**A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE MAQUETES PARA OS FUNDAMENTOS DE PROJETO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**RESUMO**

Este artigo teve como objetivo analisar a importância do ensino da construção de maquetes dentro da metodologia do ensino do curso de Arquitetura e Urbanismo, como construção gradativa da percepção do espaço e da forma, essencial para o domínio projetual. Os procedimentos metodológicos pautaram-se em etapas distribuídas em aulas teórica e prática, na forma de oficina didática, regidas nas IES pelo Plano de Ação da Coordenação do Curso. Considerou-se a prática para a idéia do projeto, condicionantes para elaboração de um projeto, onde as decisões projetuais desde o partido de implantação ao partido arquitetônico são primordiais para o desenvolvimento de formas e representações em duas dimensões e três dimensões. Foram observadas, bem como o modo que estes registram suas ideias por meio dos desenhos e da utilização e confecção de modelos físicos durante o processo de projetar*.*

**Palavras-chave:** arquitetura; ideia; concretização; projeto; maquete.

**ABSTRACT**

The main objective of this article was to analyze the importance of the teaching of model building within the methodology of the Architecture and Urbanism course teaching, as a gradual structuring of the space and shape perception, so essential for the project domain. It also has to analyze the use of these devices as instruments for the improvement of constructive concepts and the knowledge of materials, as well as the observation of structural parameters. In its essentiality, this article also intends to observe the importance of three-dimensionality for the theoretical foundation of teaching. The methodological procedures were based on steps distributed in theoretical and practical classes, in the form of a didactic workshop, governed by the IES by the Course Coordination Action Plan, in accordance with the Discipline Plans and the PPC Course Plan. It was considered the practice for the project idea, conditions for the project elaboration, where the design decisions from the implementation party to the architectural party are essential for the development of forms and representations in two dimensions and three dimensions. It has being observed the way they register their ideas through drawings, as well as the way they use and make physical models during the design process.

**Keywords**: architecture; idea; concretization; project; model.

1. **INTRODUÇÃO**

O presente artigo tem como objetivo específico demonstrar as ações qualitativas para o desenvolvimento de projetos de arquitetura e urbanismo com a utilização de maquetes. Por sua vez, as metodologias empregadas no sentido de dar a visão exata de uma construção em tamanho reduzido, contemplando todos os quesitos necessários para a sua composição, já eram utilizadas desde a época do Renascimento.

A pré-visualização do que se espera, quanto aos resultados obtidos com as análises, que são observadas perante o emprego das maquetes, contribui com o projetista e arquiteto, com as melhorias que possam ser implementadas, ou até mesmo acertos e correções que possam ser feitos no projeto antes mesmo da concretização da obra, podendo alterar significativamente a qualidade e o resultado.

Esses procedimentos são utilizados em grande escala por muitos profissionais e, comprovadamente os resultados sempre se mostram satisfatórios para todos os fins, seja nas questões de aumento do projeto, divisão de espaços, ampliações, reduções, questões relativas a concepção e comprovação das resistências estruturais, questões relativas a aspectos formais e estéticos, confirmação da amplitude de intervenções urbanísticas, entre outras modalidades corretivas que o projetista pode realizar, dando assim maior estabilidade antes da construção real do empreendimento.

O uso de maquetes trata também de uma antevisão da obra ainda não construída, podendo também contribuir para uma prévia avaliação de viabilidade econômica do empreendimento, ou inclusive, para convencer prováveis investidores e proprietários.

Sob tal aspecto, as maquetes continuam tendo um lugar relevante no cenário da arquitetura urbanismo e, sob o ponto de vista cognitivo, quanto mais instrumentalizados estiverem os projetistas, munidos com técnicas e métodos de expressão e representação, maiores serão as possibilidades de exploração do pensamento projetual (DUNN 2010, p.9). Tal como apontou Martinez (2000, p.12), “o projetista inventa o objeto no ato de representa-lo”.

**2. O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS NAS DIFERENTES CULTURAS E O USO DA MAQUETE DE IDEALIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO MATERIAL.**

Os modelos tridimensionais, com escala reduzida ou ampliada, são normalmente utilizados no processo de desenvolvimento do projeto de objetos, em projetos de planejamento urbano, em questões de planejamento estratégico e de defesa, remontando desde o princípio histórico das civilizações, embora pouco se saiba sobre os mesmos ao longo do tempo (ELO, 2002; HARIS, 2001).

