UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

GLAUCIA AUGUSTO FONSECA

A modelagem tridimensional como agente
no ensino/ aprendizagem nas disciplinas
introdutórias de projeto de arquitetura.

São Paulo
Junho de 2013

GLAUCIA AUGUSTO FONSECA

A modelagem tridimensional como agente
no ensino/ aprendizagem nas disciplinas
introdutórias de projeto de arquitetura.

Tese apresentada a Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de doutor em
Arquitetura

Área de concentração:
Projeto de Arquitetura

Orientador: Prof. Dr.
Rafael Antônio da Cunha Perrone

São Paulo
Junho de 2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTETRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,PARAFINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE. .

E-MAIL: glauciaaugusto@gmail.com

Fonseca, Glaucia Augusto

F676m A modelagem tridimensional como agente no ensino/ aprendizagem nas disciplinas introdutórias de projeto de arquitetura./ Glaucia Augusto Fonseca. – São Paulo, 2013.
313 p.: il.

Tese (Doutorado) – Área de Concentração: Projeto de Arquitetura) – FAU USP.

Orientador: Rafael Antônio da Cunha Perrone

1. Arquitetura (Representação) 2. Arquitetura (Modelos)
3. Maquete 4. Projeto de arquitetura (Estudo e ensino) I. Título

CDU 72.001.57

Agradecimentos

A o prof. Dr. Rafael Perrone, pela orientação livre e sagaz que impulsionou o processo investigativo da pesquisa.

Ana Lucia Santos
Edwiges Zaccur
Equipe de professores PUC Rio

non ha il migliore artista il concetto
che un blocco di marmo non si lavora
col sguardo, ma soltanto si arriva
a quello con la mano che ubidisce il intelletto.

Michelangelo, soneto 151, 1550

“A disposição dos valores táteis em consequência de um desejo de expressão resulta em um novo valor expressivo, da mesma maneira que cores ou sons, quando dispostos em uma associação consciente, são transformados em algo com sentido, em um organismo do qual irradia a força que é capaz de provocar um novo sentimento vital.”

László Moholy-Nagy

RESUMO

FONSECA, Glaucia Augusto. **A modelagem tridimensional como agente no ensino/aprendizagem nas disciplinas introdutórias de projeto de arquitetura**. 2013. 313 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Esta tese trata de examinar o fator espacial, elemento básico da arquitetura; investigar os atributos específicos; penetrar no importante campo da composição tridimensional, propriamente arquitetônica e da escolha dos conteúdos que figuram no ensino/aprendizagem de introdução à concepção arquitetônica, tendo como âmbito empírico a proposta metodológica da disciplina introdutória de projeto de arquitetura ministrada no primeiro período do curso de arquitetura e urbanismo da PUC Rio. A aproximação proposta para trabalhar o tema da modelagem tridimensional física é realizada por meio de duas vias paralelas. Numa delas, a partir da definição de modelos e maquetes, se percorre um estudo acerca de sua utilização como abordagem do conhecimento, método e processo da concepção arquitetônica, trazendo um rastreamento minucioso e abrangente do tema. Enquanto a outra via se apresenta o trabalho empírico – sem pretensões de balizar definitivamente os saberes únicos – de conteúdos de aprendizagem trazidos em diferentes exercícios didáticos propostos na disciplina de introdução ao projeto arquitetônico realizada no primeiro semestre do curso.

Palavras-chave: modelagem tridimensional, maquete, ensino/aprendizagem de arquitetura, ensino de projeto, metodologia do projeto.

ABSTRACT

FONSECA, Glaucia Augusto. **A modelagem tridimensional como agente no ensino/aprendizagem nas disciplinas introdutórias de projeto de arquitetura**. 2013. 313 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

This thesis seeks to examine the spatial factor, a basic architectural element; to investigate its specific attributes; to enter the important field of spatial composition, properly architectonic, and the field of selection of contents that appear in the teaching/learning of introduction to architectonic conception, using as empirical framework the methodological proposal of the class “Introduction to Architectonic Project”, taught in the first term of the course of Architecture and Urbanism of PUC-Rio. The suggested approach to work the theme of physical three-dimensional modeling is realized in two parallel ways. In the first, from the definition of models and miniatures, we sought to make a study about its use as an approach to the knowledge, method and process of architectonic conception, bringing forth a minute and encompassing mapping of the theme. On the other hand, in the second way, we sought – with no intention of definitely supporting the idea of solitary knowledges – to introduce the empirical working of class materials proposed in different didactic exercises realized in the class “Introduction to Architectonic Project”, taught in the first term.

Keyword: dimensional modeling, models, miniatures, teaching/learning architecture, architectonic project.

RESUME

FONSECA, Glaucia Augusto. **A modelagem tridimensional como agente no ensino/aprendizagem nas disciplinas introdutórias de projeto de arquitetura**. 2013. 313 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Cette thèse a l'intention d'examiner le facteur spatial, un des éléments les plus fondamentaux de l'architecture; étudier ses attributs spécifiques; pénétrer dans l'important domaine de la composition spatiale, architectonique et du choix des contenus qui forment l'enseignement et l'apprentissage de l'introduction à la conception architectonique. On a utilisé pour cette étude la proposition méthodologique de la discipline d'introduction au projet d'architecture, enseignée dans le premier semestre du cours d'architecture et urbanisme de la PUC-Rio. L'approche proposée pour travailler le sujet du modelage en trois dimensions physiques est réalisée par deux chemins parallèles. Au premier, à partir de la définition de modèles et maquettes, nous essayons une étude sur son utilisation pour un sondage de la connaissance, la méthode et le processus de la conception architectonique, en apportant un détail minutieux et vaste du thème. Le deuxième chemin, de l'autre côté, se présente comme un travail empirique – sans la prétention de supporter définitivement les savoirs uniques – des contenus de l'apprentissage apportés par différents exercices didactiques proposés dans la discipline d'introduction au projet architectonique réalisée au premier semestre du cours.

