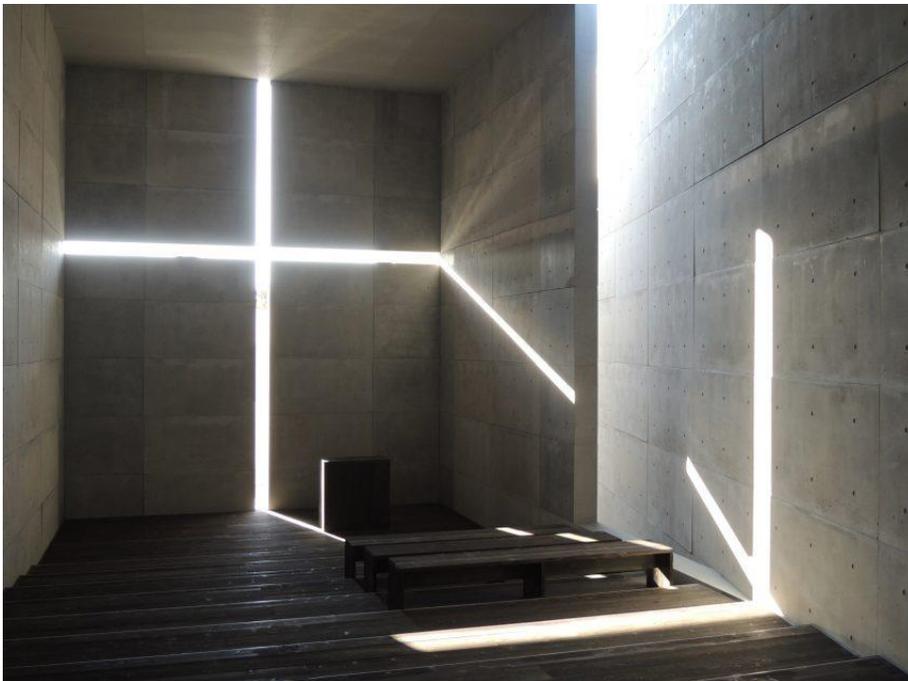


Imagem 13 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

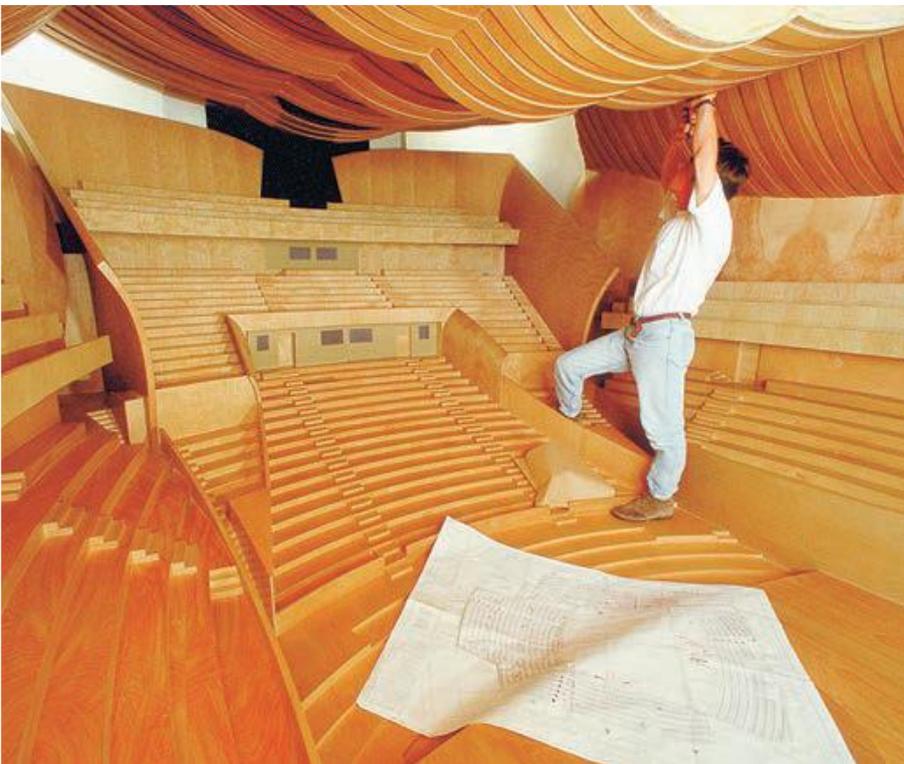
4.3 Maquetes avaliativas

A maquete avaliativa tem como objetivo explorar ou descrever propriedades que não se encontram manifestadas nas maquetes, mas que estão relacionadas a elas. Estas maquetes ajuda a compreender a realidade através de dados qualitativos, ou seja, através de dados que se possam visualizar e não medir.

Estas maquetes são feitas muitas das vezes posteriormente ao projeto, quando o mesmo já se encontra praticamente definido.

Na construção destas maquetes, o nível de detalhe e parecenças com a realidade depende do que se quer avaliar. Ao usar materiais à escala real na construção das maquetes avaliativas, ajuda a entender de que forma esses materiais são afetados durante a construção do edifício e de que forma a estrutura do edifício será ou não afetada.

Para estas maquete torna-se difícil dar exemplos concretos do que é ao certo uma maquete avaliativa e qual a sua função, pois o que se pretende avaliar são propriedades qualitativas. Contudo, um exemplo que poderá ser dado para explicar este tópico é saber de que forma o vento irá afetar a estrutura de um edifício ou então entender o desempenho acústico tal como na maquete de Walt Disney Concert Hall de Gehry Partners (Imagem 14), realizada na escala 1:10.



*Imagem 14 - Maquete Walt Disney
Concert Hall, Gehry Partners*

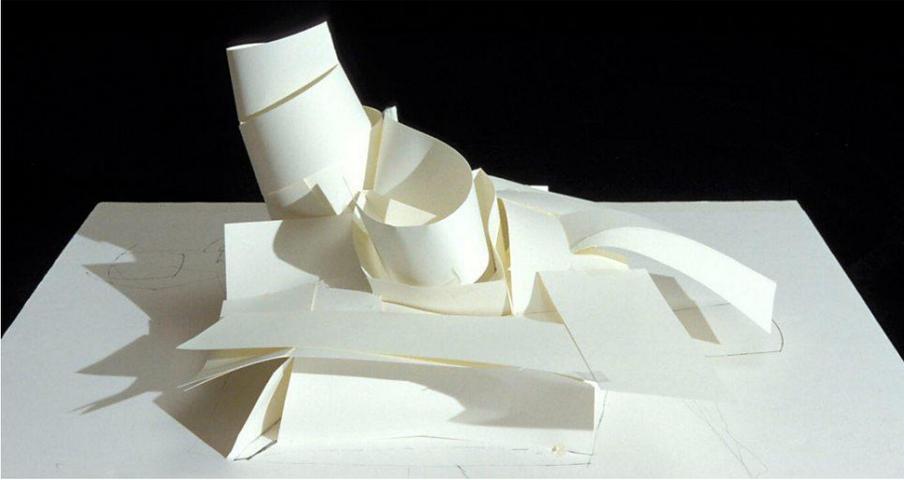
4.4 Maquetes explorativas

Maquetes explorativas têm como intuito explorar e descobrir novas realidades através da especulação. Ou seja, pretende-se que através do seu uso se possa identificar alternativas logicamente possíveis para determinados problemas que se encontrem durante o desenvolvimento do projeto.

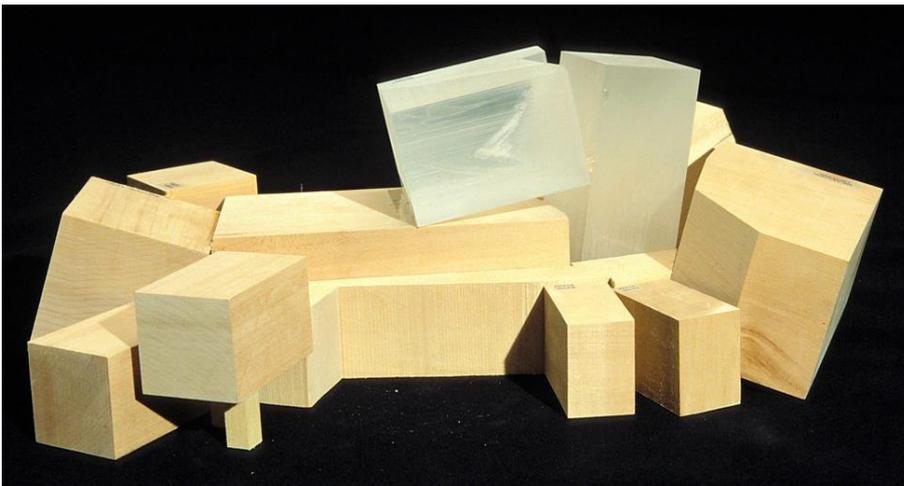
A construção de maquetes durante o processo de desenvolvimento do projeto são consideradas maquetes explorativas, pois ajudam a refinar formas, testar ideias, tomar decisões ou até mesmo transmitir informações. Estas maquetes podem não representar conceitos estruturais, no entanto envolvem a exploração de diferentes formas, geometrias e métodos de construção.

Este método, permite que haja uma mudança rápida no projeto ou então uma mudança radical. Isto porque este tipo de maquete não se preocupa com o acabamento e podem parecer até inacabados, contudo os mesmos funcionam como meio de estudo e de desenvolvimento para testar novas ideias, novos conceitos e relações entre espaços. Este tipo de maquete não se preocupa com a beleza, mas sim com a forma rápida e eficaz de visualizar o espaço.

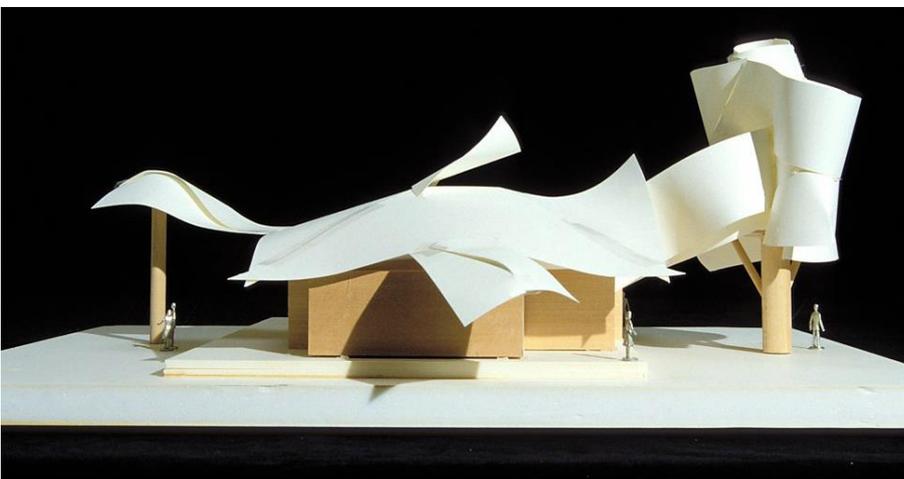
Um grande exemplo de arquiteto que realiza com frequência esta aplicação de maquetes é Frank Gehry que só no projeto Dundee Maggie's Centre realizou inúmeras maquetes com o objetivo de encontrar a forma do projeto. Trata-se de maquetes feitas com a utilização de volumes, mas também com a utilização de simples folhas de papel (Imagens 15, 16 e 17).



*Imagem 15 - Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*



*Imagem 16 - Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*



*Imagem 17 - Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

5. Tipos

O presente tópico e os que o sucedem vão ajudar a diferenciar as maquetes quanto à sua produção, detalhe e tempo disponível para o seu desenvolvimento.

Embora se possa usar ferramentas básicas para a construção de uma maquete, deve-se ter um propósito para a sua construção com intuito de maximizar os resultados pretendidos e minimizar o gasto de materiais e tempo. Para que isto aconteça, é necessário ter em consideração a escala a ser utilizada, o nível de abstração do modelo, materiais a serem utilizados e o que se pretende estudar e desenvolver.

Certamente uma maquete com menos detalhe de construção, levará menos tempo a ser desenvolvida, sendo utilizada em diferentes ocasiões do desenvolvimento do projeto. Com o desenvolvimento do projeto há a necessidade de “ver” o projeto e uma maquete é a forma mais rápida de o fazer. No entanto, na fase final do projeto em que há a necessidade de observar pequenos pormenores e assim desenvolve-se uma maquete mais elaborada, demorando mais tempo na sua construção e a mesma acarreta mais custos do que as restantes maquetes.

Existem vários tipos de maquetes e todas possuem uma função que vai ajudar o arquiteto a resolver o seu projeto. Todavia, não é possível representar todos os aspetos possíveis de um projeto numa única maquete, havendo então a necessidade de construir diversas maquetes ao longo do projeto.

O propósito de uma maquete deve ser tida em conta numa fase inicial do projeto para que os seus resultados sejam mais eficazes.

5.1 Maquetes de conceito

Maquetes de conceito trata um tipo de maquete onde é representado determinado conceito, facilitando o pensamento do maquetista e o processo de desenvolvimento do projeto. Isto permite dar os primeiros passos criativos no projeto, facilitando a comunicação deste com outras pessoas.

As maquetes de conceito são construídas numa fase inicial do projeto para que seja possível explorar as formas e volumes, relações entre espaços, ajudando a traçar um caminho para o desenvolvimento do projeto.

Muitas vezes o projeto começa por uma ideia muito especulativa, onde ainda não está presente um programa para a funcionalidade do edifício, ou mesmo o conceito, mas está presente uma nova ideia. Uma maquete conceptual é muitas vezes usada para dar início ao projeto, por ser muito embrionário onde é um conceito de ideia sem qualquer detalhe.

No ensino em arquitetura a maquete conceptual é usada pelo aluno como uma ferramenta para iniciar o processo de projeto. Para dar resposta a um *briefing* de projeto é uma prática comum, pois trata-se de uma ferramenta de comunicação bastante útil ajudando a que o aluno relacione as suas ideias para o projeto com a arquitetura concreta, tais como a estrutura e os requisitos fundamentais que têm de ser colocados no projeto.

Uma forma de representação conceptual é o diagrama, pois este filtra as informações. No processo de desenvolvimento de uma maquete, a ideia é representada de forma abstrata maioritariamente sem pormenor. Devido ao nível de abstração neste tipo de maquetes, são usados diversos materiais, cores e diferentes formas para criar a composição do projeto.

A maquete do projeto da Casa da Música do Arquiteto Rem Koolhaas (Imagem 18), exemplifica este tipo de maquetes. Esta maquete foi construída com o intuito de demonstrar a relação e adaptação dos espaços interiores com o volume geral do projeto. Através desta maquete, Rem explorou as possibilidades do projeto e usou-a também para comunicar o conceito que tinha para o projeto da Casa da Música aos clientes, organização e ao público em geral.

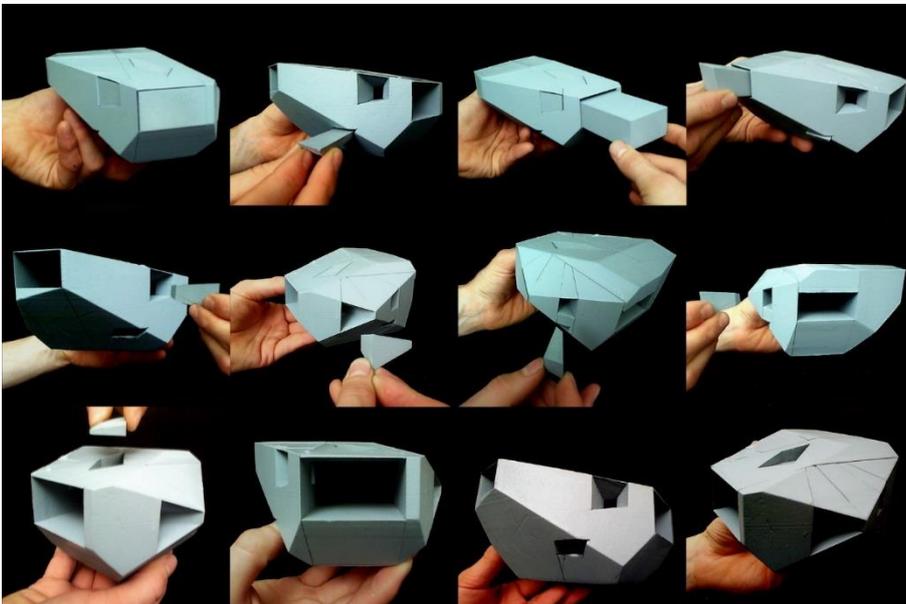


Imagem 18 - Maquete do projeto Casa da música, Rem Koolhaas

5.2 Maquetes de localização / implantação

Maquetes de localização/implantação procuram representar o local na qual o projeto está inserido, podendo esse local ser um ambiente urbano ou natural. Através destas maquetes torna-se possível visualizar a transformação do local com a adição de um novo elemento, o projeto.