À partir do Renascimento, a história de maquetes de arquitetura ficou mais conhecida, através de registros, conforme afirma Cavenacci (2000) e ainda hoje sendo descoberta, são tratadas na História da Arte como um campo menor. Maquetes executadas por Michelangelo e Antônio da Sangallo para São Pedro e os modelos executados de Brunelleschi, são menções de modelos tridimensionais populares, divulgados em exposições para o público (CAVENACCI, 2000, p.25).

Analogia entre ciências arqueológicas, história da arte e da arquitetura, conforme Garcia(1997) descreve a origem dos objetos tridimensionais e relaciona os registro~~s~~ de objetos encontrados, identificados na origem de pesquisas arqueológicas. As culturas neolíticas (produtores de cerâmica que praticavam a agricultura e criação de animais) reproduziram os primeiros que objetos com formas arquitetônicas reduzidas, no sudeste europeu. Esses modelos de estudos arquitetônicos, datam de 5.800 a.C. apareceram como cerâmicas e características arquitetônicas de residências, mostrando coberturas de duas águas, cumeeiras e beirais, pinturas em vermelho nas peças ornamentadas; são consideradas as mais antigas conhecidas e foram provavelmente executadas por artesãos que estudavam silos para guarda da produção de grãos excedente, levando em conta a economia agrícola da sociedade europeia (GARCIA, 1997).

A construção de cidades contemporâneas e o surgimento da escrita, no terceiro milênio a. C., no oriente, e ressalta que as primeiras edificações urbanas foram os templos religiosos, silos coletivos, “casas de poder”, registros esses de uma cultura com conhecimentos de planejamento e de projeto arquitetônico (GOUVEIA, 1998).

Na Mesopotâmia, em 3.500 a.C., tem-se registros de construções em módulos, feitas com tijolos cerâmicos com seis opções de tamanhos. Rozestraten (2003) descreve que registros arqueológicos na metade do quarto milênio, corroborou para o conhecimento dos primeiros modelos de arquitetura, construídos em alvenaria de tijolos, relacionando atividade de modelagem arquitetônica com a descoberta em uma escavação de templo no Oriente. Na década de 1940 foi descoberto, na escala de 1:10, noventa e nove tijolos em miniatura porém relativamente aos iguais a tijolos reais, supondo ser “modelos de arquitetos”, antecedendo o registro dos desenhos arquitetônicos em quase mil anos . O autor ainda indaga a possibilidade das miniaturas servirem de objetos de aprendizado, através aprofundadas análises , estabelecendo relação entre elas e o estudo de projetos da arquitetura da época (GOUVEIA, 1998).

Modelos e miniaturas encontrados no Egito, datados aproximadamente de 1.900 a.C., também são exemplos segundo Lévi-Strauss (1998) com tema religioso como túmulos e casas de almas que embora não fossem destinados a fins construtivos, eram entendidos como objetos de oferendas e considerados na arquitetura real da época. A *passagem experimental 12* da pirâmide de Queóps, elaborado em escala 1:10 foi o único “modelo de arquiteto” com finalidade de planejamento construtivo (LÉVI-STRAUSS, 1998)

Com o passar dos tempos, na era do bronze foram encontrados objetos Cretenses e Cicládicos, na civilização Egeana de 2.000 a 900 a.C, Eram modelos arquitetônicos relacionados a cultos domésticos, palacianos e funerários. Foram atestados pela reprodução em escala reduzida, ornamentos, colunas, amarrações de alvenaria, aberturas e elementos artísticos de técnicas construtivas. (LÉVI-STRAUSS, 1998)

Na Grécia antiga, entre 900 e 600 a.C., os modelos encontrados são objetos votivos,como oferenda aos deuses. Na análise de Rozestraten (2003, 125), embora os modelos gregos possam ter uma relação de proximidades com a arquitetura, tendo como referência a fabricação de elementos seriados como capitéis e tríglifos, os registros encontrados não caracterizam efetivamente “maquetes de arquiteto (MACEDO, 2002).