Mots-clés: modelage tridimensionnel; maquette; enseignement/apprentissage d'architecture; enseignement de projet; méthodologie de projet

LISTA DE FIGURAS

Figura 001-	A autora com um ano de idade ao fundo e o brinquedo de montar POLY	15
Figura 002-	Jogos infantis - Brueghel (1525 - 1569), pintor flamengo Renascentista. Exemplificação de 84 brincadeiras infantis	16
Figura 003 -	Crianças brincando com ossos, Sebastião Salgado	17
Figura 004 -	O rico marajá de Jodhpur brinca com uma miniatura de casa	17
Figura 005 -	Brinquedo de montar em papel, a autora aos 10 anos de idade com seu pai	18
Figura 006 -	Maquetes elaboradas por crianças com caixa de sapato: zona rural e zona urbana	19
Figura 007 -	Maquete elaborada por universitários com caixa de sapato para representar um <i>Loft</i>	19
Figura 008-	Processo da modelagem em caixa de sapato para potencializar o entendimento do desenho arquitetônico	19
Figura 009 -	Lynne Clibanoff 'Center Hall', Gallery Joe, 2006	21
Figura 010 -	House of Water (2003) Michael C. McMillen, parte de sua instalação "Red reboque Motel" no Museu de Oakland [2011]	22
Figura 011 -	MAQUETE – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000	28
Figura 012 -	MODELO – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000	28
Figura 013 -	MENDES DA ROCHA e a MODELAGEM – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000	28
Figura 014 -	MODELAGEM 3D DOGITAL– Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000	28
Figura 015 -	Modelo seccionado, Peter Eisenman, Museu de História Natural, Nova Iorque, 1997	32
Figura 016 -	Plataforma do processo criativo, BIG, Torre Lego Copenhagen	33
Figura 017 -	Modelo de estudo em poliuretano, BIG, Torre Lego Copenhagen	33
Figura 018 -	Modelo final com peças de LEGO, BIG, Torre Lego Copenhagen	33

Figura 019 -	Processo projetual e maquete. Architecture Farm, Taiwan, Akihisa Hirata	34
Figura 020 -	Modelo de Frank Gehry, Walt Disney Concert Hall (interior da sala de concertos), 1987, Los Angeles	35
Figura 021 -	Modelo de Frank Gehry, Walt Disney Concert Hall (interior da sala de concertos- palco), 1987, Los Angeles	35
Figura 022 -	Modelo investigativo do Museu de Arte Contemporânea de Niterói. Oscar Niemeyer	36
Figura 023 -	Modelo investigativo da Casa das Canoas. Oscar Niemeyer	36
Figura 024 -	Antoine Predock modelando em seu escritório	37
Figura 025 -	Antoine Predock modelando dentro de um avião em 2001	37
Figura 026 -	Alexander Brodsky. O penúltimo dia de Pompéia, instalação Turnoff Points, 1990	38
Figura 027 -	Alexander Brodsky e Ilya Utkin. Duomo, 1993	38
Figura 028 -	O <i>definitor</i> , instrumento de Leon Battista Alberti	40
Figura 029 -	Frank Gehry trabalha em um modelo para um novo edifício, 1993. Ao fundo um modelo em outra escala	41
Figura 030 -	Frank Gehry Maquete do interior da Disney Hall	41
Figura 031 -	Modelo de uma casa egípcia encontrada em um túmulo (cerca de 2100 a.C.)	44
Figura 032 -	Placa de Bronze	44
Figura 033 -	Modelo de Capitel em forma de planta do período Ptolomaico – Romano. Egito 331-30 a.C.	44
Figura 034 -	Modelo de Templo. (cerca 400 a. C.)	44
Figura 035 -	Modelo de terracota mesopotâmia (cerca 2600 a. C.) Museu Egípcio, Califórnia	45
Figura 036 -	Modelo de um túmulo em El-Amra, Egito. Período pré-dinástico tardio, (cerca de 3200 a. C.) British Museum	45
Figura 037 -	Modelo em terracota, Egito. 12ª dinastia (cerca 1900 a. C.). Museu Britânico	45
Figura 038 -	Modelos que mostram o cotidiano dos moradores, Egito. Museu Egípcio de Turim.	46

Figura 039 -	Modelo sala Hipóstila, Templo de Ámon-Rá, c. 1290 a. C.	47
Figura 040 -	Modelo grego em terracota - Templo de Hera em Argos, 680 a. C. Atenas, Museu Nacional de Arqueologia	47
Figura 041 -	Maquete do Templo de Vesta, Tivoli, (c. 80 a. C.)	48
Figura 042 -	Maquete do Interior do Panteão, Roma. 118 – 128	49
Figura 043 -	Modelo Chavín de Huántar, 1300 a. C., Museu Nacional de Chavín, Peru	50
Figura 044 -	Modelo da Praça Cerimonial, 1100-1470 d. C. Museu MALI, Lima, Peru	50
Figura 045 -	Tapeçaria. Homens transportando o modelo ,1582	51
Figura 046 -	Papa Felix IV, Mosaico na Igreja de São Cosme e Damião, Roma 526-539	52
Figura 047 -	Bispo Felisius, Igreja de San Vitale, Ravena, Itália, 546-547	52
Figura 048 -	Bispo Eufasianio, Basilica Eufasianiana, Pádua, Croácia c. 550	52
Figura 049 -	Papa Pelagius II, Igreja de San Lorenzo Fiori le Mura, Roma 578	53
Figura 050 -	Beato Bartolomeu Longo apresenta ao Papa Leão XIII a maquete do Santuário de Pompéia. Santuário de Nossa Senhora do Rosário de Pompéia	53
Figura 051 -	Maquete Abadia de Santa Fé, Conques, França (c. 1050-1130). Modelo do transepto e campanário	54
Figura 052 -	Maquete Catedral de Notre-Dame de Paris	54
Figura 053 -	Modelo do tiburio, para a Catedral de Milão	57
Figura 054 -	Modelo Cavalo Sforza, modelo em bronze	57
Figura 055 -	Maquete cidade multi-camadas, Da Vinci, 1484	57
Figura 056 -	Modelos de estudo das asas, máquina de voar, paraquedas e o parafuso aéreo, Da Vinci	58
Figura 057 -	Modelo de tanque, em forma de tartaruga, Da Vinci	59
Figura 058 -	Modelo Mergulhador e bóia	60