A abstração está especialmente presente neste tipo de maquetes. Isto deve-se em especial por aos edifícios serem reproduzidos como blocos, através de uma forma altamente simplificada. Este tipo de maquete é construída de forma minimalista pois apenas tem como função a percepção do local com o edifício lá inserido.

Estas maquetes geralmente necessitam do auxílio de um levantamento topográfico, onde seja possível observar as curvas de nível. Ao usar essas curvas para dividir a maquete em camadas horizontais e empilhando-as umas sobre as outras, forma-se uma superfície inclinada representando assim o local do projeto.

A altura destas camadas varia conforme a escala e a altura entre as mesmas. Quanto mais finas forem, mais precisa será a maquete resultante em relação à realidade. Um exemplo disto é que uma maquete à escala 1:500, se cada uma das camadas tiver dois milímetros, irá representar um metro de altura na escala real. Contudo, esse metro pode ser representado através de curvas intermédias entre as curvas de nível representadas anteriormente, tendo assim espessuras menores tais como um milímetro, representando assim meio metro. Assim sendo, é necessário haver duas camadas para representar um metro de altura. Estas camadas quanto mais finas forem mais precisa e homogénea será a maquete resultante.

Este tipo de maquetes é geralmente feito em grupo, de forma a reduzir a quantidade de trabalho. No ensino em arquitetura é geralmente feita uma maquete para todos (as vezes por ano letivo e outras vezes por turma), onde normalmente o terreno da intervenção não é construído de forma que cada aluno possa intervir nesse terreno e colocar nessa maquete a sua intervenção.

De forma a exemplificar este tipo de maquetes foram escolhidas duas maquetes. A primeira é a maquete do projeto Acesso de Alhambra (Imagem 19) e a segunda maquete escolhida foi a do projeto Casa da Arquitetura (Imagem 20). Em ambas as maquetes é possível observar a localização do projeto em relação ao seu terreno, isto é, nestas maquetes é possível observar como cada um dos edifícios se insere e relaciona com o terreno no qual está inserido. Assim sendo estas maquetes têm parte do terreno envolvente representado na mesma, em que o projeto se encontra inserido no centro do terreno, como é possível verificar em ambos os casos. Embora estas maquetes estejam em escalas diferente elas inserem-se no mesmo tipo de maquetes.

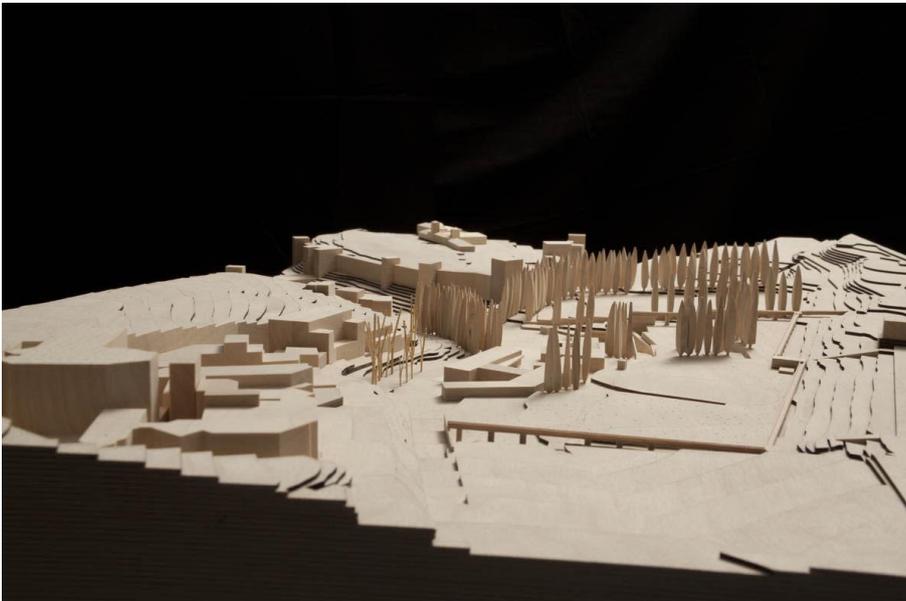


Imagem 19 – Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Alvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos



Imagem 20 - Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Alvaro Siza Vieira

5.3 Maquetes de volumes

Maquetes de volumes são semelhantes às maquetes de localização no que diz respeito à comunicação simplificada dos vários componentes do projeto. A principal diferença entre estes dois tipos de maquetes, é que maquetes de volumes comunica a relação dos elementos do edifício apenas em relação a si mesmo e não no contexto envolvente. Isto ajuda a que o arquiteto desenvolva o seu projeto.

Este tipo de maquetes serve essencialmente para comunicar de forma simplificada vários componentes do projeto, onde são realizadas com simples volumes e sem grandes detalhes. Sendo que a relação dos vários elementos do projeto é trabalhada, não dando importância aos detalhes de fachada ou interiores. A envolvente do projeto também não ganha importância neste género de maquetes, permitindo trabalhar as qualidades formais do projeto. Permite assim experimentar e expressar ideias do que será a forma do projeto, de maneira bastante rápida.

Uma das outras grandes vantagens da utilização de maquetes de volumes é que as mesmas podem ser construídas usando várias técnicas e vários materiais, permitindo a exploração tanto da forma, como da luz e massa.

Um exemplo que poderá ser dado para maquetes de volumes é a maquete do projeto Dundee Maggie's Centre (Imagem 21). Nela pode-se observar que foi construída através da utilização de volumes (caixas de cartão), que permitem estudar e experimentar a forma do projeto.



*Imagem 21 – Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

5.4 Maquetes de desenvolvimento

Maquetes de desenvolvimento são muitas vezes consideradas como maquetes de processo. Ou seja, são usadas para testar novas ideias. Porém, como se trata de maquetes usadas para testar alguma ideia que se tinha em mente em determinada altura do projeto, acabam por não ser concluídas. Para a sua construção são utilizados materiais simples, no entanto, cumprem o seu propósito.

Estas maquetes não estão “presas” a uma escala. Qualquer escala que seja útil para experimentar determinado elemento do projeto, será utilizada. Nelas, também podem ser explorados fluxos de circulação e relações geométricas.

Apesar de serem maquetes incompletas, as mesmas podem ser reinterpretadas. Isto é, podem ser utilizadas novamente, retirando elementos e acrescentando elementos novos, reciclando-a.

Uma particularidade destas maquetes é que são sempre desenvolvidas por arquitetos, ao contrário de outros tipos de maquetes que podem ser construídas por indivíduos que se dedicam profissionalmente à construção de maquetes.

Maquetes de desenvolvimento são consideradas um “meio” do projeto e não um “fim”. São construídas por tentativa erro, até atingir o objetivo desejado.

Em escolas de arquitetura, as maquetes construídas são na sua maioria maquetes de desenvolvimento. Isto acontece para que os alunos possam explorar novas possibilidades para os seus projetos, até atingir o objetivo que pretendem, ou seja a finalização do mesmo. Assim sendo, estas maquetes têm dupla função, isto é, mostrar a evolução do projeto e também a metodologia de aprendizagem do aluno.

A maquete de Álvaro Siza Vieira da Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial de marco de canaveses (imagem 22) é um exemplo deste tipo de maquete, pois é possível ver que o projeto ainda se encontra em desenvolvimento. Comparando-a com outra maquete (Imagem 23) que representa a fase final do projeto, torna-se possível verificar que o projeto sofreu alterações entre uma fase e outra.



Imagem 22 – Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira

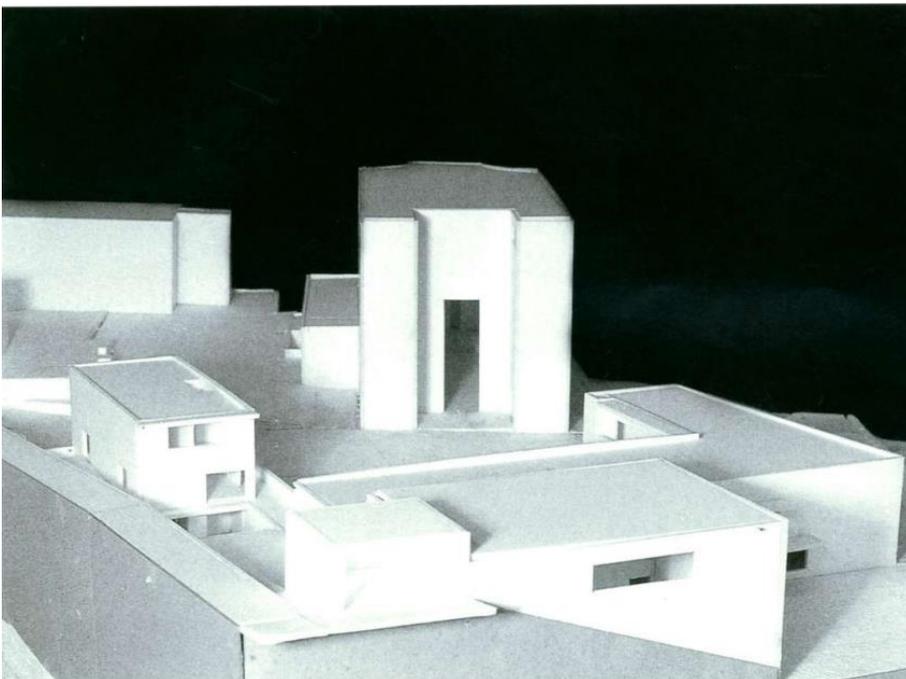


Imagem 23 – Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira

5.5 Maquetes espaciais

Maquetes espaciais têm como objetivo principal o estudo de determinado espaço do projeto que não pode ser estudado num outro tipo de maquete.

Este tipo de maquete é sobretudo construído por haver dificuldades em visualizar determinados espaços do projeto, sendo construídas de forma parcial para que seja possível explorar certas questões essenciais para o desenvolvimento do projeto. Ao serem estudados em pequena escala, os conceitos são refinados, pois nem sempre os desenhos são suficientes para se estudar o que se pretende.

As maquetes espaciais são úteis para o desenvolvimento do projeto pois nela é possível construir e estudar os espaços relevantes que são essenciais para determinar relações entre espaços. Nesse sentido, as maquetes espaciais são semelhantes às maquetes de interiores, no entanto são realizadas durante o processo de desenvolvimento do projeto, ainda com os espaços interiores por definir. Normalmente estas maquetes não possuem representações da fachada, pois a sua função principal é explorar a composição do projeto.

Na maquete do projeto Chu Hai College Campus (Imagem 24) é possível perceber que se trata de uma maquete do tipo espacial, pois através dela é possível compreender como os espaços deste projeto estão distribuídos. Também é possível entender que parte do projeto não se encontra representado na maquete. Ou seja, através disso, a visualização do espaço que se pretende que seja trabalhado ou mostrado é facilitada.



Imagem 24 - Maquete do projeto Chu Hai College Campus, Rem Koolhaas

5.6 Maquetes estruturais

Maquetes estruturais possuem a função de testar a estrutura de um projeto. Variam entre as maquetes mais básicas, que se dedicam a sistemas de suporte de carga, como podem estar presentes em sistemas mais complexos tais como pórticos, que possuem mais detalhes e recebem uma análise arquitetónica mais detalhada.

Uma das grandes vantagens da construção deste tipo de maquetes, é que permitem entender de que forma os componentes se encaixam se apoiam de forma tridimensional. Isto permite a demonstração de ideias e explorá-las, facilitando o teste de novas estruturas.

Este tipo de maquete permite identificar problemas estruturais e corrigi-los. Por se tratar de maquetes estruturais, diversos componentes são deixados de fora, para que a compreensão da estrutura seja clara.

Na maquete de Lacaton Vassal (Imagem 25) é possível perceber a estrutura metálica na qual o projeto se iria suportar. Nesta maquete mais do que testar a estrutura era importante perceber como a mesma se enquadrava visualmente no projeto.



*Imagem 25 – Maquete do projeto
Maison d'habitation économique,
Lacaton Vassal*

5.7 Maquetes de interiores

Maquetes de interiores são construídas com o intuito de desenvolver os espaços interiores de um projeto. Estas maquetes são construídas essencialmente para estudar a relação entre os diferentes espaços, no entanto representam apenas partes específicas do projeto. Consequência disso é terem um aspeto rudimentar com maus acabamentos exteriores, pois o foco principal são os interiores.

Para que haja grande detalhe nestas maquetes, as mesmas são representadas em escalas mais próximas da realidade tais como 1:20, 1:10 e até mesmo 1:5.

O objetivo destas maquetes é relacionar os objetos com os materiais em pequena escala, de maneira a entender melhor os espaços interiores. Isto permite simular de forma precisa e detalhada esses ambientes interiores. A melhor maneira de representar os materiais reais nestas maquetes é a utilização do material real. Contudo, a utilização destes materiais não pode afetar a escala em que a maquete está a ser construída.

Para obter mais detalhe e maior facilidade em visualizar os detalhes, estas maquetes são construídas em corte. Ou seja, as mesmas são construídas de forma que determinada secção da maquete pareça “cortada”, para que seja possível ver o interior da secção escolhida para esse efeito. Por vezes são realizadas de forma a representar um único espaço e não o conjunto do projeto. Noutras situações a maquete é construída de maneira a dividir-se em partes, para que seja possível visualizar esses espaços divididos.

Na maquete do projeto The Church of the Light (imagem 26), é possível visualizar e perceber todo o espaço interior do projeto. Nela, é também possível perceber como esse espaço interior será mobilado, apresentando pormenores do mobiliário como os bancos da Igreja.



Imagem 26 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

5.8 Maquetes de iluminação

Maquetes de iluminação têm como principal objetivo a obtenção de dados relativos aos efeitos de luz natural, proveniente do sol durante o dia e da luz artificial à noite, produzidos na maquete. Para além disto, é possível utilizar estas maquetes para perceber de que forma a combinação das várias fontes de luz vão funcionar nos espaços do projeto.

A utilização destas maquetes permite a descoberta de obtenção de projeções de luz de forma que projetem determinadas formas ou imagens. Podem ser utilizadas para realçar características específicas no projeto, ajudando também a criar efeitos atmosféricos em determinados espaços.

Os edifícios normalmente têm um aspeto diferente à noite e assim sendo estas maquetes podem ajudar a perceber como será essa visão do edifício à noite. Uma maquete de iluminação pode ajudar a alterar esse aspeto e a modificá-lo de forma a enquadrar-se no projeto.

A maquete do projeto The Church of the Light (Imagem 27) demonstra vários pormenores do projeto. Um pormenor característico deste projeto é a abertura em forma de cruz. Contudo, de que forma a iluminação natural entra por essa abertura? Isso pode ser testado através desta maquete, que ajuda a perceber, experimentar como se comporta a abertura face à luz que a trespassa.



Imagem 27 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

5.9 Maquetes de apresentação

Provavelmente este é o tipo de maquete mais familiar para os indivíduos que não estejam ligados à arquitetura, pois são construídas com esse propósito, apresentação ao público.

Este tipo de maquete normalmente apresenta o edifício na sua totalidade. Estas maquetes são das mais importantes, pois representam o porquê das maquetes serem construídas, ou seja, para comunicar uma ideia a alguém. Estas maquetes são utilizadas para comunicar sobretudo com clientes, pois normalmente os mesmos não possuem a habilidade de compreender as maquetes mais rudimentares.

Uma maquete de apresentação, apresenta o projeto e de que forma o mesmo funciona. Contudo, devido à escala reduzida a maquete continua a ser um pouco distante e abstrata.

Estas maquetes são também construídas especificamente para exposições em exemplos como a arquitetura histórica, no qual já não existe o edifício ou encontra-se degradado, no qual envolvem bastante experiência por parte do maquetista que irá proceder à sua construção.

A Maquete do projeto House in a Plum Grove de Kazuyo Sejima (Imagem 28) é uma maquete que exemplifica este tópico, maquetes de apresentação. Trata-se de uma maquete que foi construída em alumínio. Este tipo de material geralmente não é fácil de trabalhar e em geral não é utilizado em maquetes, sendo assim, este material é mais provável ser utilizado numa maquete de apresentação do que numa maquete de desenvolvimento onde ideias estão a ser desenvolvidas na maquete, podendo esta sofrer alterações, o que não é fácil usando alumínio. Também pelo nível de pormenor com que esta maquete foi executada, é possível perceber que a maquete pretende ser rigorosa. Além de que esta maquete já esteve presente em diversas exposições tais como *A Japanese Constellation*.



*Imagem 28 – Maquete do projeto
House in a Plum Grove, Kazuyo
Sejima*

5.10 Maquetes em tamanho real

Maquetes em tamanho real não são construídas apenas para o design de interiores, mas também são usadas para maquetes estruturais ou pormenores técnicos. Normalmente estas maquetes são construídas em tamanho real, normalmente chamados de “protótipos”.