Na arquitetura grega, a questão da modelagem tridimensional é bastante discutida pela questão da redução de elementos de ornamentos, colunas, amarrações de alvenaria, aberturas e elementos artísticos de técnicas construtivas, pois não existem registros que sustentem a relação desses objetos como modelos de projetos, mas não se descarta a chance que tenham sido um modelo didático (ROZESTRATEN, 2003)

Os modelos arquitetônicos romanos, datados do século X a.C. até século II d.C., desde da idade do ferro à queda do Império Romano, são elencados por Rozestraten (2003) como: modelos tipo cenário, de torres, urnas cinerárias considerados como votivos e “Maquetes de Arquitetos” (ROZESTRATEN 2003, p. 126). A linguagem do desenho para uma ação construtiva por meio dos modelos volumétricos é uma demonstração de preocupação encontrada na antiguidade (REBELLO, 2000).

O modelo tridimensional já era utilizado na Antiguidade para representar  
obras já construídas e passou a ganhar maior importância no Renascimento, quando deixa de servir apenas para representar projetos arquitetônicos passando a ser incluído no processo da concepção projetual (REBELLO, 2000).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MODELOS DE ESTUDOS ARQUITETÔNICOS | | |
| PERÍODO  LOCALIZAÇÃO | REGISTRO DE MODELOS |  |
| 5.800 a.C  Mesopotâmia | Modelos cerâmicos -características arquitetônica residencial  (telhado 2 águas e beirais) e Estudo de Silos  GARCIA, 1997 | |
| 3.000 a.C  Mesopotâmia | Cidades contemporâneas (1as. Edificações urbanas, templos religiosos , "casas do poder")  GOUVEIA, 1988 | |
| 3.500 a.C.  Mesopotâmia | Construção modular com tijolos cerâmicos  GOUVEIA, 1988 | |
| 1.900 a.C.  Egito | Passagem Experimental 12 - Pirâmide de Quéops em escala 1:100 (túmulos e casas de almas)  LÉVI-STRAUSS, 1988 | |
| 2.000 A 900 a.C.  Civilização Egeana | Técnicas construtivas  LÉVI-STRAUSS, 1988 | |
| 900 a 600 a.C.  Grécia Antiga | Objetos em escala 1:100 - capitéis e tríglifos  MACEDO, 2002 | |
| Séc X a.C a II d.C.  Império Romano | Idade do Ferro - Urnas cinerárias, modelos de torres.  Modelo Trisimensional para representar obras construídas  e processo de concepção projetual  REBELLO, 2000 | |
| Séc. XIV a XVI d.C.  Itália | Renascimento - estudos templos religiosos, arquitetura  romana antiga (simetria, proporção, geometria)  REBELLO, 2000 | |
|  |  |  |

Fonte : adaptado pela autora

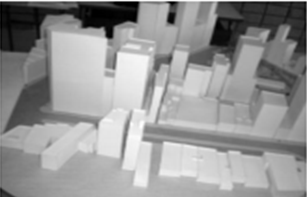
Constata-se, portanto que a época de surgimento deste processo de evolução científica humana, experimentos tridimensionais e as técnicas construtivas da concepção do projeto atuam como referência aliadas aos recursos naturais e tecnológicos. (REBELLO, 2000).

A transição desse período até época contemporânea, bem como com o uso de outros materiais e os novos conhecimentos adquiridos pela evolução das tecnologias, refletiram nos processos de elaboração de modelos e maquetes.

**2.1 OS TIPOS DE MAQUETES**

Para estabelecer quais tipos de modelos tridimensionais que serão utilizados durante o desenvolvimento do projeto até sua apresentação final é uma questão importante entre os profissionais e autores, busca-se com a pesquisa, reconhecer dois tipos básicos de maquetes utilizadas por arquitetos : as maquetes volumétricas onde predomina o volume (Fig.01) ou de idealização e as maquetes de apresentação, com detalhamentos (ROCHA, 2007).

**Figura 01** – Maquetes Volumétricas



**Fonte:** Rocha, (2007).

O termo maquete deriva do francês, originou-se por escultores com a manipulação de peças em gesso, logo tem origem externa à arquitetura. Nessa acepção, a manipulação modelar ou desenvolver modelos físicos está ligada a trabalhar materiais, moldando-os até obter a uma forma ideal ou predeterminada, uma vez que conceitualmente tomar algo por modelo, significa adotar um ponto de referência para atingir uma meta.