Figura 059 -	ModeloRobô	60
Figura 060 -	Modelo do automóvel	61
Figura 061 -	Modelo de bicicleta	61
Figura 062 -	Igreja de Saint Maclou, em Rouen 1432	61
Figura 063 -	Igreja de Schöne Maria, em Regensburg, de 1520	61
Figura 064 -	Detalhes da cúpula de Santa Maria Del Fiore, Florença	63
Figura 065 -	Cúpula de Brunelleschi na catedral de Florença, Itália	64
Figura 066 -	Taddeo e Federico Zuccari, Vincenzo Borghini, Nicolosa e Giorgio Vasari em frente ao modelo da Catedral de Florença de Florença. Federico Zuccari	64
Figura 067 -	Michelangelo e o modelo de São Pedro para o papa Paulo IV, Casa Buonarroti, Florença	64
Figura 068 -	Maquetes da cúpula de São Pedro por Michelangelo	65
Figura 069 -	Maquete do TemploMalatesiano de Rimini, Alberti	66
Figura 070 -	Maquete militar em construção, de Alain Manesson- Mallet's <i>LesTravaux de Mars</i> , ou <i>L'Art de La Guerre</i> , Paris, 1671	67
Figura 071 -	Modelos estratégicos. Os mapas em Relevo,Paris, em 1749	67
Figura 072 -	Arquitetos em seu estúdio com a maquete, de Franciscus Philippus Florinus, Alemanha, 1722	67
Figura 073 -	Maquete, Il Redentore, Veneza, Andrea Palladio	68
Figura 074 -	Maquete, Villa Capra	68
Figura 075 -	Maquete de detalhe	68
Figura 076 -	Piazza São Pedro, Vaticano, Bernini, 1656-67	69
Figura 077 -	Maquete em madeira, de Sir Christopher Wren, para a Catedral de São Paulo, em Londres, Inglaterra	69
Figura 078 -	Cópia heliográfica de projetos de arquitetura c. 1900	71
Figura079 -	Modelo, George Edmund Street e Pollard John Seddon, 1866	72

Figura 080 -	Capitólio dos EUA, Meigs.....	73
Figuras 081 -	Oficina de Gaudi, varanda da Casa Batlló.....	74
Figuras 082 -	Oficina de Gaudi.....	74
Figura 083 -	Modelo original de Gaudi para a fachada da Glória.....	74
Figura 084 -	Antônio Gaudi, modelo capela Colônia Guell.....	75
Figura 085 -	Vladimir Tatlin, Monumento da Terceira Nacional, 1920.....	77
Figura 086 -	Maquete da Torre Einstein em Potsdam, Eric Mendelsohn, 1920.....	78
Figura 087 -	Modelo Friedrichstrasse, Mies van der Rohe, Berlin, 1921.....	78
Figuras 088 -	Modelo Vila Savoy, Le Corbusier, França, 1929.....	79
Figura 089 -	Modelo Casa Schöder, Gerrit Rietveld, Holanda, 1924.....	79
Figura 090 -	Modelo da Casa Schöder, Gerrit Rietveld, Holanda, 1924.....	79
Figura 091 -	Bauhaus Dessau, 1926.....	80
Figura 092 -	Mies trabalhando em modelos com James Speyer e Danforth George, no Instituto de Tecnologia de Illinois, Chicago, 1938.....	81
Figura 093 -	Oficina de Mies.....	81
Figura 094 -	Modelos da Fábrica Johnson, 1936 de Frank Lloyd Wright.....	82
Figura 095 -	Museu <i>Haus der Deutschen Kunst</i> (Casa da Arte Alemã). 1933-1937 Paul Ludwig.....	82
Figura 096 -	Hitler inspecionando uma maquete.....	82
Figura 097 -	Hitler inspecionando uma maquete.....	82
Figura 098 -	Soldados estudam o modelo como estratégia.....	82
Figura 099 -	Maquete da Nova Berlim, Alemanha, 1939.....	83
Figura 100 -	Victoria-areal com Café Kranzler e loja de departamentos Bilka, arquiteto Hanns Dustmann 1949.....	84
Figura 101 -	Casa da Cascata.....	85

Figura 102 -	Blocos de Frederick Froebel	85
Figura 103 -	Frank Lloyd Wright e seu modelo em madeira	86
Figura 104 -	Eero Saarinen, maquete do Terminal TWA	86
Figura 105 -	Eero Saarinen e as verificações estruturais	86
Figura 106 -	Maquete de Brasília. Israel Pinheiro, presidente da NOVACAP, Lucio Costa, Oscar Niemeyer e JK	87
Figura 107 -	Maquete do Palácio da Assembléia Legislativa de Chandigarh, 1952-56. Le Corbusier	87
Figura 108 -	Maquete da Igreja Notre Dame de Haut (Ronchamp), Le Corbusier	88
Figura 109 -	Maquete da Igreja Saint Pierre, Firmin, Le Corbusier	88
Figura 110 -	Maquete da Casa das Canoas, 1953, Oscar Niemeyer	88
Figura 111 -	Oscar Niemeyer observa a maquete do Palácio Alvorada, 1958	88
Figura 112 -	Oscar Niemeyer observa a maquete do Palácio Alvorada, 1958	88
Figura 113 -	TWA Terminal, Aeroporto JFK, 1956-62. Eero Saarinen	89
Figura 114 -	TWA Terminal, Aeroporto JFK, 1956-62. Eero Saarinen	89
Figura 115 -	Wright com Hilla Rebay e Solomon Guggenheim vendo a maquete do museu	90
Figura 116 -	Frank Lloyd Wright, à esquerda, mostra um modelo do Solomon R. Guggenheim Museum para estudantes de Taliesin	90
Figuras 117 -	Jorn Utzon e um detalhe da maquete da Ópera de Sydney	91
Figura 118 -	Jorn Utzon apresenta e a maquete da Ópera de Sydney	91
Figura 119 -	Modelo de demonstração da Ópera de Sydney, Austrália, 1961	92
Figura 120 -	Maquete Ópera de Sydney, Jorn Utzon, 1957-73	92
Figura 121 -	Norman Foster e a maquete da Torre HSBC Holdings	93
Figura 122 -	Modelo do concurso Centro George Pompidou, Renzo Piano + Richard Rogers	94