Em anos anteriores, as maquetes em tamanho real eram usadas para explorar as técnicas de pré-fabricação. Tratava-se de uma prática comum a construção de andares de edifícios inteiros para que se pudesse estudar os diversos componentes. No entanto a possibilidade de utilização de CAD, ajudou a que fosse possível prever como se comportariam esses componentes.

Maquetes em tamanho real estão limitadas pela escala e, como tal, a sua utilização deverá ser feita apenas para explorar determinados componentes, detalhados e com maior rigor. Estas maquetes permitem explorar os materiais, cores e texturas que quando mostradas só através de desenhos podem levar a erros de compreensão.

O exemplo da Maquete do projeto The Church of the Light representada na escala 1:1 (Imagem 29), é um exemplo de maquete do tipo tamanho real. Esta maquete foi construída desta forma, para que as pessoas pudessem experimentar o edifício tal como ele foi projetado, já que o edifício original sofreu alterações feitas pelo cliente.



Imagem 29 - Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

6. Materiais

Os materiais têm a capacidade de afetar a linguagem de um projeto e a forma como as pessoas se relacionam com o mesmo. Enquanto a madeira tem um toque quente e cheiro característico, o vidro é duro e frágil. Essa percepção muda a forma como o projeto é observado. Assim sendo a escolha dos materiais é essencial para o desenvolvimento do projeto.

A escolha dos materiais a serem utilizados na construção de uma maquete, depende da finalidade para o qual está a ser construída. Ou seja, depende do estágio em que se encontra o projeto e o tempo com que precisa de ser construída.

Numa maquete de desenvolvimento do projeto, os materiais utilizados serão mais simples, focando-se apenas na massa e forma do projeto, não se focando nos detalhes. Enquanto se for uma maquete de apresentação, os materiais a serem utilizados serão mais aproximados do que serão na realidade, com cores e texturas. Para além disto, a escala que vai ser utilizada também interfere na escolha dos materiais.

Na arquitetura é comum ver-se maquetes monocromáticas, feitas com cartão ou k-line¹⁰branco. A combinação de cores, elementos e diferentes superfícies é usado em maquetes arquitetónicas, no entanto é necessário comunicar as características importantes do projeto e evitar informações desnecessárias.

A construção de maquetes em arquitetura é um processo interessante e importante, pois trata-se de uma ferramenta adaptável e bastante útil, pois alguns processos de montagem simulam os processos reais de construção. Por ser tão adaptável, existem diversos materiais que se encontram no quotidiano que poderão ser utilizados na construção de maquetes.

Para a construção de uma maquete, é necessário ter determinadas questões em mente como o nível de pormenor que se quer dar a uma maquete, que escala será utilizada para a construção da mesma e que materiais representam melhor o que se quer demonstrar.

Torna-se possível construir maquetes criativas sem grande demora, no entanto esses materiais podem não conseguir representar a maquete da forma pretendida.

¹⁰ K-line é um material usado frequentemente em maquetes arquitetónicas. Trata-se de duas folhas de cartão ou papel com uma placa de espuma entre elas. Existem em várias cores e espessuras.

Assim sendo, nos tópicos seguintes desta dissertação será possível estudar quais os materiais mais comuns utilizados na construção de maquetes arquitetônicas.



Imagem 30 – Materiais

6.1 Papel e cartão

Por se tratar de um material bastante económico e fácil de encontrar em qualquer papelaria, o papel e o cartão são bastante utilizados na construção de maquetes. Para além de ser versátil, através da sua utilização é possível construir diversos tipos de maquetes através dos processos de cortar, dobrar e colar. Trata-se de um material flexível devido à baixa espessura, tornando-se facilmente manipulado. Este tipo de material torna-se ideal para a construção de maquetes de exploração e desenvolvimento da forma.

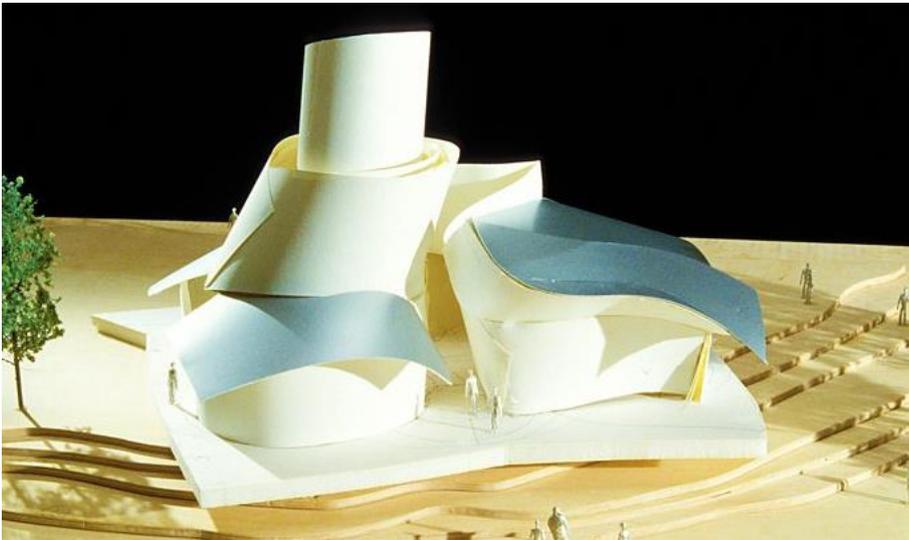
Estes materiais tornam-se uteis na fase inicial do projeto, quando o arquiteto pretende desenvolver a forma do seu projeto, contudo não pretende gastar muito tempo nem dinheiro a comprar materiais caros.

Estes materiais permitem também a incorporação de geometria curvilínea em diferentes direções, oferecendo diversas possibilidades de construção e geração de ideias.

Para além de ser um material que se adapta ao processo construtivo pretendido, a capacidade destes materiais para deixar entrar a luz, permite a investigação das diferentes condições de iluminação. Por haver diversos tipos de papel e cartão, é possível utilizá-los em qualquer tipo de maquete, sem provocar a distração do observados face ao que se pretende explicar com a maquete.

Para além do papel e cartão, existem materiais como as placas de espuma ou K-line, que se trata de uma placa de espuma prensada entre duas folhas finas de cartão. Trata-se de um material bastante rígido que pode ser utilizado como suporte para as maquetes de papel e cartão ou como componente no interior das maquetes, devido à quantidade de espessuras existentes no mercado.

A maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry (Imagem 31) pode ser usada como exemplo de uma maquete que utiliza como material principal de construção o papel. Foi executada com este material por se tratar de uma maquete de rápida execução, de forma que rapidamente se perceba a forma e volumetria do edifício.



*Imagem 31 – Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

6.2 Madeira

Ao contrário de fazer maquetes com papel e cartão, a madeira exige mais experiência de manuseio, tempo, dinheiro e mais mão-de-obra. Porém este investimento geralmente torna-se gratificante ao ver o resultado obtido.

Apesar de se poder tratar e dar o acabamento à madeira através da utilização de vernizes e tintas, a maioria dos arquitetos e maquetistas não o faz. A variação da textura e cor da madeira torna-a única e assim sendo, a utilização de acabamentos faria com que se perdesse o seu aspeto natural.

Na construção de maquetes de madeira, são usados diversos tipos de madeira, que se podem dividir em duas categorias. A mais utilizada é a madeira seca vinda diretamente da árvore enquanto na outra categoria estão situados os produtos fabricados com resíduos de madeira, produzidas pela indústria de processamento de madeiras.

Geralmente a madeira é utilizada em maquetes quando o projeto se encontra numa fase final, devido aos seu elevado grau e dificuldade em trabalhar com este material.

Para a escolha da madeira é importante ter em atenção o grão¹¹ da madeira de forma a esta se enquadrar na escala escolhida para a construção da maquete. Na maioria das maquete a utilização de madeiras mais finas é preferível para garantir uma superfície uniforme. Esta atenção na escolha das madeiras é tida principalmente nas madeiras naturais, já que as produzidas industrialmente tem uma aparência uniforme.

Um exemplo de maquete construída em madeira foi escolhida a maquete do projeto *The Church of the Light* (Imagem 32). Apesar da maquete ter sido construída em madeira, o edifício foi construído em betão na realidade. Ou seja, esta maquete não representa a materialidade do projeto, apesar de ser um bom exemplo de maquete construída em madeira.

¹¹ “O grão será a impressão visual produzida pelos poros da madeira, podendo ser grosso, fino e muito fino” [https://www.infopedia.pt/\\$madeira-\(lenho\)](https://www.infopedia.pt/$madeira-(lenho))



*Imagem 32 – Maquete do projeto
Genesis Museum Beijing, China,
Tadao Ando*

6.3 Plásticos (polímeros)

A diversidade de plásticos existentes atualmente é tão ampla que se torna um material difícil de generalizar. Todavia, a maioria dos plásticos utilizados no desenvolvimento de maquetes são polímeros mais maleáveis.

De forma generalizada, os plásticos estão inseridos na categoria de polímeros, no entanto nem todos os polímeros são plásticos. Por exemplo a borracha é um polímero natural e não um plástico, formado através do latex da árvore-da-borracha.

Os plásticos normalmente são usados com aplicação comercial e podem ser classificados como termofixos e termoplásticos. Os termofixos são plásticos que não são alterados com a temperatura. Um exemplo destes materiais são as borrachas, silicões e resinas. Os termoplásticos quando aquecidos tornam-se fluidos, podendo então ser moldado com a forma que se pretende. Este tipo de plástico pode ser fundido e novamente moldados com a forma pretendida várias vezes.

No entanto, para a construção de maquetes em arquitetura, os mais utilizados são os plásticos mais maleáveis tal como o poliestireno. Devido ao baixo custo torna-o indicado para uma grande variedade de utilizações. Alguns arquitetos só utilizam o poliestireno nas suas maquetes, devido à facilidade de manuseamento. Para a construção de maquetes é tipicamente utilizado o branco (EPS), embora o azul (XPS) também é utilizado para obter ideias mais orgânicas e complexas. Este plástico facilmente é trabalhado com a ajuda de um x-ato ou um bisturi. Pode ser encontrado facilmente à venda em lojas de construção e papelarias. Normalmente é vendido em folhas de diversas espessuras.

Através destes materiais é possível obter um alto grau de precisão. Contudo, a sua utilização em maquetes ainda é devido à sua transparência, sobretudo para a representação de vidros, tornando-o essencial para a construção de maquetes.

Um outro material utilizado na construção de maquetes é o acrílico, visto ter uma variedade de espessuras, acabamentos e cores. Todavia este já necessita de outras ferramentas para que possa ser trabalhado.

Por se tratar de um material termoplástico¹², possui uma excelente ductilidade térmica, tornando-o flexível e assim podendo ser aplicado nas mais diversas formas.

O tipo de plástico utilizado para cada maquete deve ser escolhido tendo em conta a maquete e a sua forma, a cor e as propriedades das superfícies que se pretende representar.

Na maquete do projeto *Tour Bois-le-Prêtre* (Imagem 33) pode-se observar como os plásticos são geralmente utilizados em maquete, através de acetatos que representam os vidros do projeto tal como acontece neste caso, nas janelas e guardas.



Imagem 33 - Maquete do projeto *Tour Bois-le-Prêtre*, Lacaton & Vassal

¹² Os termoplásticos quando aquecidos tornam-se plásticos e fluidos, podendo então ser moldado com a forma que se pretende. Este tipo de plástico pode ser fundido e novamente moldados com a forma pretendida várias vezes.

6.4 Argila, gesso, plasticina

Materiais como resina, argila são materiais com propriedades que fazem com que estes sejam maleáveis e conseqüentemente usados em maquetes de trabalho e exploração da forma, sobretudo orgânicas e complexas, muitas vezes com as relações entre volumes, não trabalhado o pormenor do projeto. A argila, a plasticina e o gesso estão incluídos nesta categoria. Nas maquetes estes materiais são utilizados em separado pois cada um tem as suas propriedades que se tornam difíceis de combinar.

A argila é um elemento natural, que quando misturada com água adquire propriedades de alta plasticidade, permitindo que seja utilizada para esculpir ideias tridimensionais e explorar formas, sobretudo orgânicas como já referido, que se tornam difíceis de modelar com outros materiais. Desta forma é simples e eficiente testar ideias de um determinado projeto. Depois de concluída, esta maquete pode ser cozida num forno, consolidando assim a sua forma.

A plasticina é definida pelo dicionário de língua portuguesa como sendo uma “Substância muito plástica, composta de argila, de cera ou outras matérias, empregada na modelação”¹³. Com a plasticina, ao contrário da argila, a mesma permanece moldável durante mais tempo permitindo que seja continuamente moldada, pois não seca nem endurece. Assim sendo é ideal para maquetes de desenvolvimento do projeto, onde as ideias podem ser trabalhadas e testadas rapidamente. Este material pode ser encontrado em diversas cores e também há a possibilidade de misturar outras cores para obter a tonalidade pretendida.

Através da utilização de gesso, é possível obter algum nível de detalhe. Este material é muitas vezes utilizado na construção á escala real. Na construção de uma maquete em gesso, normalmente o arquiteto ou maquetista necessitam de elaborar um molde onde possam derramar o gesso em estado líquido. A vantagem disso é que se for necessário repetir a maquete, o molde já se encontra pronto. Também poderá ser útil se na maquete existirem elementos repetidos podendo-se repetir o processo várias vezes até obter o número de elementos necessários para a construção dessa maquete.

¹³ "**plasticina**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/plasticina> [consultado em 22-01-2022].

O gesso normalmente é adquirido em pó e misturando-o com água fica em estado líquido. Este material quando endurece também pode ser trabalhado com ferramentas artesanais para representar alguns detalhes. Ele também pode ser pintado de forma a dar melhor acabamento à maquete.

Na maquete do projeto A Different Kind of Food Court (Imagem 34) é um exemplo de maquetes neste tipo de materias sendo ela em argila, deu a possibilidade de trabalhar um projeto organico fazendo até lembrar a raiz de uma árvore.



Imagem 34 – Maquete do projeto A Different Kind of Food Court, architectkidd

6.5 Betão

Betão é o termo usado para a mistura proporcional de cimento, partículas sólidas (tais como cascalho, gravilha ou brita) e água. Em casos em que se necessita de uma mistura mais resistente, podem incluir-se fibras e adjuvantes¹⁴.

Quando entra em contacto com a água, o cimento endurece e torna-se resistente, possibilitando a sua utilização nas construções.

O betão é utilizado na maioria das infraestruturas existentes, tais como estradas, barragens, edifícios. Para além de que é utilizado devido ao baixo impacto ambiental e por mais barato do que a maioria dos materiais utilizados na construção.

A água liga todos os componentes do betão, no entanto essa ligação acontece devido ao uso do cimento. O cimento é feito através da matéria-prima calcário, minério de ferro e argila. Estes materiais, são misturados e aquecidos a temperaturas altíssimas. Dependendo do tipo de cimento que se irá fazer, pois existem diversos tipos de cimento, são então misturados outros materiais na composição do cimento.

Apesar de se usar este “material” na construção civil, nas maquetes o seu uso não é tao frequente. No entanto, quando é utilizado, a areia é utilizada pois a utilização de cascalho ou brita não daria o rigor necessário à maquete. Estes poderiam criar espaços vazios, deixando o betão irregular.

Tal como nas construções reais, as maquetes o betão necessita de um suporte enquanto solidifica. Normalmente são feitos moldes de madeira de forma a encher com betão, para obter a forma desejada para o projeto.

Maquetes em betão são realizadas numa fase final do projeto, até porque o betão leva dias a atingir a resistência característica.

As maquetes elaboradas em betão, são feitas quando o próprio projeto é construído usando o mesmo material. Assim é possível representar com exatidão a materialização do projeto. Isso acontece na maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando (Imagem 35).

¹⁴ “material ou substância que, em pequena quantidade, se adiciona a betão ou argamassa para lhe modificar as propriedades (conferindo maior resistência, plasticidade, etc.)” adjuvante no Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora. [consult. 2022-01-22 16:24:24]. Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/adjuvante>



Imagem 35 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

6.6 Metal

Metais e ligas metálicas são úteis na construção pois possuem propriedades bastante úteis, tais como condutividade elétrica e térmica, refletividade da luz e ductilidade. Normalmente o termo metal é utilizado para nomear qualquer substância com propriedades metálicas, tais como ferro, ouro, cobre, entre outros.

Os metais passam pelo processo de fundição, onde passam para o estado líquido e são despejados em moldes para formar os vários tipos de peças, objetos decorativos e até joias. No entanto, algumas peças ainda passam por processos tais como o uso de soldaduras, usinagem¹⁵, para que as peças fiquem com o formato pretendido.