Para Munari (1981) modelo é algo usado como meio para atingir um fim e são conceituados em dois grupos que são físicos: protótipos e plantas; e matemáticos: representação abstrata da realidade por equações. Direciona ainda, para a ideia de precisão de modelo, utilizado nas Ciências Exatas (MUNARI, 1981).

O modelo é adequado para uma demonstração prática, ou seja, funcionamento de peça, ou de encaixe até uso de materiais. A multiplicidade das várias funções é confirmada por Bruno Munari (1981), podendo ser a implantação de uma praça ou um edifício considerando as relações com o terreno. Pode-se também apontar os *mock-up,* que são modelos em tamanho e estruturas real, escala 1:1, normalmente usadas em locais simulando intervenção da paisagem de um edifício que se vai construir ou utilizados na indústria, entre os profissionais do design industrial de objetos e de carros, tendo como com objetivo da verificação dos aspectos formais e de volumetria assim como experimentação do objeto. Para a arquitetura, os *mock-up* podem ser utilizados para aferição de ambientes e espaços de circulação (MUNARI, 1981).

A várias nomenclaturas são utilizadas como maquetes, modelos, simulacros e protótipos, assim como na arquitetura comumente referenciadas como modelos de estudos, maquetes de volumetria, maquetes de idealização e de apresentação final do projeto, mostra a função, facilita a compreensão de proporção de materiais construtivos do modelo e a previsão do material de desenho técnico do projeto, possibilita prever tempo para execução e também definem a tipologia de maquetes em três grupos: (SANTOS, 1982).

1. Maquetes topográficas (maquetes de terreno com curvas de níveis, de paisagem e de jardins).
2. Maquetes de edificações (maquetes urbanísticas, de edifícios, de estruturas, de interiores e de detalhes).
3. Maquetes específicas (maquetes de idealização de móveis e objetos).

São três os níveis de elaboração em que são desenvolvidas essas maquetes que correspondem aproximadamente, aos três estágios ou fases do processo de projeto na qual o modelo deve ser construído: Nível pré-projeto: esboços de idealização (maquete de idealização); Nível projeto: projeto de construção (maquete de trabalho); Nível execução: planejamento de execução (maquete de execução). O nível de detalhamento e ou acabamento, refletem a análise e confirmação de decisões tomadas por meio de desenhos esboçados (SANTOS, 1982).

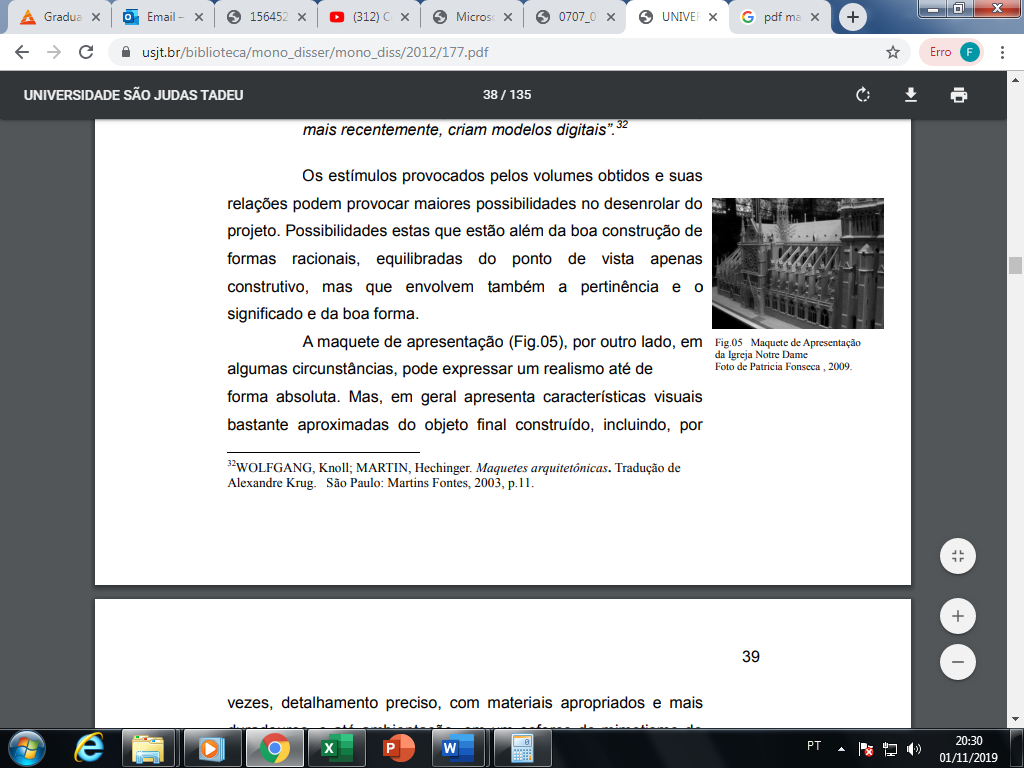
Maciel (2006) descreve que quando usamos o termo maquete, remete-se a uma escala reduzida em relação ao tamanho real do objeto representado, mas nem sempre é assim. Muito embora sejam estabelecidas de acordo com as necessidades de aplicação para a construção das mesmas, nenhum autor estabelece a escala mínima a ser utilizada. Na elaboração de maquetes constitui-se representações tridimensionais, ou seja, são objetos cujas dimensões coincidem com as dimensões da arquitetura, o que demonstra ricas fontes de informação vindas do “mundo real”. Observa-se que a maquete de idealização ou volumétrica é constituída por volumes, lisos e foscos, da natureza dos próprios materiais empregados em sua confecção, sem acabamentos ou detalhes, utilizada somente para permitir uma noção generalizada da forma conceitual sugerida, mas permitem mostrar peculiaridades necessárias e desejadas pelo projetista (MACIEL, 2006).