Figura 123 -	Modelo do projeto executivo do concurso Centro George Pompidou, Renzo Piano + Richard Rogers.....	94
Figura 124 -	Maquete das Folies por Tschumi Bernard, Parque de La Villette, Paris.....	95
Figura 125 -	Modelo conceitual, Open House, Califórnia. COOP Himmelblau.....	96
Figura 126 -	Modelo estrutural, Open House, Califórnia. COOP Himmelblau.....	96
Figura 127 -	Modelo final, Open House, Califórnia. COOP Himmelblau.....	96
Figura 128 -	Maquete do Diamond Ranch High School, Los Angeles, 1997. Morphosis.....	97
Figura 129 -	Maquete do detalhe de uma seção do Diamond Ranch High School, Los Angeles, 1997. Morphosis	97
Figura 130 -	Giovani Bellini (1430-1516). Madona e Criança, óleo. Galeria Borghese, Roma Itália.....	98
Figura 131 -	Claus Sluter (c. 1406). Tumulo de Felipe “o Ousado”, Duque de Borgonha. Museu de Arte de Cleveland	98
Figura 132 -	Modelo tridimensional, elemento do processo de projeto da Residência Lewis, 1995. Por Frank Gehry	98
Figura 133 -	Teste de materiais da Residência Lewis, 1995. Frank Gehry.....	98
Figura 134 -	Gehry apresentando um modelo de estudo	100
Figura 135 -	Partes do Modelo. Estudo do átrio externo, setembro 1992. Frank Gehry , Guggenheim Bilbao.....	101
Figura 136 -	Frank Gehry modelando o Guggenheim Bilbao.....	101
Figura 137 -	Perspectiva digital, Museu Guggenheim Bilbao.....	101
Figura 138 -	Modelo Frank Gehry. Guggenheim Bilbao	101
Figura 139 -	Registro exploratório de Frank Ghery.....	103
Figura 140 -	Livro LÜDTKE B. ; KREBES, A; VON PIERS, W. Modell Architektur Design.....	106
Figura 141 -	Livro PASCUAL I MIRÓ, E; CARBONERO, P.; CODERCH, R. Maquetismo Arquitectónico.....	106

Figura 142 -	Livro NACCA R. Maquetes & Miniaturas.....	106
Figura 143 -	Livro KNOLL, W; HECHINGER, M. Maquetes Arquitetônicas	106
Figura 144 -	Livro CONSALEZ, L. Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico.....	106
Figura 145 -	Livro WERNER, M. Model Making.....	107
Figura 146 -	Livro DUNN, N. Maquetas de Arquitectura. Medios / Tipos / Aplicacion	107
Figura 147 -	Livro FARRELY, L. Técnicas de Representación	108
Figura 148 -	Livro FARRELY, L. Fundamentos de Arquitectura.....	108
Figura 149 -	Livro FARRELY, L. Dibujo para El Diseño Urbano.....	108
Figura 150 -	Livro MILLS, C. Projetando com Maquetes. Um guia de como fazer e usar maquetes de projeto de arquitetura.....	108
Figura 151 -	Livro KUPERBERG, R; REISER+UMEMOTO; VAN VERKEL. Architectural Model Lead to Design	110
Figura 152 -	Livro GRINBERG, J.DIEZ AÑOS DE ARQUITECTURAS.....	110
Figura 153 -	Livro GRINBERG, J. 480 Estudios del Espacio.....	110
Figura 154 -	Livro FILSHILL, NUÑEZ, MUÑO. <i>DESPLEGAR, 24 maquetas de Arquitectura en Chile</i>	110
Figura 155 -	Livro Talk Gehry.....	111
Figura 156 -	Livro DA ROCHA, P. Maquetes de Papel.....	111
Figura 157 -	Cartaz da Oficina de Maquete com: Paulo Mendes da Rocha – “O modelo enquanto compreensão de projeto”	111
Figura 158 -	Curso Paulo Mendes da Rocha na Casa Vilanova Artigas.....	112
Figura 159 -	Livro AKIKO, B. The Art of the Architectural Model.....	114
Figura 160 -	Livro KURRENT, F. Scale models: houses of the 20th century.....	114
Figura 161 -	Livro MOON, Karen. Modeling Messages: The Architect and the Model	115
Figura 162 -	Livro OSWALD, A. Architectural Models.....	115