No entanto, para a construção de maquetes arquitetônicas, o metal é utilizado sobretudo em forma de folha, especialmente para representar revestimento e acabamentos de determinado projeto.

Estas folhas estão encontradas disponíveis em várias espessuras e tamanhos. No entanto, também é utilizado em pequenas hastes e malhas, para representar elementos estruturais do projeto.

As folhas de metal podem apresentar diversas aparências, podem ser planas, enrugadas e perfuradas que ajudam a dar a opacidade através das perfurações, variando conforme a dimensão dessas mesmas perfurações.

A maquete do projeto House in a Plum Grove de Kazuyo Sejima (Imagem 36) é um exemplo de maquetes em metal. A maquete foi construída majoritariamente com chapas de alumínio, sendo uma representação real do projeto. O edifício foi construído com a utilização de painéis de aço de 16 milímetros pré-fabricados e soldados no local, formando assim as paredes tanto interiores como exteriores do projeto.

¹⁵ Operação mecânica que tem como objetivo dar forma à matéria-prima através de um torno mecânico.



*Imagem 36 – Maquete do projeto
House in a Plum Grove, Kazuyo
Sejima*

7. Métodos

Durante o estudo em Arquitetura, os estudantes adotam diferentes metodologias de trabalho ao experimentar diferentes métodos de construção de maquetes. Do ponto de vista projetual, essas metodologias pretendem simular as relações existentes no projeto ao considerar os volumes presentes no mesmo e ensaiar os sistemas construtivos.

Como foi referido ao longo da presente dissertação, a construção de maquetes têm como objetivo estudar e entender os desenhos bidimensionais que foram feitos ao longo do desenvolvimento do projeto. Para além que através da construção das mesmas, é possível resolver problemas.

Uma maquete é constituída através da escolha de uma escala e da combinação de materiais e de métodos de construção. É através dos métodos construtivos que irá surgir a maquete. Pois os materiais sofrem alterações de forma a representar as formas pretendidas. A forma como cada material foi modificado e colocado num lugar específico é o que se define como método construtivo.

Os métodos podem ser classificados como subtrativos, aditivos, deformação/modelação. Dentro de cada método desenvolvem-se diferentes técnicas de acordo com o que se pretende na construção de uma maquete. No entanto as mesmas podem combinar vários métodos durante a sua execução.

No método subtrativo será possível entender como uma maquete ou parte da mesma é construída com o auxílio da subtração de material. Ou seja, ao utilizar um tipo específico, onde se vai retirando parte dele, de forma a obter a forma desejada para a maquete. O método aditivo, é o contrário do método anterior, ou seja, vai-se acrescentando material até obter a forma desejada. O método por deformação/modelação é o processo de modificação do material, através da dobra, modelação de materiais maleáveis ou o aquecimento do material para que fique com o formato pretendido.

Para além dos métodos que serão referidos nos próximos tópicos, há a necessidade de referir os programas de modelação 3D, para que seja possível contextualizar esses métodos.

O objetivo de qualquer ferramenta utilizada para a construção de maquetes é fornecer informações de maneira eficiente. Através da modelação 3D feita em computador, é possível desenvolver o projeto através da prototipagem rápida e até proceder à renderização do mesmo, que poderá ser útil e trazer as suas vantagens na hora de mostrar uma ideia a um cliente por exemplo. Contudo, para que isto seja possível é necessário utilizar *softwares* específicos de modelação e renderização.

A utilização deste tipo de programas, permite que no estágio inicial do projeto sejam modificadas formas e estruturas que seriam difíceis de construir nas maquetes, pelo menos em maquetes que apresentem um formato mais orgânico.

Existem diversos métodos para subtrair, adicionar, deformar/modelar e dar acabamento. No entanto, na presente dissertação apenas serão abordados os métodos que fazem sentido para a construção de maquetes.

7.1 Subtrativo

Como o próprio nome indica, o método subtrativo é um método que utiliza ferramentas para subtrair, ou seja, retirar material até que este fique com a forma pretendida.

Os métodos mais tradicionais de subtrair material na construção de maquetes, é feito através do corte dos materiais com tesoura, x-ato ou bisturi. São métodos que ainda hoje são importantes para o desenvolvimento das maquetes porque permitem que o arquiteto contacte diretamente com os diferentes materiais, com as texturas dos mesmos. Permite também que tenha o controlo total da construção da maquete. No entanto, este processo mais tradicional poderá ser mais demorado, dependendo da maquete em questão.

Atualmente existem outros métodos de subtração de material que são uteis e eficazes na construção das maquetes, permitindo que o arquiteto possa realizar outras tarefas enquanto a sua maquete está a ser “construída”, ajudando-o a poupar tempo no seu desenvolvimento.

Como foi mencionado no tópico anterior (Métodos), alguns dos métodos de construção de maquetes é feito inicialmente através de programas de modelação 3D e assim sendo, para o sucesso deste processo é determinado pela precisão que é feita através do uso dos softwares. Assim sendo, é importante que todas as informações mais relevantes para o projeto sejam revistas antes de envolver as ferramentas de devastação. Isto ajuda a que na hora da devastação do material, o mesmo não seja desperdiçado por falta de rigor.

Um processo subtrativo é a CNC, cujo processo corte de material se baseia numa fresadora computadorizada. É um processo versátil e eficaz de criar objetos 3D e relevos.

Na CNC, são utilizados materiais em formato de folha, cujas dimensões variam. Por exemplo metais podem ser usados, no entanto só com espessuras baixas, enquanto materiais como plásticos e madeiras podem ser usados com espessuras bastante superiores às dos metais. Isto acontece devido à dureza do material e resistência do material.

Estas máquinas de corte trabalham com materiais de grandes dimensões e assim sendo poderá ser útil para maquetes de escalamento 1:1.

O corte a laser é um outro método subtrativo, semelhante ao processo de corte da CNC, no entanto em vez de ser utilizado uma fresadora para devastar o material que não se pretende que faça parte da maquete, utiliza um laser para cortar materiais em folha.

Para este tipo de máquina, quando maior a potência de saída do laser, maior será a espessura do material a ser cortado. São usados vários tipos de materiais, desde acrílicos, madeiras finas, entre outros.

Em ambos os métodos de subtração de material, o ficheiro que será colocado na máquina tem de ser verificado, pois não podem existir linhas duplas para que a máquina não se confunda na hora de cortar o material.

Os dois métodos são uteis para a construção de maquetes. Permitem acelerar o processo de construção de maquetes, por exemplo a cortar as curvas de nível ou a criar texturas importantes que necessitam de ser salientadas na maquete.



Imagem 37 - processo subtrativo com x-ato

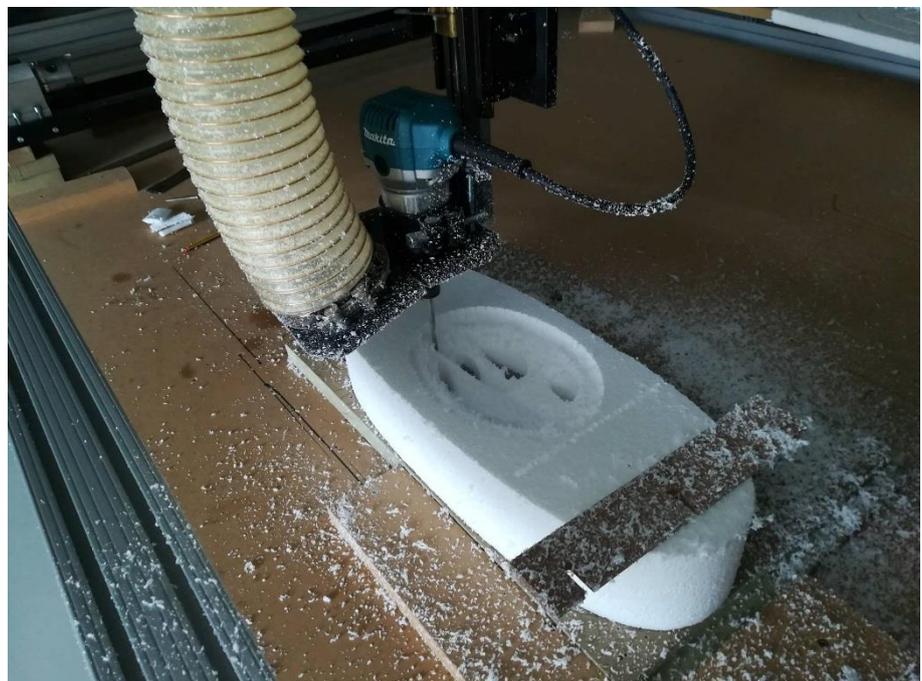


Imagem 38 - processo subtrativo por cnc

7.2 Aditivo

O método de construção aditivo, é exatamente o oposto do método subtrativo, referido no tópico de estudo anterior. Trata-se de acrescentar material, para formar a forma pretendida.

Para este método, é considerado tudo o que possa ser acrescentado à maquete de maneira a obter a forma final pretendida que represente o projeto. Assim sendo, todos os métodos referidos anteriormente nos tópicos anteriores são oportunos para a explicação deste tópico.

O processo de adição de material, vai desde juntar várias placas de madeira para formar o volume que representa o projeto, ou então colar vários tipos de papel para obter o seu formato. Se se tiver um molde da maquete ou de partes da mesma, é possível verter nele argila, gesso ou betão, para que seque e assim obter as formas pretendidas.

Tudo é uma questão de imaginação e cabe ao arquiteto escolher qual o melhor método para a construção da sua maquete.

No entanto, atualmente existem processos mais simples e rápidos, que poupam algum tempo na hora de construir uma maquete. Permitindo que o arquiteto trate da realização de outras tarefas enquanto espera pelo resultado final.

A impressão 3D é a forma mais conhecida deste método. O método de fabrico aditivo através de impressão 3D, envolve a criação de objetos ou maquetes, pela deposição de material em camadas na cama¹⁶ da máquina, que se vão suportando, formando então o objeto pretendido. Dependendo da complexidade dos componentes, a impressão dos mesmos poderá levar horas a serem impressos.

Existem diversos tipos de impressão 3D, que vai desde a impressão em pó, resina e diversos materiais plásticos tais como ABS, de forma a gerar modelos tridimensionais que correspondem às necessidades do arquiteto.

Os polímeros utilizados neste método são materiais resistentes, fortes e com diversas cores para escolha.

¹⁶ Cama é o termo utilizado para designação da base de impressão da máquina de impressão 3D.

Este processo de impressão facilita a construção de maquetes ou de pequenos objetos úteis para a construção das mesmas. Permite a impressão de geometrias complexas e orgânicas que demorariam bastante tempo a construir através de outros métodos mais tradicionais.

Em contrapartida este processo limita a escolha do material. Ou seja, se se começar a imprimir em ABS, é esse material que é utilizado até ao final da impressão. No entanto já existem outras máquinas que permitem a mistura de materiais durante a impressão.

Quase todas as impressoras 3D utilizam sistemas de suporte para criar geometrias mais complexas que podem ser removidas no final da impressão.

Antes de se proceder à impressão da maquete, é necessário ter atenção à escala em que se quer imprimir a mesma, pois dependem da base de impressão da própria impressora.

Graças a este método, é possível desenvolver projetos, testando as qualidades do mesmo. Permite testar novas ideias e conceitos, ajudando a estudar e desenvolver o projeto de forma a enquadrar-se no ambiente para o qual estão a ser desenvolvidos.



Imagem 39 – método aditivo com cola

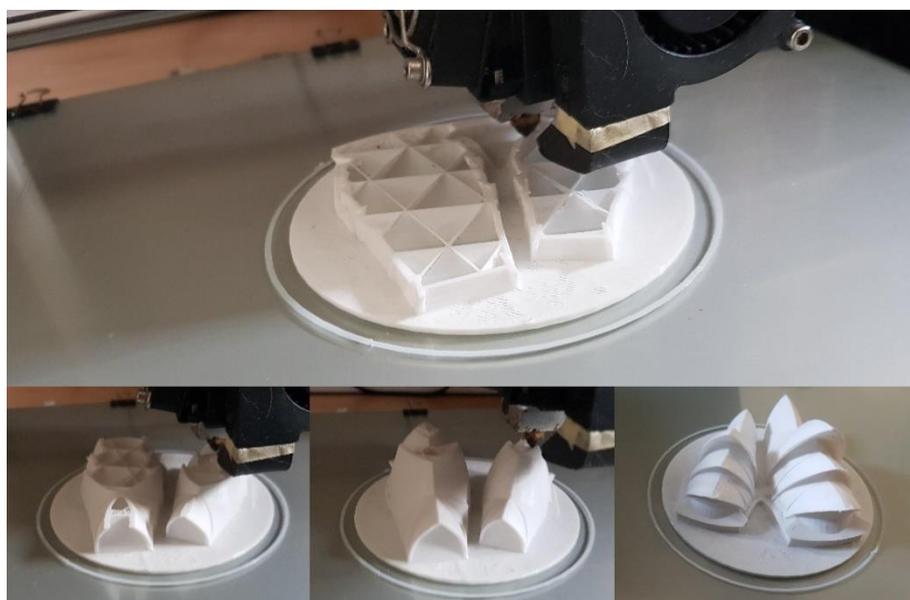


Imagem 40 – Impressão 3D

7.3 Deformação / Modelação

O método por deformação/modelação trata-se de um método cujo objetivo é pegar num objeto/material e transformá-lo num outro objeto.

Na indústria, este método é bastante utilizado em produções em massa, como por exemplo na produção de garrafas de água. A peça principal é feita através da injeção de material num molde e em seguida essas peças são levadas para um molde de sopro, onde é soprado de forma que a peça anterior se deforme, formando então a garrafa da água.

Outro método é colocar uma chapa de metal num determinado molde, para que quando esse molde se fechar, a chapa tenha sido deformada para obter a peça que se deseja. Contudo, num método mais tradicional, essa chapa de metal levaria pancadas para chegar à forma pretendida.

Uma outra forma de exemplificar este método, é através do exemplo da olaria. O oleiro deforma e modela o barro, de forma a obter o formato pretendido.

Existem diversos métodos dentro deste método, contudo geralmente não são utilizados para a construção de maquetes.

Os métodos mais utilizados na construção de maquetes, passa pela dobragem de algum material, como papel, cartão ou plástico, de maneira a obter as formas pretendidas para a construção de maquetes.

Este método, passa pela dobragem de uma superfície bidimensional, criando objetos tridimensionais. Através deste método, este material ganha rigidez e estabilidade tornando-se autoportante.

Um outro método que poderá ser utilizado na construção de maquetes é usar um material pouco improvável e dar-lhe calor, de forma que o mesmo se deforme, modelando-o para a forma pretendida.

Este método é útil para criar formas novas e distintas, no entanto apenas são utilizados os métodos mais tradicionais e os materiais mais comuns na construção de maquetes.

Um exemplo que poderá ser mencionado para este tópico de análise, é a maquete do projeto Dundee Maggie's Centre (imagem 39). Nela é possível perceber que a cobertura do edifício foi feita através de folhas de papel. Esse papel necessitou de ser moldado para que ficasse com o formato pretendido.