A ação do projeto significa dirigir-se para o futuro, o que ainda não existe e pode ser iniciado a partir de fundamentação e justificativas, do desejo ou do problema a ser equacionado. O Registro das ideias vai-se materializando por meio de desenhos esboçados, exteriorizando todo um raciocínio envolvido com a tal ideia (MACIEL, 2006).

Contudo, Garcia (1997) ressalta que as maquetes não são usadas como modelos de referências visuais absolutas, devido a utilização de materiais improvisados e de fácil manuseio, com o objetivo de uma construção rápida e obtenção de respostas imediatas, possibilitando Alterações caso necessite. Pode-se desenhar janelas e acessos sobre ela para o estudos na localização de aberturas, pois a decisão de cortar os vãos para indicá-las, demanda material e construção mais estruturados, que permitam tais intervenções.

A maquete de apresentação pode expressar um realismo até de forma absoluta (Fig.02), mas de forma geral suas características visuais apresentam muita proximidade do objeto final construído, como detalhamento preciso, com materiais apropriados e mais duradouros, e até ambientação, em um esforço de mimetismo do real (DONDIS, 1997).

**Figura 02** – Maquete Catedral



**Fonte:** Dondis, (1997).

**3. APLICAÇÃO DA FIGURA MAQUETE DE IDEALIZAÇÂO EM PROJETOS ARQUITETÔNICOS**

Para solucionar um projeto deve-se atender às condicionantes do mesmo, que são um conjunto de questões objetivas e algumas até subjetivas, como as intervenções quanto à forma, sistema construtivo, conforto ambiental e diversos elementos de resolução técnica, tendo como resultado a formação e a pensamento do autor do projeto. Para melhor integração do edifício em relação ao seu entorno deve-se incluir respostas também do ponto de vista da estética (CALVINO, 1990).

As decisões quanto à tipologia e sistema construtivo que deverão ser adotados tem seu ponto de partida no conjunto de condicionantes, que inclui um programa de necessidades, experiências do arquiteto e um vasto repertório de produção arquitetônica, necessários para se construir intelectual e fisicamente o projeto. A aproximação da busca pela solução formal, dá-se pelo recurso de desenhos exploratórios, linguagem usada arquiteto, que expressam e alinham ordens de raciocínio não lineares (CALVINO, 1990).