Figura 163 -	Livro MORRIS, M. Models: architecture and the miniature.....	115
Figura 164 -	Livro MI-YOUNG,P. Construction and Design Manual, Architectural Models. Vol. 1 e 2.....	115
Figura 165 -	Livro VYZOVITI, S. Folding Architecture: spatial, structural and organizational diagrams.....	116
Figura 166 -	Livro VYZOVITI, S. Supersurfaces: folding as a method of generating forms for architecture, products and fashion.....	116
Figura 167 -	Livro AGKATHIDIS A.; SCHILLIG, G. Performative Geometries: Transforming Textile Techniques.....	116
Figura 168 -	Livro AGKATHIDIS A., Modular Structures in design and architecture.....	116
Figura 169 -	Livro LIM, J. Eccentric Structures in Architecture.....	116
Figura 170 -	Site da Disciplina de Maquetes - Escola Técnica Superior de Arquitetura de Vallès.....	117
Figura 171 -	Site da Escola Técnica Superior de Arquitetura de Vallès Disciplina de Maquetes	118
Figura 172 -	Site da Disciplina Maquetes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul	119
Figura 173 -	Trabalho do Aluno Gustavo Silva 2011/2– Universidade Federal do Rio Grande do Sul.....	119
Figura 174 -	Site do Museu das Maquetes FADU UBA.....	120
Figura 175 -	Museu das Maquetes FADU UBA – vitrine e interior da sala.....	120
Figura 176 -	Site do CEHOPU, Espanha.....	121
Figura 177 -	Maquete da ponte de Ayala e Catedral de Manila, Espanha.....	121
Figura 178 -	Exposição de Maquetes Contemporâneas no século XX.....	122
Figura 179 -	Maquetes de Contemporâneas no século XX, alunos Universidade La Serena, Chile.....	122
Figura 180 -	Site Archimodels – banco de dados.....	123
Figura 181 -	Maquete Piercy & company – Igreja draytongren, Londres.....	123

Figura 182 -	Maquete Peter Eiseman – House X, 1975.....	123
Figura 183 -	Stanley Tigerman, <i>The Little House in the Clouds</i> , 1976.....	126
Figura 184 -	Desenho e maquete. Diana Agrest, <i>House for a Musician</i> , Majorca	126
Figura 185 -	Desenho e maquete. Diana Agrest, <i>House for a Musician</i> , Majorca	126
Figura 186 -	Modelo em chumbo, Arata Isozaki & Associates. House of Nine Squares, 1980.....	127
Figura 187 -	Modelo de Richard Rogers Partnership's do Tribunal Europeu dos Direitos do Homem	128
Figura 188 -	Modelo em acrílico, resina, prata, alumínio e malha aramada, Alsop Architects, Pavilhão Expo Hannover 2000	129
Figura 189 -	Exposição <i>Royal Academy's Architecture Room</i>	130
Figura 190 -	Modelos produzidos no escritório de Frank Gehry	130
Figura 191 -	Acervo de maquetes Museu de Arte Moderna de Nova York.....	131
Figura 192 -	Acervo de maquetes <i>Royal Institute of British Architects</i> em Londres	131
Figura 193 -	Capa das revistas <i>Revue de l'Art</i> (FR), <i>Architects' Journal</i> (GB), <i>Rassegna</i> (IT) e <i>Der Architekt</i> (AL).....	132
Figura 194 -	Modelo de Michele Saee para <i>Golzari Guest House</i>	134
Figura 195 -	Museu das Maquetes UBA FADU	135
Figura 196 -	Modelos expostos na <i>Galerie des Moulages Cité del'Architecture</i>	136
Figura 197 -	Maquetes expostas na <i>Galerie Moderne et Contemporaine, Paris</i>	136
Figura 198 -	Maquetes expostas na <i>Galerie Moderne et Contemporaine, Paris</i>	136
Figura 199 -	Museu de maquetes em Long Island. Richard Meier	137
Figura 200 -	Museu de maquetes em Long Island. Richard Meier	137
Figura 201 -	Getty Center, Los Angeles.....	138

Figura 202 -	Meier e detalhe da torre, Los Angeles	138
Figura 203 -	Esculturas de Meier	138
Figura 204 -	Maquetes da exposição <i>"The Architectural Model. Tool, Fetish, Small Utopia"</i> foto © Nina Reetzke, Stylepark	138
Figura 205 -	Colocação da primeira pedra no Ulm Münster, 1377	139
Figura 206 -	Projetos de Oswald Mathias Ungers	139
Figura 207 -	Cápsulas das casas Solingen-Caspersbroich, Wolfgang Döring, 1969	139
Figura 208 -	Casa de cortinas, Raimund Abraham, modelo 1972	139
Figura 209 -	Cacho no Ar, Arata Isozaki, modelo 1982	139
Figura 210 -	Fábrica Transparente, Henn Architects, modelo 2001	139
Figura 211 -	Peça "Natureza Preservada", de Haus-Rucker-Co, 1973	140
Figura 212 -	Museu de Arte Kolumba, Peter Zumthor, modelo de 2001 de Zaborowsky	141
Figura 213 -	Resort House, Mies Van der Rohe, modelo de 1983 por Yiz	141
Figuras 214 -	Pavilhão Alemão para a Exposição Universal de Montreal, de Wolfgang modelo 1964/65	142
Figura 215 -	Estação de trem, Stuttgart, Frei Otto	142
Figura 216 -	Estádio Munique, Frei Otto	143
Figura 217 -	Torre Einstein Erich Mendelsohn, modelo original e réplicas produzidas por impressora 3D	143
Figura 218 -	Catálogo da exposição <i>The Architectural Model. Tool, Fetish, Small Utopia</i>	144
Figura 219 -	Maquetes Gaudi, Sagrada Família, 1917	145
Figura 220 -	Oficina de modelos de Mies van der Rohe	145
Figura 221 -	Estudos de Eero Saarinen para o Terminal TWA	147