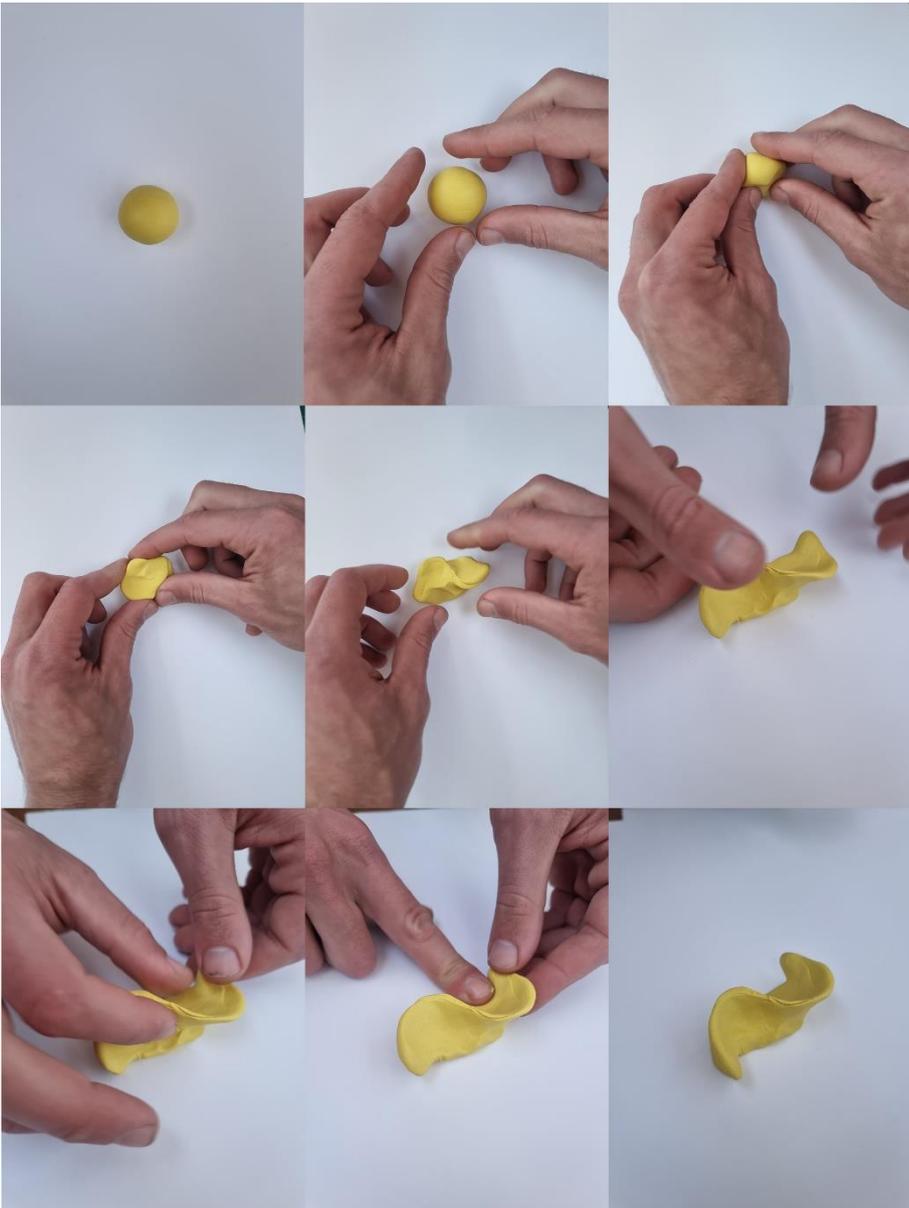


Imagem 41 – Modelação

7.4 Acabamentos

Os acabamentos são geralmente utilizados em maquetes de apresentação. O tipo de acabamento dado à mesma traduz o rigor e cuidado empregues durante a sua construção.

Nestas maquetes, as técnicas de acabamento são usadas para estudar os esquemas de cor, materiais e a decoração como mobiliário nos diferentes espaços.

Durante o desenvolvimento do projeto, são construídas inúmeras maquetes. No entanto, essas maquetes são construídas com materiais simples, de forma a poupar tempo, esforço e custos durante a sua execução. Contrariamente, no final do projeto, quando é necessário construir uma maquete final para apresentar a investidores, clientes ou público, torna-se necessário que essa maquete represente da melhor forma a realidade. Assim sendo, são utilizados materiais de melhor qualidade, é dada cor às paredes e jardins, detalhando os pormenores do projeto.

Quando o projeto se encontra em desenvolvimento, são utilizados materiais simples e mais económicos, que são facilmente encontrados nos mercados à venda, ajudando a poupar tempo e esforço. Isto permite que no desenrolar do projeto seja possível modificar o que outrora foi construído, modificando o necessário para acompanhar o projeto. O acabamento não é importante nestas maquetes.

No entanto, uma maquete de apresentação, geralmente traduzem o projeto na sua totalidade. A finalidade destas maquetes é geralmente serem apresentadas a clientes, concursos e até ao público. Dada a sua natureza, o seu rigor e complexidade torna-a menos flexível. Ou seja, é uma maquete que não se irá adaptar a alterações, se for o caso.

Na construção destas maquetes, poderão ser usados materiais como metal, vidro, madeira, como foram referidos nos tópicos de análise ao longo desta dissertação.

Os materiais utilizados nestas maquetes, podem ser utilizados no seu estado natural, ou pode ser-lhes dado algum acabamento. Isto faz com que se tenha de ter maior atenção ao manipular os materiais, de maneira a manter o seu aspeto o mais uniforme possível.

Quando não se pretende utilizar as cores naturais dos materiais nos componentes que constituem a maquete, recorre-se à utilização de tintas e vernizes para esse efeito. No entanto, é necessário que as mesmas apresentem os pormenores importantes que se querem salientar e não distrair o público para outros aspetos menos importantes.

Para além da cor, é possível utilizar texturas e acessórios que complementem a construção da maquete, tais como árvores, relva, automóveis e pessoas, facilitando o acabamento da maquete, tornando-a mais realista.

Ao utilizar técnicas de acabamento, é possível retratar como o projeto será na realidade. Sendo que acabamentos simples são mais abstratos para a compreensão dos clientes ou público, são utilizados acabamentos mais detalhados, de forma a exemplificar melhor o projeto.

Conclusão

O presente capítulo serve de síntese dos vários tópicos de análise mais relevantes desta investigação e mostra as principais contribuições das maquetes na prática arquitetónica.

Durante o estudo do tema maquetes, foram analisadas as escalas, as aplicações das maquetes na arquitetura, os tipos de maquetes existentes, os materiais utilizados, os métodos mais relevantes para a construção de maquetes e as técnicas de acabamento.

No tópico de análise das escalas percebe-se que todas as escalas são importantes e necessárias para um projeto. No entanto dependem da fase em que este se encontra. Se for uma maquete de estudo, poderá ser construída numa escala menor. No entanto se for a fase final do projeto, a construção da maquete deverá ser feita numa escala maior, de forma a representar melhor os espaços e a relação entre eles.

Para o tópico de análise das aplicações de maquetes, as maquetes foram classificadas considerando se trata de maquetes descritivas, preditivas, avaliativas ou explorativas. Foi analisado também de que forma esta classificação simplifica o objetivo pela qual são construídas.

Mediante a finalidade das maquetes, as mesmas podem ser classificadas em diferentes tipos. Ou seja, onde cada uma apresenta ter um propósito pela qual é construída. Porém, elas podem ter vários propósitos pela qual são construídas. Assim sendo, uma maquete pode ser classificada como sendo maquete de interiores e de iluminação, por exemplo. Todavia, as maquetes de desenvolvimento e maquete de apresentação, são exceções, não sendo tipos de maquete compatíveis entre si.

Cada maquete pode ser construída com a utilização de um único material ou com a combinação de vários. Assim sendo, o presente trabalho trata quais os materiais mais utilizados na construção de maquetes arquitetónicas e quais os melhores métodos para trabalhá-los. Com esta análise foi possível determinar que materiais com o formato de folha (chapa) são os mais usados, devido à facilidade de os trabalhar manualmente. Maioritariamente os materiais que são utilizados com o auxílio de maquinaria, são sobretudo utilizados para maquetes de apresentação.

Através dos métodos de fabrico analisados nesta investigação, ou seja, o método subtrativo, aditivo e deformação/modelação, foi possível determinar que maioritariamente é utilizado o método subtrativo e aditivo. A deformação apenas é utilizada quando um projeto possui geometrias em que seja passível a adaptação dum plano a essa forma, ou seja, a transformação de algo bidimensional em algo tridimensional.

Os acabamentos em que haja a pretensão de uma representação realista do projeto são sobretudo integrados em maquetes cuja finalidade é de apresentação de projeto.

De forma a apoiar a investigação deste trabalho é apresentada uma tabela cujo objetivo é sintetizar a análise de todos os tópicos considerados no presente trabalho, de forma a ser possível comparar várias maquetes entre si, nos vários tópicos de análise. Esta tabela, apresenta vinte maquetes, de quinze projetos, que foram estudadas de acordo com os vários tópicos de análise, analisados ao longo desta dissertação.

Com isto a investigação e os casos de estudo analisados, foi feita uma sistematização de um conjunto de maquetes que permitiu definir um conjunto de classificações para as mesmas, de acordo com a sua escala, a sua aplicação, o seu tipo, o seu material e o seu método de construção, que se pretende que possa dar apoio a futuras investigações e trabalhos em que é necessário o desenvolvimento de maquetes.

Bibliografia

- Barbosa, M. V. (2013). *O betão: Definição, caracterização e propriedades*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- Carvalho, J. A. (2018). *Cerâmica 3D: Sistemas digitais para a personalização do desenho e fabrico de componentes arquitetónicos*. Guimarães: Universidade do Minho.
- Cecilia, F. M. (2000). *Alvaro Siza 1958-2000: El Croquis 68/69+95*. Madrid, Espanha: El Croquis.
- Cecilia, F. M., & Levene, R. (2003). *Frank Gehry 1996-2003*. Madrid, Espanha: El Croquis.
- Consalez, L. (2001). *Maquetes – A representação do espaço no projeto arquitetónico*. Editorial Gustavo Gili.
- Duarte, J. M. (2016). *Para uma definição de maqueta*. Lisboa: Faculdade de arquitetura, Universidade de Lisboa.
- Dunn, N. (2014). *Architectural modelmaking* (2ª ed.). Londres: Laurence King Publishing Ltd.
- Francisco, R. D. (2013). *Automatização Digital na Produção de Maquetes*. Lisboa: Instituto Superior Tecnico.
- Knoll, W., & Hechinger, M. (1993). *Maquetas de arquitetura - técnicas y construcción* (2º ed.). México: Editorial Gustavo Gili.
- Knoll, W., & Hechinger, M. (2008). *Architectural models construction techniques* (2ª ed.). Estado Unidos da America: J. Ross Pub.
- Luxemburg, V. L., Kok, B., Martin, H. H., Hak, C. C., & Bijsterbosch, K. (2003). *Casa da Musica - Porto*.
- Mills, C. B. (2011). *Designing with Models - A Studio Guide to Architectural Process Models*. Estados Unidos da América: John Wiley & Sons, Inc.
- Pupo, R., & Celani, G. (2009). *Técnicas de prototipagem digital para arquitetura*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Smith, A. (2011). *Architectural Model as Machine - A new view of models from antiquity to the present day*. Nova Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Thompson, R. (2007). *Manufacturing Processes for Design Professionals*. Estados Unidos da America, Nova York: Thames & Hudson Inc.

Webgrafia

- A Japanese Constellation: Toyo Ito, SANAA, and Beyond.* (2016). Obtido de MoMA: <https://www.moma.org/calendar/exhibitions/1615>
- Álvaro Siza e Juan Domingo Santos projetam novo acesso de Alhambra.* (18 de Março de 2014). Obtido de ArchDaily: https://www.archdaily.com.br/br/01-182848/alvaro-siza-e-juan-domingo-santos-projetam-novo-acesso-de-alhambra?ad_medium=gallery
- Álvaro Siza, Juan Domingo Santos, Puerta Nueva.* (16 de Março de 2011). Obtido de Divisare: <https://divisare.com/projects/160566-alvaro-siza-juan-domingo-santos-puerta-nueva>
- Aplicação de Gesso.* (s.d.). Obtido de Decoartes: <http://www.decoartessgessoepisodios.com/produtos/ler/38>
- Basulto, D. (15 de Janeiro de 2010). *OMA wins first competition for Chu Hai College Campus in Hong Kong.* Obtido de ArchDaily: https://www.archdaily.com/46692/oma-wins-first-competition-for-chu-hai-college-campus-in-hong-kong?ad_medium=gallery
- BBC. (77 de Novembro de 2016). *Building Hope: The Maggie's Centres Full BBC Documentary 2016.* Obtido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=QkVcZuAikrl>
- Casa da Arquitectura . Matosinhos.* (15 de Setembro de 2014). Obtido de afasiaarq: <http://afasiaarq.blogspot.com/2014/09/alvaro-siza.html?m=1>
- Casa da Música – Porto – Portugal.* (27 de Abril de 2015). Obtido de concursosdeprojeto.org: <https://concursosdeprojeto.org/2015/04/27/casa-da-musica-porto-portugal/>
- Dejtir, F. (2 de Outubro de 2018). *archdaily.* Obtido de Maquetes de detalhes construtivos: exemplos de representação e utilidade: <https://www.archdaily.com.br/br/903031/maquetes-de-detalhes-construtivos-exemplos-de-representacao-e-utilidade>
- Diferença entre metal e aço.* (s.d.). Obtido de <https://pt.weblogographic.com/difference-between-metal>
- Fonseca, B. T. (s.d.). *Infoescola.* Obtido de Plásticos - Compostos químicos: <https://www.infoescola.com/quimica/plasticos/>

- Frédéric Druot, Anne Lacaton, Jean Philippe Vassal, Tour Bois-le-Prêtre.* (s.d.).
Obtido de Moma: <https://www.moma.org/collection/works/132822>
- Fundição.* (s.d.). Obtido de Infoescola:
<https://www.infoescola.com/quimica/fundicao>
- House in a Plum Grove, Tokyo.* (s.d.). Obtido de Arquitectura Viva:
<https://arquitecturaviva.com/works/casa-en-un-huerto-con-ciruelos-tokio-4>
- Howarth, D. (10 de Dezembro de 2014). *Rem Koolhaas' Faena Forum in Miami shown in new renderings and model.* Obtido de Dezeen:
<https://www.dezeen.com/2014/12/10/rem-koolhaas-oma-faena-forum-interior-cultural-venue-miami-beach/>
- Inaugurada a Unité d'habitation Marseille. Autor: Le Corbusier.* (s.d.). Obtido de cronologia do urbanismo:
<http://www.cronologiadourbanismo.ufba.br/apresentacao.php?idVerbe=1384>
- Kazuyo Sejima, House in a Plum Grove.* (s.d.). Obtido de Moma:
<https://www.moma.org/collection/works/193078>
- Mairs, J. (31 de Outubro de 2017). *Tadao Ando creates full-scale mock up of Church of the Light for Tokyo exhibition.* Obtido de Dezeen:
<https://www.dezeen.com/2017/10/31/tadao-ando-full-scale-mock-up-church-of-the-light-exhibition-tokyo-national-art-center/>
- Mairs, J. (31 de Outubro de 2017). *Tadao Ando creates full-scale mock up of Church of the Light for Tokyo exhibition.* Obtido de Dezeen:
<https://www.dezeen.com/2017/10/31/tadao-ando-full-scale-mock-up-church-of-the-light-exhibition-tokyo-national-art-center/>
- Maison d'habitation économique.* (s.d.). Obtido de Lacaton & Vassal:
<http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=23>
- Manual do Mundo. (25 de Agosto de 2016). *COMO É FEITO CIMENTO.*
Obtido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=YlydLfMICU4>
- Maquetes do Arquivo Álvaro Siza.* (23 de Março de 2021). Obtido de Biblioteca de arte Gulbenkian: <https://gulbenkian.pt/biblioteca-arte/escolhas-da-biblioteca/conservacao-e-restauro/maquetes-do-arquivo-alvaro-siza/>
- Models for Frank Gehry's Dundee Maggie's Centre.* (s.d.). Obtido de BBC:
<https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6>
- NEW AARCH - Ecole d'Architecture.* (2016). Obtido de Lacaton & Vassal:
<http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=107>
- News: The BUILDING ON The WATER By ÁLVARO SIZA + CARLOS CASTANHEIRA.* (5 de Fevereiro de 2017). Obtido de Art & Architecture: <https://art-architech.blogspot.com/2017/02/news-building-on-water-by-alvaro-siza.html>
- O que é gesso?* (s.d.). Obtido de oque-e: <https://oque-e.com/o-que-e-gesso/>

- O que é plasticina?* (s.d.). Obtido de oque-e: <https://oque-e.com/o-que-e-plasticina-com-fotos/>
- Porto Editora. (s.d.). *Betão*. Obtido de Infopédia: [https://www.infopedia.pt/\\$betao](https://www.infopedia.pt/$betao)
- Rem Koolhaas — *Designing the design process*. (7 de Fevereiro de 2012). Obtido de Medium: <https://medium.com/next-iteration/rem-koolhaas-designing-the-design-process-7f1328821f70>
- Rocha, J. (2 de Fevereiro de 2012). *Fabricação Digital : Processos Aditivos ou “Impressão 3D”*. Obtido de designoteca: <https://site.designoteca.com/2012/02/02/fabricacao-digital-processos-aditivos-ou-impressao-3d/>
- Tadao Ando, *Church of the Light*. (s.d.). Obtido de Moma: <https://www.moma.org/collection/works/1024>
- Teerds, H., & Floris, J. (2011). *Oasejournal*. Obtido de On Models and Images: <https://www.oasejournal.nl/en/Issues/84/OnModelsAndImages>
- The Building on the Water / Álvaro Siza + Carlos Castanheira*. (29 de Agosto de 2014). Obtido de ArchDaily: <https://www.archdaily.com/541173/the-building-on-the-water-alvaro-siza-carlos-castanheira>
- Webb, M. (7 de Outubro de 2015). *Wright was never mistaken for being modest; Gehry often was*. Obtido de The Architectural Review: <https://www.architectural-review.com/essays/books/wright-was-never-mistaken-for-being-modest-gehry-often-was>
- Xavier, J. P., & Duvernoy, S. (2 de Agosto de 2021). *Álvaro Siza on the Role of Models in Architectural Design*. Obtido de Springer: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00004-021-00574-9>
- Youareonoroff. (28 de Abril de 2007). *Sejima HOUSE IN A PLUM GROVE*. Obtido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=YFSNHYCsjuk>