Nesta fase se faz necessário a síntese de todas as ideias, e a importância de mecanismos para uma ordem destas anotações. Para os arquitetos, a visualização do todo através da maquete, facilita decisões ainda em curso do projeto, muito embora o desenho é a referência da primeira idéia, expressa graficamente ao nível abstrato. A concretização imediata da concepção espacial por meio de elementos tectônicos é sobretudo a maquete de idealização, corpos, superfícies e hastes numa realidade concreta (ROCHA, 2007, p.110)

O arquiteto Paulo Mendes da Rocha (2007) recorre às maquetes de papel, e com materiais simples como arame, fita adesiva, cola, apropria-se do rascunho tridimensional que tem a peculiaridade de quem a executa, não servindo a terceiros no momento, e acredita haver chegado a uma primeira síntese da questão proposta idealizada (ROCHA, 2007).

**4. A MAQUETE DE IDEALIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO NO CURSO DE ARQUITETURA**

O ensino da arquitetura e urbanismo é composto por várias disciplinas teóricas e por aquelas voltadas às práticas de projeto nas quais são desenvolvidas as competências, as habilidades e os conhecimentos construídos nas demais disciplinas necessárias ao processo de projeto. O eixo dessa formação recai na prática de projetos, na organização e articulação dos programas de necessidades, concebendo e desenvolvendo o projeto por meio de desenhos, em diferentes escalas, quer seja o projeto do edifício quer seja o projeto urbano (ALEXANDRE, 1998).

O uso de desenhos livres, como meio de expressão das ideias e conceitos, é desenvolvido pelo aluno, em particular nas atividades de projeto, por meio de esboços, croquis das primeiras ideias, croquis de análise, etc. (ALEXANDRE, 1998).

O aprendizado da construção de modelos físicos, incluindo o conhecimento de materiais apropriados e o reconhecimento da utilidade do recurso da maquete de idealização, entre os estudantes no princípio do aprendizado, é na prática o processo de projeto que são fatores são necessários para que o aluno perceba vários meios de representações próprios do arquiteto, a complementação entre tais linguagens como registro e como meio de especulação da ideia. (BRUZAMDINI, 1993).

O aluno deve desenvolver a proposta considerando um determinado programa de necessidades arquitetônicas e um conjunto de condicionantes (consideração de pré-existência, contexto urbano, áreas públicas), passando por etapas ou fases existentes no percurso do projetar (GARCIA, 1997).

No ensino, o reconhecimento de instrumentos capazes de facilitar a concepção do objeto arquitetônico ocorre por meio de práticas exercitadas em sala de aula, com a utilização de desenhos ou modelos físicos. Uma questão frequente nos cursos de arquitetura e urbanismo é que, enquanto os alunos aprendem conceitos, teorias e disciplinas técnicas (Estrutura e Conforto Ambiental) também aprendem a usar a linguagem fundamental do arquiteto tais como desenhos, croquis e desenhos técnicos (HARIS, 2001).

Nesse sentido, vale salientar que o uso desses meios é indispensável para que o aprendizado ocorra. Tais recursos são, concomitantemente, meio de raciocínio que permitem projetar e representar, variando qualitativamente de acordo com as habilidades desenvolvidas pelos alunos que, por sua vez, recorrem a outras linguagens existentes e disponíveis, como por exemplo, as digitais tais como *sketchup*, conforme seu acesso e afinidade (SHIMIZU, 2011).

O uso de maquetes volumétricas no aprendizado de projeto é , fundamental, por possibilitar a percepção de relações e proporções, que são adquiridas por meio da visão física e, informa também, que as visões bidimensionais são abstratas e as possibilidades de maquetes geradas por computador são representações irreais. Sobre a aplicação de maquetes no campo profissional, as maquetes têm a mesma necessidade para o profissional de arquitetura e que são indispensáveis no dia a dia dos escritórios (GARCIA, 1997).

No processo projetivo, o arquiteto tem à sua disposição uma série de meios diferentes de representação, incluindo ferramentas computacionais. Tais ferramentas constituem em softwares cada vez mais avançados, que permitem visualizar por diversos ângulos o ambiente a ser construído. Assim, o que vai determinar o meio utilizado é o que será projetado e suas finalidades. Em alguns casos, os projetos apresentam formas criadas no próprio computador com tal liberdade que tornam o modelo físico muito difícil de ser executado. Cabe ao arquiteto, portanto, saber em qual momento utilizar o modelo físico e em qual aplicar ferramentas computacionais (IMAI, 2010).