Figura 222 -	Trans World Airlines Terminal, Aeroporto John F. Kennedy, Nova York, 1956-1962. Modelo em construção, estudos de Eero Saarinen	147
Figura 223 -	Frank Gehry e Edwin Chanan alisando um modelo	147
Figura 224 -	Frank Gehry, Edwin Chan, Paul Rodgers e Paul Stallan trabalhando no projeto Campus Glasgow em Los Angeles	147
Figura 225 -	Imagem panorâmica do estúdio de Gehry, mostrando os estudos investigativos de seus projetos	147
Figura 226 -	Atelier de Renzo Piano	148
Figura 227 -	Estúdio Foster and Partners	149
Figura 228 -	Modelo do teatro e sala do tóno do Grande Palácio do Kremlin, Moscou, 1769-1773	150
Figura 229 -	Casa Milá, Gaudi	152
Figura 230 -	Goetheanum, Steiner	152
Figura 231 -	Hermann Obrist	152
Figura 232 -	Torre Einstein, Erich Mendelson	152
Figura 233 -	Eero Saarinen TWA Terminal	154
Figura 234 -	Saarinen no interior da maquete	154
Figura 235 -	Eero Saarinen de óculos, Cesar Pelli (à direita) e Kevin Roche (o segundo a esquerda), investigam a maquete	154
Figura 236 -	Eero Saarinen Washington Dulles Airport	154
Figura 237 -	Skidmore, Owings e Merrill - SOM. Chicago's Inland Steel Building, John Hancock Center and Sears Tower	155
Figura 238 -	IM Pei e a maquete de Oklahoma, 1964	155
Figura 239 -	Philip Johnson, Lincoln Center for the Performing Arts, em Nova York	155
Figura 240 -	Frank Gehry – Bringing Movement to Architecture./ The Dancing House / Architect Frank Gehry in Conversation./ Frank Gehry in conversation with Barbara Isenberg & Alex Ross	156

Figura 241 -	Modelo do processo de trabalho. Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry. 1994-96.....	157
Figura 242 -	Modelo do contexto urbano. Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry.....	157
Figura 243 -	Modelo do processo inicial .Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry.....	157
Figura 244 -	Modelo Final. Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry.....	157
Figura 245 -	Escritório NBBJ em Seattle	158
Figura 246 -	Maquetes em resina sintética.....	159
Figura 247 -	Maquetes em acrílico	160
Figura 248 -	Maquetes em papel	161
Figura 249 -	Maquetes em madeira.....	162
Figura 250 -	Maquetes em metal.....	163
Figura 251 -	Maquetes miscelâneas.....	164
Figura 252 -	A série de imagens demonstra o processo de desenvolvimento projetual da Ponte Parodi, UN Studio.....	165
Figura 253 -	Processo posterior as maquetes iniciais, maquete de exploração realizada com diferentes materiais Ponte Parodi, UN Studio	165
Figura 254 -	Edifício Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca. DL + A.....	166
Figura 255 -	Maquete do Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca DL + A. Elaborada pelos autores do projeto.....	166
Figura 256 -	Maquete do Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca. DL + A. Elaborada por MaqGil – Gilberto Ruiz.....	166
Figura 257 -	Maquetes em argila Antoine Predock. Museu do Palácio Nacional, Marylian Center, College Park; San Diego, Escola Ventana,Arizona.....	167
Figura 258 -	Asymptote Architecture – tour de estudantes no escritório de Hani Rashid	168
Figura 259 -	Croqui sobre maquete, Coop Himmelb(l)au.....	169

Figura 260 -	Croqui sobre foto, Museu Guggenmheim Bilbao, Frank Gehry.....	169
Figura 261 -	Pintura Will Alsop.....	170
Figura 262 -	Maquete de desenvolvimento, 2001. Alsop Architects.....	170
Figura 263 -	Pintura Zaha Hadid, Vitra Fire Station.....	170
Figura 264 -	Vitra Fire Station, modelo em papel Zaha Hadid.....	170
Figura 265 -	Steven Holl. Conjunto de desenhos Kiasma Museu de Arte Contemporânea, Helsinki, 1992-1998.....	171
Figura 266 -	Steven Holl. Maquete Kiasma Museu de Arte Contemporânea, Helsinki, 1992-1998.	171
Figura 267 -	Steven Holl. Plantas técnicas Kiasma Museu de Arte Contemporânea, Helsinki, 1992-1998.....	171
Figura 268 -	Demonstração do processo criativo de Frank Gehry, trecho do filme Sketches of Frank Gehry.....	172
Figura 269 -	Peter Eisenman. Processo projetual. Proposta para o Plano Rebstockpark. Alemanha 1990.....	173
Figura 270 -	Peter Eisenman. Processo projetual. Proposta para o Plano Rebstockpark. Alemanha 1990.....	174
Figura 271 -	Conjunto de imagens de Cesar Pelli e sua relação com os modelos através dos anos.....	175
Figura 272 -	Brad Camp, Bainbridgelsland por Alec.....	176
Figura 273 -	Modelo do Ideograma do Tribunal Federal dos Estados Unidos, Seattle, NBBJ.....	177
Figura 274 -	Autor anônimo. Maquete da Igreja de Saint Maclou, Rouen, 1848-1914.....	178
Figura 275 -	Imagens da Exposição - The Architectural Vision, Paolo Soleri.....	178
Figura 276 -	Peter Pran de 1989 o Terminal da American Airlines / Northwest Airlines Aeroporto JFK, em Nova York.....	180
Figura 277 -	Peter Pran de 1989 o Terminal da American Airlines / Northwest Airlines Aeroporto JFK, em Nova York.....	180