Fonte de imagens

Imagem 1 – Diferentes escalas

Fonte: Desenho do autor

Imagem 2- Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos

Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/01-182848/alvaro-siza-e-juan-domingo-santos-projetam-novo-acesso-de-alhambra?ad_medium=gallery

Imagem 3 - Maquete do projeto School of Architecture, Lacaton & Vassal e Bessards' Studio

Fonte: <http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=107>

Imagem 4 - Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira

Fonte: <http://afasiaarq.blogspot.com/2014/09/alvaro-siza.html?m=1>

Imagem 5 - Maquete do projeto The Building on the Water, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira

Fonte: <https://art-architech.blogspot.com/2017/02/news-building-on-water-by-alvaro-siza.html>

Imagem 6 - Maquete do projeto Unité d'habitation Marseille. Autor: Le Corbusier

Fonte: <http://www.cronologiadourbanismo.ufba.br/apresentacao.php?idVerbete=1384>

Imagem 7 - Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/132822>

Imagem 8 - Maquete do projeto Faena Forum, Rem Koolhaas

Fonte: <https://www.dezeen.com/2014/12/10/rem-koolhaas-oma-faena-forum-interior-cultural-venue-miami-beach/>

Imagem 9 - Maquete do projeto Maison d'habitation économique, Lacaton Vassal

Fonte: <http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=23>

Imagem 10 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 11 - Cobertura do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.maggies.org/our-centres/maggies-dundee/architecture-and-design/>

Imagem 12 - Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://blog.engineshed.scot/2019/06/05/scotlands-traditional-buildings-spotlight/>

Imagem 13 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.dezeen.com/2017/10/31/tadao-ando-full-scale-mock-up-church-of-the-light-exhibition-tokyo-national-art-center/>

Imagem 14 - Maquete Walt Disney Concert Hall, Gehry Partners

Fonte: (Dunn, 2014)

Imagem 15 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 16 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 17 - Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 18 - Maquete do projeto Casa da música, Rem Koolhaas

Fonte: <https://concursosdeprojeto.org/2015/04/27/casa-da-musica-porto-portugal/>

Imagem 19 – Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos

Fonte: <https://divisare.com/projects/160566-alvaro-siza-juan-domingo-santos-puerta-nueva>

Imagem 20 - Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira

Fonte: <http://afasiaarq.blogspot.com/2014/09/alvaro-siza.html?m=1>

Imagem 21 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 22 – Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira

Fonte: <https://gulbenkian.pt/biblioteca-arte/escolhas-da-biblioteca/conservacao-e-restauro/maquetes-do-arquivo-alvaro-siza/>

Imagem 23 – Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira

Fonte: (Cecilia F. M., 2000)

Imagem 24 - Maquete do projeto Chu Hai College Campus, Rem Koolhaas

Fonte: https://www.archdaily.com/46692/oma-wins-first-competition-for-chu-hai-college-campus-in-hong-kong?ad_medium=gallery

Imagem 25 – Maquete do projeto Maison d'habitation économique, Lacaton Vassal

Fonte: <http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=23>

Imagem 26 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/1024>

Imagem 27 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.pinterest.fr/pin/513691901225765136/>

Imagem 28 – Maquete do projeto House in a Plum Grove, Kazuyo Sejima

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/193078>

Imagem 29 - Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.dezeen.com/2017/10/31/tadao-ando-full-scale-mock-up-church-of-the-light-exhibition-tokyo-national-art-center/>

Imagem 30 – Materiais

Fonte: Foto do Autor

Imagem 31 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 32 – Maquete do projeto Genesis Museum Beijing, China, Tadao Ando

Fonte: <https://www.facebook.com/archi.photo/photos/tadao-ando-model-of-genesis-museum-beijing-chinaphoto-by-clemence/10157235450728274/>

Imagem 33 - Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/132822>

Imagem 34 – Maquete do projeto A Different Kind of Food Court, architectkidd

Fonte: <https://www.architectkidd.com/index.php/2011/09/a-different-kind-of-food-court/>

Imagem 35 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.pinterest.cl/pin/549931804483698468/>

Imagem 36 – Maquete do projeto House in a Plum Grove, Kazuyo Sejima

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/193078>

Imagem 37 - processo subtrativo com x-ato

Fonte: Fotografia do autor

Imagem 38 - processo subtrativo por cnc

Fonte: Renata Coelho

Imagem 39 – método aditivo com cola

Fonte: Fotos e fotomontagem do autor

Imagem 40 – Impressão 3D

Fonte: Fotos e fotomontagem do autor

Imagem 41 – Modelação

Fonte: Fotos e fotomontagem do autor

Imagem 42 - Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira

Fonte: <https://gulbenkian.pt/biblioteca-arte/escolhas-da-biblioteca/conservacao-e-restauro/maquetes-do-arquivo-alvaro-siza/>

Imagem 43 - Maquete do projeto Acesso de Alhambra, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos

Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/01-182848/alvaro-siza-e-juan-domingo-santos-projetam-novo-acesso-de-alhambra?ad_medium=gallery

Imagem 44 – Maquete do projeto Casa da Arquitetura, Álvaro Siza Vieira

Fonte: <http://afasiaarq.blogspot.com/2014/09/alvaro-siza.html?m=1>

Imagem 45 – Maquete do projeto The Building on the Water, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira

Fonte: <https://art-architech.blogspot.com/2017/02/news-building-on-water-by-alvaro-siza.html>

Imagem 46 – Maquete do projeto Casa da música, Rem Koolhaas

Fonte: <https://concursosdeprojeto.org/2015/04/27/casa-da-musica-porto-portugal/>

Imagem 47 – Maquete do projeto Faena Forum, Rem Koolhaas

Fonte: <https://www.dezeen.com/2014/12/10/rem-koolhaas-oma-faena-forum-interior-cultural-venue-miami-beach/>

Imagem 48 – Maquete do projeto Chu Hai College Campus, Rem Koolhaas

Fonte: https://www.archdaily.com/46692/oma-wins-first-competition-for-chu-hai-college-campus-in-hong-kong?ad_medium=gallery

Imagem 49 – Maquete Walt Disney Concert Hall, Gehry Partners

Fonte: (Dunn, 2014)

Imagem 50 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 51 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 52 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 53 – Maquete do projeto Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry

Fonte: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04f1fd6/p04f1f0s>

Imagem 54 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.pinterest.cl/pin/549931804483698468/>

Imagem 55 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.dezeen.com/2017/10/31/tadao-ando-full-scale-mock-up-church-of-the-light-exhibition-tokyo-national-art-center/>

Imagem 56 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/1024>

Imagem 57 – Maquete do projeto Genesis Museum Beijing, China, Tadao Ando

Fonte: <https://www.facebook.com/archi.photo/photos/tadao-ando-model-of-genesis-museum-beijing-chinaphoto-by-clemence/10157235450728274/>

Imagem 58 – Maquete do projeto Maison d'habitation économique, Lacaton Vassal

Fonte: <http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=23>

Imagem 59 – Maquete do projeto Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/132822>

Imagem 60 – Maquete do projeto School of Architecture, Lacaton & Vassal e Bessards' Studio

Fonte: <http://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=107>

Imagem 61 – Maquete do projeto House in a Plum Grove, Kazuyo Sejima

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/193078>

Anexo I. Tabela síntese de casos de estudos analisados

Na tabela da página seguinte, as maquetes serão avaliadas nos tópicos que estiveram presentes na presente dissertação, nas quais as mesmas se inserem e não no papel real pela qual foram construídas inicialmente.

Uma maquete destina-se a um fim específico, porém quando a mesma é terminada, pode apresentar características que permitem que seja avaliada de outra forma, fazendo com que pertença a outro tópico de análise que inicialmente não estava destinada a pertencer.

Os tópicos presentes na tabela, foram analisados através de fotografias e não à beira da maquete correspondente. Assim sendo, certas características podem não corresponder à realidade

Anexo II. Casos de estudios analizados

Índice de Casos de estudos analisados

1. Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Marco de Canaveses, Álvaro Siza Vieira, 1990-96	9
2. Acesso de Alhambra, Granada, Espanha, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos, 2011	10
3. Casa da Arquitetura, Matosinhos, Álvaro Siza Vieira, 2014	13
4. The Building on the Water, Jiangsu, China, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira, 2014	15
5. Casa da música, Porto, Portugal, Rem Koolhaas, 2005	17
6. Faena Forum, Miami, Estados Unidos, Rem Koolhaas, 2016	19
7. Chu Hai College Campus, Hong Kong, China, Rem Koolhaas, 2016	21
8. Disney Concert Hall, Los Angeles, Califórnia, Frank Gehry, 2003	23
9. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003	25
10. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003	27
11. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003	29
12. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003	31
13. The Church of the Light, Ibaraki (Osaka), Japão, Tadao Ando, 1989	33
14. The Church of the Light, Ibaraki (Osaka), Japão, Tadao Ando, 1989	35
15. The Church of the Light, Ibaraki (Osaka), Japão, Tadao Ando, 1989	39
16. Genesis Museum, Beijing, China, Tadao Ando, 2014-17	41
17. Maison d'habitation économique, ilhas Baleares, Espanha, Lacaton & Vassal, 1992	43
18. Tour Bois-le-Prêtre, Paris, França, Lacaton Vassal, 2008	45
19. School of Architecture, Arhus, Dinamarca, Lacaton Vassal e Bessards' Studio, 2016	47
20. House in a Plum Grove, Tokyo, Japão, Kazuyo Sejima, 1999-04	49



Imagem 42 - Maquete do projeto Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Álvaro Siza Vieira

1. Igreja de Santa Maria e Centro Paroquial, Marco de Canaveses, Álvaro Siza Vieira, 1990-96

A maquete da Igreja de Santa Maria e o Centro Paroquial de Marco de Canaveses, pertence ao Arquiteto Álvaro Siza Vieira.

Trata-se de uma maquete com pouco pormenor construtivo, contudo, nela é possível observar-se onde se encontramos vãos e partes do terreno onde a mesma se encontra inserida. Devido a essas características, esta maquete encontra-se inserida nos tópicos de análise da escala da morfologia e implantação.

Relativamente ao tópico de análise aplicações, esta maquete insere-se no tópico de maquete explorativa. Através dela, é possível observar que não se trata de uma maquete de apresentação, mas sim de uma maquete cuja função é avaliar propriedades do projeto e também desenvolver o projeto por meio da exploração.

Enquadra-se na categoria de maquete de desenvolvimento e em maquete espacial. Trata-se de uma maquete onde podem ser testadas novas ideias, trabalhando os seus espaços. Neste caso, nesta maquete, podem ser trabalhados espaços exteriores.

Para a construção desta maquete foram utilizados materiais como papel, cartão, cartolina e também foram utilizados polímeros tais como EPS.

Esta maquete foi construída através dos métodos subtrativo e aditivo. O aditivo pode ser encontrado nas camadas de EPS, que formam a tipografia do terreno, enquanto o subtrativo está presente na forma como foram cortadas as camadas de EPS, de forma a obter-se as curvas de nível e os vãos.

Em relação a acabamentos, por se tratar de uma maquete explorativa, não apresenta quaisquer acabamentos que alterem a cor ou aspeto dos materiais utilizados para a sua construção.



*Imagem 43 - Maquete do projeto
Acesso de Alhambra, Álvaro Siza
Vieira e Juan Domingo Santos*

2. Acesso de Alhambra, Granada, Espanha, Álvaro Siza Vieira e Juan Domingo Santos, 2011

A maquete do Acesso de Alhambra, de Granada em Espanha, pertence a Álvaro Siza Vieira e Juan Domingos Santos.

Trata-se de uma maquete à escala 1:500. Contudo, este tipo de escalas não é relevante para a presente dissertação. Assim sendo, esta maquete encontra-se inserida na escala de localização, tratando-se de uma maquete que revela o edifício na forma de volumes. O terreno envolvente, abrange uma área maior, mostrando a localização do edifício em relação à sua envolvente.

Relativamente ao tópico de aplicação, esta maquete enquadra-se nas maquetes descritiva, pois pretende mostrar e descrever toda a envolvente do edifício e a forma como o mesmo se relaciona com o local.

Em relação aos tipos de maquetes, esta enquadra-se nas maquetes de localização, de volume, e de apresentação. Nela é possível ter uma ideia da localização do projeto que esta representado na forma de volumes e é uma maquete que não foi construída com o intuito de ser trabalhada, mas sim de ser apresentada.

O material utilizado na construção desta maquete foi madeira, recorrendo ao corte e colagem da mesma.

Nesta maquete são utilizados os métodos aditivo e subtrativo, podendo-se dizer que a maquete foi construída através da sobreposição e colagem de placas de madeira.

Em termos de acabamentos, apesar de se tratar de uma maquete que poderá ser utilizada como maquete de apresentação, a mesma apresenta os materiais na sua cor natural, não havendo qualquer tipo de acabamento dado aos mesmos.



*Imagem 44 – Maquete do projeto
Casa da Arquitetura, Álvaro Siza
Vieira*

3. Casa da Arquitetura, Matosinhos, Álvaro Siza Vieira, 2014

A maquete de Siza Vieira da Casa de Arquitetura, projeto este que não foi construído, está presente na escala de implantação. Trata-se de uma maquete onde é possível observar como o edifício se relaciona com o seu terreno e a envolvente bastante próxima.

Trata-se de uma maquete descritiva, por ser possível entender como o projeto do edifício se relaciona com o terreno que a envolve.

Quanto ao tipo de maquete esta maquete insere-se em três tipos, maquete de localização, maquete de volumes e maquete de apresentação. Nela pode-se observar como determinada parte do terreno se relaciona com o edifício.

Nesta maquete, a forma como o edifício é representado, ajuda a perceber que se trata de uma maquete que será apresentada ao público. Chega-se a essa conclusão ao observar o rigor e material com que a mesma foi construída. Foram utilizados sobretudo madeira e pequenas peças de plástico, formando pequenos pormenores interessantes.

A maquete foi construída utilizando os métodos aditivo e subtrativo, por se tratar de uma maquete cujas formas foram criadas através da sobreposição e colagem de placas de madeira. Apresenta acabamentos tais como um revestimento brilhante em alguns dos volumes.



Imagem 45 – Maquete do projeto The Building on the Water, Alvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira

4. The Building on the Water, Jiangsu, China, Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira, 2014

Álvaro Siza Vieira e Carlos Castanheira, desenvolveram o projeto The Building on the Water, nascendo esta maquete.

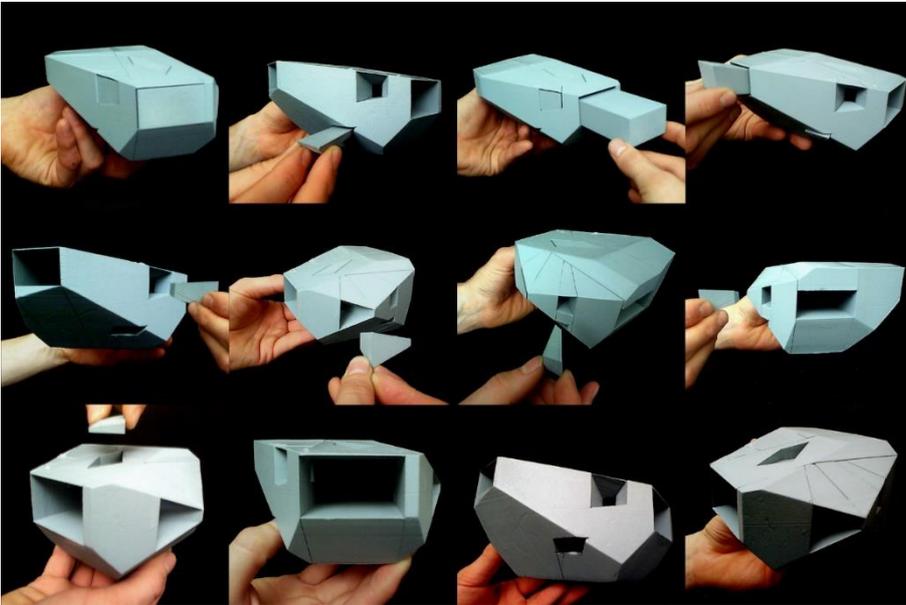
Assim sendo, nesta maquete, a escala utilizada foi a de implantação. Nela é possível vislumbrar a forma como o edifício se envolve com o local, representando nela uma parte do terreno onde se encontra inserida, enquadrando-se também no tópico de aplicação de maquete descritiva.