Com o auxílio do professor na construção de maquetes, é proporcionado uma construção de representações em escala menor e de forma mais próxima da realidade, também permitindo que os alunos percebam os problemas sociais e ambientais.

**5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A importância tridimensional e visual proposto pelas maquetes, contribuem com os profissionais da arquitetura, assim como todos os profissionais que desempenham um papel importante quanto a criação de algo novo, possibilitando assim, a visualização exata daquilo que se pretende em um projeto. As maquetes volumétricas auxiliam até mesmo o leigo, a enxergar o todo e distinguir os planos de pavimentos, relações estruturais, intervenções e inserções no traçado urbano, materiais que possam ser utilizados. Muitas vezes, é na maquete física que se consegue observar possíveis erros nos projetos e desenhos pré-elaborados.

Por sua vez, é possível também ensinar a projetar a partir do uso de tridimensionais, cujo processo de busca formal pode ser melhorado e a possibilidade de percepção espacial pode também ser aprimorada através desse processo.

Exatamente pela sua importância é que o processo de trabalho com a utilização de maquetes tridimensionais acompanha todo o curso de Arquitetura e Urbanismo, desde o seu início, passando por todas as disciplinas até a elaboração do último trabalho, o trabalho de Término de Curso, o TC.

Por outro lado, a elaboração de modelos tridimensionais pelo aluno pode explicitar também toda a sua assimilação de conceitos e teorias sobre a técnica projetual e a sua percepção e domínio sobre o relacionamento espacial e formal da arquitetura.

**REFERÊNCIAS**

ALEXANDRE, Carlos A. Inácio. *Modelos físicos aplicados ao desenho industrial***.** Tese. (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

BRUZAMDINI, Fernanda Souza; TORRES, Sabrina Leal. *Pesquisa de Campo em Desenvolvimento de Maquetes*. Monografia Curso de Engenharia Civil –– Universidade São Judas Tadeu – São Paulo SP, 1993.

CALVINO, Ítalo. *As cidades invisíveis*. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

CANEVACCI, Massimo. *A cidade polifônica*. São Paulo: Studio Nobel, 2000.

DONDIS, Donis A*. Sintaxe da linguagem visual*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

DUNN, N. *Maquetas de arquitectura: médios, tipos e aplicación.* Barcelona: Blume, 2010.

ELO, Penna**.** *Modelagem modelos em design*. São Paulo: Catálise, 2002.

GARCIA, Claudio. *Modelagem e simulação*. São Paulo: EDUSP, 1997.

GOUVEA, Anna Paula Silva. *O croqui do arquiteto e o ensino do desenho.*v.1.Tese. (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

HARRIS, A. L. N. C.; GOUVEA, A. P. S. Analogia e abstração no ensino do projeto em arquitetura.In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA GRÁFICA NAS ARTES E NO DESENHO**.** Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, São Paulo, nov. 2001.

IMAI, César. O sonho da Moradia no Projeto – O uso da maquete arquitetônica na simulação da habitação social. Maringá: Eduem, 2010

LÉVI-STRAUSS, Claude. O. *Pensamento selvagem.* Campinas, SP: Papirus, 1988

.

MACEDO, Adilson Costa. Desenrolando o projeto**.** REVISTA SINOPSES, São Paulo, n. 37, abr. 2002.

MACIEL, Justino M. *Vitruvius: tratado de arquitetura*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2006.

MATINEZ, Alfonso Corona. *Ensaio sobre o projeto*. Tradução de Ane Lise Spaltemberg. Brasília: Ed. da UNB, 2000.

MUNARI, Bruno. *Das coisas nascem coisas.* Lisboa: Ed. 70, 1981.

REBELLO, Pereira Conrado Yopanan. *A concepção estrutural e a arquitetura*. São Paulo: Zegurate, 2000.

ROCHA, Paulo Mendes da. *Maquete de papel*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

ROZESTRATEN, Artur Simões. Estudo sobre a história dos modelos na antiguidade.*Tese de Doutorado.* Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, Milton. *Pensando o espaço do homem*. São Paulo: Hucitec, 1982.

SHIMIZU, Yoshharu; KOJIMA, Takashi; TANO, Masazo; MATSUDA, Shinji. *Model e prototypes***.** Japan Graphic-Cha Publishing, 2011.