Figura 278 -	Peter Pran,Kwun Tong Town Centre	181
Figura 279 -	Modelo de Toyo Ito para o projeto de urbanismo para a Área Central do Shangai Luijiazui Center	182
Figura 280 -	Daniel Libeskind. <i>Potsdamer Platz</i> , Berlim	183
Figura 281 -	Zaha Hadid. Centro de Arte Multimedia Zollhof 3 . Düsseldorf, Alemanha 1992/1993	183
Figura 282 -	Maquete Thom Mayne . Rockwell Collin	184
Figura 283 -	Maquete Thom Mayne. Chiba Golf Club	184
Figura 284 -	Golzari Guest House, Michele Sae, 1996	185
Figura 285 -	Kasimir Malevich. Architektons Ornamento, 1927	185
Figura 286 -	Zaha Hadid centro de artes de espetáculos. Abu Dhabi, 2008	186
Figura 287 -	Wolf Prix (Coop Himmelb(l)au), Centro de Cinema UFC, Dresden, 1996-98	186
Figuras 288 -	Odile Decq. Terminal de Passageiros Tangier	186
Figura 289 -	Michael Graves. Tampa para bico de chaleira	187
Figura 290 -	Modelo Zaha Hadid. <i>Rosenthal Center for Contemporary Arts</i> . Cincinnati, Ohio	188
Figura 291 -	Zaha Hadid. Bergisel Ski Jump 2002	188
Figura 292 -	Zaha Hadid. Terminal Marítimo Salerno	188
Figura 293 -	A dama e o Unicórnio, Visão	197
Figura 294 -	A dama e o Unicórnio, Audição	198
Figura 295 -	A dama e o Unicórnio, Paladar	198
Figura 296 -	A dama e o Unicórnio, Olfato	198
Figura 297 -	A dama e o Unicórnio, Tato	198
Figura 298 -	Ao meu único desejo	198
Figura 299 -	Esquema - Hierarquia dos sentidos – pirâmide renascentista	203

Figura 300 -	Logomarca do curso de Arquitetura e Urbanismo PUC-Rio.....	207
Figura 301 -	Implantação PUC-Rio, Campus Gávea.....	210
Figura 302 -	Edifício Cardeal Lema, Campus Gávea.....	211
Figura 303 -	Edifício IMA, Campus Gávea.....	211
Figura 304 -	Biblioteca PUC Rio.....	212
Figura 305 -	Dados estatísticos, Biblioteca PUC Rio.....	212
Figura 306 -	Laboratório de Informática PUC Rio.....	212
Figura 307 -	Laboratório Oficina e Treinamento de Desenvolvimento e Protótipos.....	213
Figura 308 -	Laboratório de Tecnologia da Construção PUC Rio.....	213
Figura 309 -	Aula teórica, Laboratório de Conforto Ambiental PUC Rio.....	214
Figura 310 -	Laboratório de Maquetes PUC Rio.....	214
Figura 311 -	Professores de Planejamento e Desenvolvimento. Fernando Betim; Fernando Espósito; Leila Beatriz Silveira; Raul Smith.....	216
Figura 312 -	Professores de Representação Glaucia Augusto Fonseca; Henning Pöpel; Luciano Alvares e Silvio Dias.....	216
Figura 313 -	Professores de Teoria/História e Conforto Ambiental Ana Paula Polizzo e Walter Teixeira.....	216
Figura 314 -	Sala de aula, recepção dos novos estudantes.....	223
Figura 315 -	Preparo de comidas, recepção dos novos estudantes.....	223
Figura 316 -	Sala de aula, panorama geral do curso e apresentações pessoais.....	224
Figura 317 -	Sala de aula, dinâmica de grupo.....	225
Figura 318 -	Cartão do 1º período.....	225
Figura 319 -	Caderno de registros elaborado pelos alunos no decorrer do curso.....	226
Figura 320 -	Músico desenhado por Frank Ching em seu caderno de registros.....	227

Figura 321 -	Livro e Frank Ching com os cadernos de registros dos alunos do workshop na Argentina em 2012.....	228
Figura 322 -	Arquitetura – lugar, aula A propósito: Arquitetura.....	229
Figura 323 -	Arquitetura – abrigo, aula A propósito: Arquitetura.....	230
Figura 324 -	Arquitetura – gesto, aula A propósito: Arquitetura.....	230
Figura 325 -	Arquitetura – ícone, aula A propósito: Arquitetura	230
Figura 326 -	Arquitetura – tecnologia, aula A propósito: Arquitetura.....	231
Figura 327 -	Atmosfera atemporal. A propósito: Arquitetura.....	231
Figura 328 -	Exercício de dobraduras.....	232
Figura 329 -	Exemplos de alunos desenhando.....	233
Figura 330 -	Croquis, Renzo Piano, Marie Tjibaou Cultural Center.....	234
Figura 331 -	Croqui Tadao Ando, Igreja da Luz.....	234
Figura 332 -	Croqui Alvaro Siza.....	235
Figura 333 -	Croqui Steven Holl, Museu Nelson-Atkins.....	235
Figura 334 -	Croqui, F. Ching, São Marco, Veneza.....	235
Figura 335 -	Croquis de Edgardo Minond, Caminito, Buenos Aires.....	236
Figura 336 -	Elaboração de croqui em uma movimentada Rua de Buenos Aire.....	236
Figura 337 -	Produto final de 8 minutos de trabalho de Wilder Gómez Taipe de Lima, Edgardo Minond da Argentina e Frank Ching, Estados Unido	236
Figura 338 -	Detalhe dos croquis dos 3 artistas.....	236
Figura 339 -	Conteúdo da aula do Professor Norberto Dorantes, FAUBA.....	237
Figura 340 -	Monumento de Neveg e Venice House.....	238
Figura 341 -	Apresentação do projeto Casa na Serra, Luciano Alvares.....	240
Figura 342 -	Aula Estrutura Gráfica – Silvio Dias.....	241
Figura 343 -	M.C.Escher - Pormenor de Metamorfose, xilogravura.....	242
Figura 344 -	Fachada de escola, Hague. Holanda.....	243
Figura 345 -	Malhas regulares.....	243