No tipo de maquete, esta integrasse em dois tipos, no tipo de maquetes espaciais e de apresentação. Através desta maquete é possível observar como se podem desenvolver os espaços exteriores deste projeto. Devido ao rigor de execução, é possível saber que se trata de uma maquete onde o edifício já foi construído. Ou seja, esta maquete foi concebida com a intenção de expor o projeto e não de continuar a trabalhar nele.

Quanto ao material utilizado na conceção da maquete, foi utilizada madeira. Este material geralmente é utilizado quando a maquete não irá receber alterações, tratando-se assim de uma maquete de apresentação.

Para a construção desta maquete, foi utilizado o método subtrativo e aditivo, pois foram cortadas placas de madeira e colada de forma a obter o resultado final.

A maquete apresenta acabamentos subtis, tais como a utilização de bonecos que representam pessoas no exterior do edifício e árvores.



*Imagem 46 – Maquete do projeto
Casa da música, Rem Koolhaas*

5. Casa da música, Porto, Portugal, Rem Koolhaas, 2005

A maquete da casa da música de Rem Koolhaas, encontra-se inserida na escala de morfologia. Trata-se de uma escala que permite definir a forma do projeto, tal como a sua volumetria e as suas aberturas. Não está inserida noutras escalas pois não apresenta pormenores, nem está diretamente a procurar relações com a envolvente próxima.

Trata-se de uma maquete com aplicação explorativa, pois nela Rem, experimenta e expõe o seu pensamento conceptual.

Considerando os tipos de maquetes estudados ao longo desta dissertação, a maquete de Rem Koolhaas esta inserida nos tipos conceito, volumes, desenvolvimento e interiores. Maquete de conceito pois fez parte do processo do arquiteto, onde experimenta e expõe o seu pensamento conceptual, através do uso de volumes. Trata-se de um volume de onde foram retirados os volumes interiores, deixando os vazios à vista, revelando as relações entre os mesmos. Pode ser considerada também como maquete de desenvolvimento, pois foi construída no decorrer do projeto de forma a comunicar o projeto aos clientes e parceiros. No entanto também pode ser considerada uma maquete de interior pois o facto de se ter retirado os volumes, torna-se possível estudar os vazios que neste caso seriam os espaços interiores deste edifício.

Esta maquete foi construída com o uso de poliestireno azul, enquadrando-se nos materiais polímeros.

O método de construção utilizado para a construção desta maquete foi o método subtrativo, extraindo-se material, obtendo o formato pretendido.

Não foram utilizados quaisquer acabamentos nesta maquete.



*Imagem 47 – Maquete do projeto
Faena Forum, Rem Koolhaas*

6. Faena Forum, Miami, Estados Unidos, Rem Koolhaas, 2016

A maquete pertencente ao projeto do fórum de Faena de Rem Koolhaas, encontra-se inserido nas escalas da morfologia e na escala de pormenor. escala da morfologia pois nela pode-se observar de forma clara onde se encontram as aberturas e até parte da estrutura do projeto. A maquete foca-se apenas no edifício, deixando a envolvente de parte. Sendo assim, é possível ter um maior foco no projeto em si. Esta maquete também pertence à escala de pormenor, pois é possível visualizar com pormenor o seu interior, através de um corte existente na maquete, que permite observar os espaços interiores e até mesmo algum mobiliário.

Trata-se de uma maquete descritiva, pois descreve praticamente o edifício na sua totalidade, e avaliativa pois permite avaliar aspetos como a quantidade de luz que entrará dentro da maquete.

Em relação ao tipo de maquete em que esta se categoriza, pode dizer-se que se trata de uma maquete que está presente em cinco dos tipos analisados nesta dissertação, tais como maquetes espaciais, estruturais, interiores, iluminação e apresentação. Trata-se de uma maquete espacial pois é possível ver-se os seus espaços interiores. É uma maquete estrutural por ser possível observar parte da estrutura presente no projeto. De interiores, pois, como já foi referido, é possível visualizar os espaços interiores, contudo é também possível observar de que forma esses espaços se organizam, tendo presente algum mobiliário representado. De iluminação, pois, com ela é possível perceber por onde a luz irá passar através dos vãos existentes. É também de apresentação pois, apresenta pormenores construtivos que não existem em outras maquetes.

Para a construção desta maquete foram utilizados materiais como cartolina, cartão, e alguns polímeros com a ajuda de fibras. Para isso foram utilizados os métodos subtrativos, aditivos e de deformação. Os materiais foram cortados e colados para que formassem os diferentes espaços, no entanto alguns desses materiais foram deformados, para que fosse possível formar as paredes curvilíneas.

Como se trata de uma maquete de apresentação, é possível perceber que foram utilizados alguns elementos para dar o acabamento à maquete, tais como moveis no interior dos espaços, foram utilizadas algumas cores, apesar da maquete ser monocromática. Além disto foram utilizadas “pessoas” à escala, para dar maior ênfase ao projeto.



Imagem 48 – Maquete do projeto Chu Hai College Campus, Rem Koolhaas

7. Chu Hai College Campus, Hong Kong, China, Rem Koolhaas, 2016

Rem Koolhaas, criou esta maquete representativa do projeto Chu Hai College Campus. Esta maquete apresenta um edifício com espaços bastante generosos, apesar de se encontrar à escala 1:100 ou 1:200. Chega-se a essa conclusão devido à dimensão do projeto por ela representada.

Nesta dissertação esta maquete esta inserida nas escalas da morfologia e de pormenor, pois através dela pode-se observar que a maquete representa apenas o edifício, deixando de parte a representação do terreno envolvente, representando apenas os espaços interiores.

A maquete tem aplicação descritiva, pois tenta compreender a realidade, descrevendo o projeto e o aspeto que terá quando for construído na realidade

Nos tipos de maquetes pode dizer-se que esta maquete é uma maquete espacial, estrutural, interiores, iluminação e apresentação.

Trata-se de uma maquete espacial pois representa os espaços interiores do projeto ajudando a entender como estão distribuídos os espaços deste projeto.

É estrutural por nela ser possível uma visualização da estrutura do projeto e de como este irá suportar os espaços interiores, pois, também será possível visualizar como será disposto algum tipo de mobiliário.

Apesar desta maquete não ter sido construída com o intuito de se estudar a iluminação, pode enquadrar-se neste tópico. Contudo, através dela é possível obter resultados acerca da iluminação e de que forma os espaços se vão comportar através da luz.

Trata-se de uma maquete de apresentação por apresentar grande nível de pormenor. É possível concluir que esta maquete foi construída para se manter nesse formato e não ser utilizada para se voltar a trabalhar nela. Para além de que esta maquete foi construída com o intuito de representar os interiores.

Para a construção desta maquete foram utilizados papel, cartão, madeira e algum tipo de polímero. O método utilizado foi aditivo e subtrativo, pois todos os materiais foram cortados, para que posteriormente pudessem ser colados de forma a obter a representação do projeto.

Como acabamentos, foram utilizados materiais com diferentes cores de forma a representar os materiais reais do projeto. Foram utilizadas figuras à escala, mobiliário e diversos tipos de materiais e pormenores que normalmente só uma maquete de apresentação possui.



*Imagem 49 – Maquete Walt Disney
Concert Hall, Gehry Partners*

8. Disney Concert Hall, Los Angeles, Califórnia, Frank Gehry, 2003

A maquete Disney Concert Hall, em Los Angeles na Califórnia, foi desenvolvida por Frank Gehry.

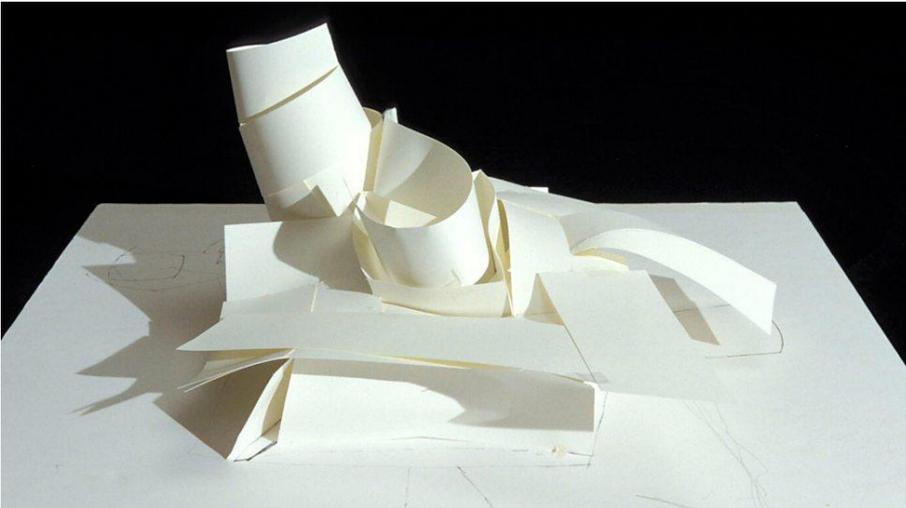
Esta maquete pode ser caracterizada como maquete de pormenor, pelo facto de se poder ver apenas os interiores do edifício, não se encontrando representada qualquer parte exterior do mesmo, nem o terreno no qual se encontra inserido.

Trata-se de uma maquete avaliativa, pois através dela é possível avaliar as suas propriedades qualitativas, tais como a acústica do edifício, visto que se trata de uma sala destinada a concertos.

Esta maquete enquadra-se nas maquetes de interiores, pois por ter sido construída de forma a estudar a acústica no interior da sala. Pode ser caracterizada também como sendo uma maquete de apresentação, pois os materiais e rigor com que a mesma é construída, geralmente são usados em maquetes que se pretende apresentar ao público/cliente.

A partir da imagem da maquete é possível perceber que esta é feita em madeira. Os materiais utilizados foram cortados e colados nos locais pretendidos de maneira a obter o formato pretendido para a representação do projeto, usando assim o método aditivo e subtrativo

Apesar de se tratar de uma maquete de apresentação, os materiais utilizados para a construção da maquete não apresentam qualquer tipo de acabamento usando apenas o material no seu estado natural.



*Imagem 50 – Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

9. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003

A maquete construída por Frank Gehry na Escócia, intitula-se de Dundee Maggie's Centre.

Através desta maquete, é possível perceber como o projeto se desenvolve através da mesma. Esta maquete representa um processo inicial da elaboração do projeto.

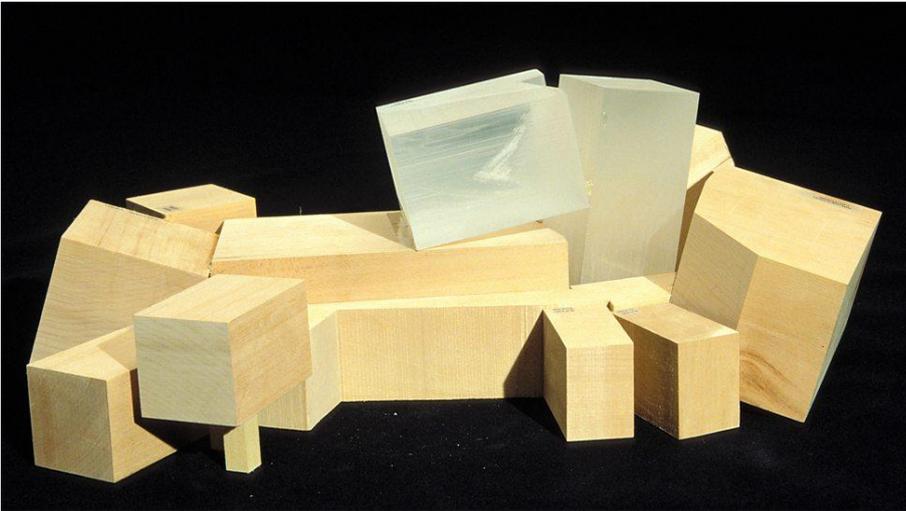
Nesta maquete, apenas se encontra representado o edifício sem qualquer tipo de pormenor ou envolvente, tratando-se de uma maquete que poderá estar inserida em escala de morfologia.

Trata-se de uma maquete explorativa, pois através dela é possível explorar a forma do projeto.

Quanto ao tipo de maquete, esta enquadra-se em dois tipos, maquetes de conceito e de desenvolvimento. Maquete de conceito pois representa uma ideia inicial do projeto. Maquete de desenvolvimento pois maquetes deste tipo, geralmente são utilizadas para explorar e testar novas ideias, o que acontece nesta maquete em específico.

Para a construção desta maquete, foi utilizado apenas papel. Por apenas ter sido utilizado este material, o método de construção foi adição e deformação/modelação, pois o material foi dobrado e colado com fita cola de modo a obter o formato pretendido.

Como não se trata de uma maquete de apresentação, não apresenta qualquer tipo de acabamento.



*Imagem 51 – Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

10. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003

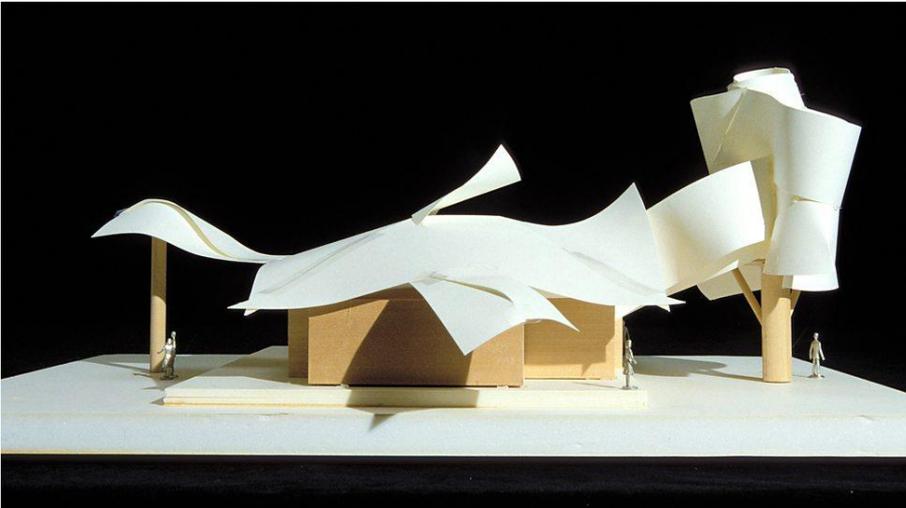
Esta segunda maquete, também pertencente a Frank Gehry, é a continuação da exploração do projeto anteriormente referido. Através dela é possível explorar e experimentar a forma do projeto, através de volumes de madeira e de algum tipo de acrílico.

Por apenas se encontrar representado o edifício, o qual não apresenta qualquer tipo de pormenor ou envolvente representada, tratando-se de uma maquete na escala de morfologia.

Quando se fala em aplicações, esta maquete é apenas explorativa, pois através dela é possível explorar a forma do projeto.

Esta maquete pertence a três tipos, tais como conceito, volumes e desenvolvimento. Maquete de conceito, pois tal como a anterior, representa uma ideias inicial do projeto. Trata-se de maquete de volumes, pois para a construção da mesma foram utilizados para representar a forma do edifício. Caracteriza-se como maquete de desenvolvimento pois a mesma é utilizada como meio de exploração de novas ideias.

Os materiais utilizados para a construção desta maquete foram madeira e acrílico. Estes materiais foram transformados através do método aditivo, por se terem acrescentado volumes de madeira, até se obter a volumetria do projeto.



*Imagem 52 – Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

11. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003

Nesta sequência de maquetes do projeto Dundee Maggie's centre de Frank Gehry podemos observar uma terceira maquete, pertencente à realização de várias maquetes que foram construídas durante o processo de trabalho deste projeto.

Tal como as anteriores, esta maquete pertence à escala da morfologia pelas mesmas razões anteriormente referidas, ou seja, o facto de se trabalhar apenas o edifício sem dar importância às envolventes. Apesar desta maquete ter mais pormenor que as anteriores, ainda assim não apresenta pormenores que sejam considerados relevantes.

Para esta maquete, pode dizer-se que se trata de uma maquete explorativa em relação à sua aplicação. Nela, é possível avaliar propriedades do projeto, tais como relações com o homem, através do uso de pequenas figuras a representar o ser humano. Contudo, é possível notar que esta maquete ainda é considerada uma maquete de trabalho. Através dela, é possível alterar formas, como por exemplo a cobertura do edifício, explorando assim os vários formatos que as coberturas podem ter.

Quanto ao tipo de maquete, a mesma insere-se em mais um tipo, do que as maquetes anteriormente estudadas. Inserindo-se então em maquete do tipo conceito, volume, desenvolvimento e espaciais. Não repetindo o que foi citado nas outras maquetes, acerca de maquete de conceito, volumes e desenvolvimento, a maquete estudada neste tópico trata-se também de uma maquete do tipo espacial. Através dela é possível a percepção de alguns espaços exteriores do projeto, sendo esses espaços enfatizados através da utilização de figuras humanas à escala.

Os materiais utilizados para a construção desta maquete foram papel e madeira.

Todos os métodos enunciados nesta dissertação, foram utilizados na construção deste maquete. Nela foram adicionados volumes de madeira, em que de seguida lhes foram acrescentadas camadas de papel. Esse papel deverá ter sido cortado de forma a obter as dimensões pretendidas. Para além disso é possível entender que o papel foi moldado de maneira a obter as formas desejadas para a cobertura do projeto.



*Imagem 53 – Maquete do projeto
Dundee Maggie's Centre, Frank Gehry*

12. Dundee Maggie's Centre, Caridade em Dundee, Escócia, Frank Gehry, 2003

Esta maquete conclui a sequência das quatro maquetes do projeto Dundee Maggie's centre de Frank Gehry. A presente maquete é bastante mais elaborada que as referidas anteriormente.

Nesta maquete, é possível entender que se trata de uma maquete cuja implantação do projeto no terreno, bem como o edifício em si, possuem bastante pormenor. Assim sendo, esta maquete insere-se em três tipos de escalas, tais como escala de implantação, morfologia e pormenor.

A aplicação desta maquete é descritiva, pois tenta compreender a realidade, descrevendo como o projeto se irá parecer quando construído na realidade.

Os tipos onde esta maquete se insere são quatro, ou seja, maquetes de localização, maquetes espaciais, maquetes estruturais e maquetes de apresentação.

Para a construção desta maquete, foram utilizados materiais como madeira, plástico e gesso. através da maquete é possível observar que as placas de poliestireno foram cortadas, posteriormente coladas umas sobrepostas nas outras de maneira a obter a parte tipográfica do projeto. As partes estruturais da maquete, foi através de moldes de foi depositado gesso. Embora essas paredes não tenham sido produzidas diretamente através de deformação ou modelação, os moldes utilizados para depositar o material sim.

Nesta maquete, a nível de acabamentos é bastante rica tentando representar todos os materiais utilizados na construção real. No entanto foram colocadas figuras à escala, tratando-se assim de um pormenor.



Imagem 54 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

13. The Church of the Light, Ibaraki (Osaka), Japão, Tadao Ando, 1989

The Church of the Light, construída por Tadao Ando, está presente na escala de morfologia. Nela encontra-se representado o edifício do projeto, não apresentando o terreno na qual se encontra inserida. Foca-se apenas no edifício do projeto, através de pormenores, como por exemplo a representação de caixilhos e mobiliário.

Esta maquete insere-se no grupo de maquetes descritivas e preditivas. Através dela é possível compreender a realidade e de que forma a luz irá entrar no interior do edifício.

A maquete encontra-se inserida em cinco tipos diferentes de maquete, tais como maquetes espaciais, estruturais, interiores, iluminação e apresentação. A maquete demonstra todo o espaço que terá o interior do edifício, tendo esses espaços algum tipo de mobiliário representado, tratando-se assim também de uma maquete de interiores. Embora a maquete não tenha a estrutura aparente, pode-se designar como uma maquete estrutural pois através dela é possível perceber que toda a sua construção será feita em betão e que as próprias paredes serão a estrutura deste projeto. Através da abertura existente numa das paredes e das janelas representadas, é possível afirmar que esta maquete também pode ser usada para estudar o comportamento da luz, face às aberturas existentes no edifício, tratando-se assim de uma maquete de iluminação. Devido ao rigor e pormenor que foi usado na sua execução, pode afirmar-se que se trata de uma maquete de apresentação, pois poderá ser utilizada para apresentar este projeto, não necessitando de alterações feitas na maquete.

Sobre esta maquete pode dizer-se que o seu método de construção foi aditivo, pois tal como na realidade, a mesma utiliza como material principal o betão, à qual foi adicionado num molde (cofragem na construção real, neste caso blocos de betão), para que o betão líquido possa solidificar, obtendo assim as paredes da maquete.

Trata-se de uma maquete com poucos acabamentos, no entanto nela estão presentes algumas peças de mobiliário e figuras à escala.



Imagem 55 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

14. The Church of the Light, Ibaraki (Osaka), Japão, Tadao Ando, 1989

Esta maquete pertence ao projeto The Church of the Light de Tadao Ando, no entanto esta maquete foi construída pelo Arquiteto, como representação da sua ideia inicial para o projeto, visto que o cliente fez alterações no projeto do edifício.

O edifício da igreja da luz foi construído em 1989 em Osaka onde inicialmente Tadao Ando avia “proposto que o corte transversal fosse deixado completamente aberto aos elementos, contudo o cliente recusou, alegando que isso criaria um ambiente inóspito para a congregação.” (Mairs, Tadao Ando creates full-scale mock up of Church of the Light for Tokyo exhibition, 2017) Assim esta maquete foi construída á escala real, para que o publico pudesse experimentar o conceito inicial do projeto com total integridade.

Pode-se facilmente afirmar que esta maquete é uma maquete realizada à escala 1:1, porém nesta dissertação procura-se abordar algo mais abrangente. Assim sendo esta maquete insere-se em dois tipos de escala, a escala da morfologia e a escala de pormenor. escala da morfologia pois a maquete retrata apenas o edifício, não representando qualquer envolvente e escala de pormenor. Por ter sido construído à escala real, é possível observar o que o edifício original tem para oferecer.

A aplicação desta maquete é descritiva e preditiva, onde é possível compreender a realidade. Neste caso em concreto, é possível experimentar a realidade entrando na mente do arquiteto, através desta maquete como se do edifício se tratasse. Através dela é possível avaliar propriedades do projeto como for exemplo o corte transversal aberto, que no edifício construído foi fechado. Assim sendo é possível avaliar o ambiente inóspito referido anteriormente.

Em relação ao tipo de maquete na qual a presente maquete se insere, esta é a que mais se enquadra em todos os tipos estudados ao longo desta dissertação. Esses tipos de maquetes são seis, indo desde o tipo espacial, estrutural, interiores, iluminação e tamanho real.

Trata-se de uma maquete do tipo espacial, pois nela é possível experimentar todos os espaços do projeto. Estrutural, pois, a presente maquete foi construída utilizando o mesmo material que foi utilizado no projeto. Trata-se de uma maquete de interiores pois é possível entrar dentro da maquete de forma a experimentá-los. Iluminação, pois, todas as aberturas que permitem a entrada de luz natural no projeto, foram mantidas na maquete. Pormenor

porque todos os detalhes a serem respeitados no projeto, foram respeitados na construção da maquete, representando de forma fidedigna o projeto desenvolvido. Tamanho real, pois, a mesma representa o tamanho real do projeto.

O material utilizado para a construção desta maquete foi o mesmo utilizado na construção do projeto, ou seja, betão. Foi utilizado o método aditivo para a construção desta maquete, através da utilização de blocos de betão pré-fabricados, os quais foram empilhados uns sobre os outros de modo a obter o resultado final.



Imagem 56 – Maquete do projeto The Church of the Light, Tadao Ando

15. The Church of the Light, Ibaraki (Osaka), Japão, Tadao Ando, 1989

Esta maquete de Tadao Ando insere-se nas escalas da morfologia e de pormenor dado que ela se trata de uma maquete na qual esta apenas representado o edifício como um elemento único, sem que esteja representado qualquer elemento do terreno envolvente, mas nela é possível observar um certo nível de pormenor como por exemplo mobiliário interior.

A maquete tem aplicação avaliativa, pois através dela é possível entender por onde será feita a circulação dos seus utilizadores dentro do edifício.

Esta maquete encontra-se inserida nos tipos de maquete espaciais, de interiores, de iluminação e de apresentação. Maquete do tipo espacial dado que nela é possível ver o espaço interior do projeto e até é possível tentar perceber como será esse espaço utilizado em termos de circulação. Trata-se de uma maquete de interiores porque é possível ver-se mobiliário instalado dentro da mesma. A forma como a luz entra pelo edifício através das aberturas existentes, faz desta maquete uma maquete de interiores. Observando o detalhe de execução da maquete pode-se também dizer que é uma maquete de apresentação, pois percebe-se que não foi executada para sofrer alterações, mas sim para ficar como uma maquete concluída, a qual é possível apresentar ao público.

O material utilizado para a realização desta maquete foi a madeira. Percebe-se que a madeira foi cortada, usando assim um método subtrativo e depois colocada nas posições que se pretendiam na maquete usando um método aditivo.

Em termos de acabamentos, os materiais desta maquete encontram-se no seu estado natural, contudo a colocação dos bancos no interior da mesma dá-lhe um acabamento interessante.



*Imagem 57 – Maquete do projeto
Genesis Museum Beijing, China,
Tadao Ando*

16. Genesis Museum, Beijing, China, Tadao Ando, 2014-17

Construída por Tadao Ando, a maquete Genesis Museum, encontra-se inserida no tópico escala de morfologia. Trata-se de uma maquete na qual não é possível ver-se a envolvente do projeto. Em relação a detalhes, esta maquete apresenta poucos pormenores. Esta maquete representa apenas os espaços, não apresentando qualquer tipo de pormenores, tais como mobiliário. Insere-se também na escala de pormenor, pois trata de questões relacionadas com o interior do projeto.

Trata-se de uma maquete avaliativa, pois a mesma pretende mostrar como se relacionam os espaços entre eles e de que forma a circulação do edifício será feita.

Quando falamos em tipos esta maquete esta maquete insere-se em três tipos, maquetes espaciais, maquetes de interiores e maquetes de apresentação. Trata-se de uma maquete espacial pois através dela é possível ver e perceber alguns dos espaços do projeto, neste caso espaços de circulação interiores. Por se tratar de espaços interiores pode dizer-se que também se caracteriza como uma maquete de interiores. Na imagem da maquete é possível ver que a maquete foi executada com um nível de rigor bastante elevado, percebendo-se assim que foi uma maquete pensada e feita para ficar desta forma, sem sofrer alterações posteriores.

Em relação aos materiais utilizados, é possível ver que a maquete foi construída unicamente em madeira. A técnica de construção utilizada nesta maquete foi o método subtrativo, em que se cortou a madeira para ficar com as dimensões necessárias à maquete. Posteriormente foi utilizado o método aditivo, onde as placas de madeira anteriormente cortadas, foram colocadas nas suas posições e coladas a obter a forma do projeto.

Em relação a acabamentos, esta maquete não possui acabamentos, pois o material utilizado encontra-se no seu estado natural.



*Imagem 58 – Maquete do projeto
Maison d'habitation économique,
Lacaton Vassal*

17. Maison d'habitation économique, ilhas Baleares, Espanha, Lacaton & Vassal, 1992

As escalas usadas na realização da maquete de Lacaton Vassal são as escalas da morfologia e pormenor. Esta maquete representa apenas o edifício abstendo-se do terreno envolvente e pormenor. Através dela é possível encontrar espaços interiores do projeto

Trata-se de uma maquete descritiva e preditiva. É descritiva, pois descreve como será a estrutura do edifício e a forma como se relaciona com os espaços interiores. Por ser possível ver a estrutura, a mesma poderá ser considerada preditiva, pois através dela poderão ser efetuados estudos quantitativos, acerca de como a estrutura se irá comportar com o restante edifício.

Os tipos de maquetes onde esta se insere são espaciais, estruturais, de interiores, de iluminação e de apresentação. Dado que na maquete é possível ver os espaços interiores do projeto e toda a sua estrutura, torna-se possível perceber de que forma a luz atravessa as paredes e a cobertura, com um grau elevado de pormenor. Assim sendo pode-se afirmar que a mesma também pertence a maquetes de apresentação.

Para a construção desta maquete foram utilizados materiais como madeira, acetato, acrílico, polipropileno e algum tipo de arame ou hastes de metal. Todos os materiais necessitaram de ser cortados, para que fosse possível obter as dimensões pretendidas para a maquete, sendo utilizado então o método subtrativo. Posteriormente esses materiais foram unidos, usando-se assim o método aditivo. Contudo, é possível ver que a cobertura do edifício da maquete é curvo. Tanto a estrutura como a cobertura foram modeladas de maneira a ficar com o formato pretendido, usando-se assim o método de deformação/modelação.

Esta maquete possui acabamentos tais como toda a representação de diferentes materiais usados no projeto.



*Imagem 59 – Maquete do projeto
Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal*

18. Tour Bois-le-Prêtre, Paris, França, Lacaton Vassal, 2008

A maquete Tour Bois-le-Prête, de Lacaton Vassal, encontra-se inserida na escala de morfologia, devido a representar apenas o edifício, não representando o terreno envolvente. Não apresenta qualquer tipo de espaço interior nem muitos pormenores.

Trata-se de uma maquete explorativa pois é uma maquete que pretende estudar a fachada do edifício, tais como vãos e guardas.

Quanto ao tipo de maquete, esta trata-se de uma maquete estrutural e de apresentação pois através dela é possível perceber onde se irá encontrar a estrutura do edifício e também se percebe que é uma maquete que não foi realizada com o intuito de trabalhar nela, mas sim apresentar uma ideia a alguém.

Para a construção desta maquete, foi utilizado material como K-line e acrílico. As placas de k-line e acrílico foram cortadas de maneira a ficarem apenas com as peças necessárias para a realização da maquete, usando-se assim o método subtrativo. Posteriormente esse material foi unido, utilizando-se o método aditivo.

No que toca a acabamentos, a maquete não possui acabamentos.



*Imagem 60 – Maquete do projeto
School of Architecture, Lacaton &
Vassal e Bessards' Studio*

19. School of Architecture, Aarhus, Dinamarca, Lacaton Vassal e Bessards' Studio, 2016

A maquete do projeto School of Architecture encontra-se inserida na escala de localização, de implantação e de morfologia. De localização, pois, é possível ver-se a área mais próxima e afastada, ou seja, é possível ver-se a sua envolvente. Para além disso, no edifício do projeto encontram-se representados os seus vãos, não sendo apresentados apenas como volumes, integrando-a também em escala de morfologia.

Trata-se de uma maquete descritiva, pois o nível de pormenor dado à mesma, aproxima-a da realidade.

Quanto a tipos de maquetes esta é de localização, de volumes, espaciais, estruturais, de interiores e de apresentação. Representa toda a localização onde o projeto de insere, sendo toda a envolvente representada sobre a forma de volumes em madeira. A maquete representa também espaços, tanto interiores como exteriores. Na maquete foram utilizadas figuras humanas, de forma que o visualizador entenda por onde é feita a circulação do edifício. Através dela também é possível perceber grande parte da estrutura do projeto, sendo representadas vigas e pilares. Trata-se também de uma maquete de apresentação, o que é possível perceber através das suas dimensões, do material usado (madeira), mas também do nível de rigor com que ela foi executada.

Para a realização desta maquete é possível ver que foram usadas peças de madeira, cortadas, subtraindo material a blocos de madeira que posteriormente foram colados na maquete, usando assim os métodos subtrativo e aditivo.

Esta maquete possui bastantes acabamentos, tais como a utilização de figuras humanas utilizações de elementos decorativos tais como árvores. No entanto, os materiais com que foi construída não possuem acabamentos, pois encontram-se no seu estado natural.



*Imagem 61 – Maquete do projeto
House in a Plum Grove, Kazuyo
Sejima*

20. House in a Plum Grove, Tokyo, Japão, Kazuyo Sejima, 1999-04

A maquete de House in a Plum Grove, pertencente a Kayuzo Sejima, insere-se nas escalas da morfologia e pormenor, pois representa apenas o edifício abstendo-se do terreno envolvente. Trata-se também de uma maquete de pormenor pois nesta é possível ver-se algum mobiliário representado nos espaços interiores e também porque a mesma se encontra representada em escala 1:5, sendo uma das escalas que mais se aproxima com a realidade.

Esta maquete tem aplicação descritiva e avaliativa, descritiva pois considera-se como sendo uma maquete que foi concebida na tentativa de representar a realidade. Até o próprio material que utiliza, ou seja, aço, que é representado através da utilização de alumínio. É avaliativa pois através dela consegue-se retirar e medir dados qualitativos, tais como perceber de que forma entra a luz pelos vãos e até perceber a qualidade dos espaços interiores.

Esta maquete encontra-se inserida no tipo de maquete espacial, interiores e apresentação. Interiores, pois através dela é possível ver os seus espaços interiores. Trata-se de uma maquete de apresentação, pois o material usado e o pormenor de execução da mesma não são usados quando se fala de maquetes de trabalho, mas sim numa maquete que pretende ser usada como apresentação de um projeto.

A construção desta maquete foi feita fundamentalmente através de chapas de alumínio, madeira, papel e poliestireno. Esses materiais foram cortados e colados uns aos outros, usando assim o método subtrativo e aditivo.

Ao nível de acabamentos, esta maquete apresenta a utilização de acessórios. O material utilizado encontra-se no seu estado natural.