Figura 346 -	Construção da malha triangular.....	244
Figura 347 -	Construção da malha hexagonal.....	244
Figura 348 -	Construção da malha quadrada.....	244
Figura 349 -	Desenho da malha quadrada 7 x 7.....	245
Figura 350 -	Perspectiva gerada pela manipulação da malha quadrada.....	245
Figura 351 -	Desenho da malha quadrada 7 x 7 e 7 x 3,5.....	246
Figura 352 -	Desenho da malha quadrada 7 x 7 ; 7 x 3,5 e 3,5 x 3,5.....	246
Figura 353 -	Execução de modelos e desenhos das três variáveis do exercício.....	247
Figura 354 -	Caderno de registro exercício 02 - malha.....	247
Figura 355 -	Mapa do roteiro de visita ao centro.....	248
Figura 356 -	Mapa do roteiro de visita ao centro.....	249
Figura 357 -	Visita ao centro - enquadramento fotográfico.....	250
Figura 358 -	Visita ao centro - enquadramento alto gabarito.....	250
Figura 359 -	Visita ao centro – conjunto dicas fotográficas.....	251
Figura 360 -	Casa França Brasil ponto de encontro/ MAM registro ponto final da visita.....	252
Figura 361 -	Histórico dos edifícios visitados no centro.....	253
Figura 362 -	Alunos nos edifícios visitados no centro.....	253
Figura 363 -	Produto produzido por alunos na visita ao centro.....	254
Figura 364 -	Confecção dos painéis da visita ao Centro.....	255
Figura 365 -	Detalhes específicos de cada tema do painel.....	256
Figura 366 -	Desenhos Solar Grandjean de Montigny – traçados reguladores.....	258
Figura 367 -	Desenhos retângulo áureo, espiral e pentágono.....	259
Figura 368 -	Levantamentos e registros do Solar Grandjean de Montigny.....	260
Figura 369 -	Aula modelagem tridimensional do Solar Grandjean.....	260
Figura 370 -	Desenvolvimento da modelagem tridimensional do Solar pelos alunos.....	261
Figura 371 -	Maquetes Solar Grandjean de Montigny finalizadas.....	261

Figura 372 -	Caderno de registro de aluno – Maquete Solar Grandjean de Montigny.....	262
Figura 373 -	Caderno de registro de aluno – traçados reguladores.....	262
Figura 374 -	Aula transformação da forma – Prof ^a Ana Paula Polizzo.....	263
Figura 375 -	Aula transformação da forma – Prof ^a Ana Paula Polizzo.....	264
Figura 376 -	Aula Circulação – Prof ^a Ana Paula Polizzo.....	265
Figura 377 -	Apresentação Seminário Ching com uso de modelos e desenhos.....	268
Figura 378 -	Aula Composição Modular – Prof ^a Ana Paula Polizzo.....	269
Figura 379 -	Aula Composição Modular.....	270
Figura 380 -	Modelos de desenvolvimento exercício composição modular.....	271
Figura 381 -	Modelos - organização das edificações nas quadras.....	271
Figura 382 -	Banca de situação composição regular e modelo final.....	272
Figura 383 -	Workshop de Experimentações.....	274
Figura 384 -	Aula teórica / diretrizes do workshop de experimentações – Henning Popper.....	274
Figura 385 -	Workshop Experimentações modelagem bi e tridimensional no arame.....	275
Figura 386 -	Workshop Experimentações modelagem bi e tridimensional no papel.....	275
Figura 387 -	Workshop Experimentações modelagem tridimensional arame e papel.....	276
Figura 388 -	Workshop Experimentações modelagem tridimensional bucha vegetal.....	276
Figura 389 -	Workshop Experimentações – anel produzido por aluna nas horas livres.....	276
Figura 390 -	Aula Análise Arquitetônica Prof ^a Ana Paula Polizzo.....	278
Figura 391 -	Análise Arquitetônica Morfologia Azuma House.....	279
Figura 392 -	Análise Arquitetônica Estrutura, Residência Itamanbuca.....	280
Figura 393 -	Análise Arquitetônica Acesso e circulação, Casa Varanda.....	280
Figura 394 -	Análise Arquitetônica Orientação, Refúgio São Chico.....	281

Figura 395 -	Análise Arquitetônica, Materialidade, Refúgio São Chico	281
Figura 396 -	Aula terreno PUC.....	285
Figura 397 -	Apresentação Analise do terreno	286
Figura 398 -	Apresentação grupos por categorias. Analise do terreno	286
Figura 399 -	Heliodon estudo do terreno.....	287
Figura 400 -	Ficha resumo trabalho final	288
Figura 401 -	Evolução do projeto final	289

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
1.1	Problema	06
1.2	Sobre o objeto de estudo	08
1.3	Objetivos	09
1.4	Justificativa	12
2	REVENDO CONCEITOS	14
3	USO DOS MODELOS AO LONGO DOS ANOS	43
4	MODELOS TRIDIMENSIONAIS: UMA LINHA COMUM	104
4.1	Revisão de Literatura	105
4.1.1	Funções, materiais e técnicas	105
4.1.2	Tomada de decisões, aplicabilidade no ensino de projeto	107
4.1.3	Reflexões e diagramas no projeto arquitetônico	109
4.1.4	Arquitetos que fazem maquetes	110
4.1.5	Reflexões ao modelar	114
4.2	Sites Acadêmicos – Maquetes	116
4.3	Exposições – Mostras Públicas – Coleções	124
5	ARTEFATO E IMAGINAÇÃO	145
6	VISÃO E CONHECIMENTO	189
7	REFLEXÃO A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE: INTRODUÇÃO AO PROJETO DE ARQUITETURA, 1º período PUC – Rio	206
8	CONCLUSÕES	290
	REFERÊNCIAS	291
	GLOSSÁRIO	304
	ANEXOS	306

1

INTRODUÇÃO

Os indivíduos, possivelmente, só podem entender a realidade em que habitam por meio de representações. A própria atitude de representar possivelmente faz com que os indivíduos percebam sua aptidão de raciocínio e aprimorem sua capacidade cognitiva. Contudo, uma representação não é a “realidade em si”, não pode ser o “objeto em si” e em todo o momento será menos do que aquilo a que se reporta. Uma representação, por sua natureza particular, se remete a seus referentes. Para se representar um determinado aspecto de qualquer situação será preciso filtrá-la, permitindo que apenas as características primordiais obtenham um determinado entendimento sob uma perspectiva específica. Nesse processo redutor em sua origem, recortado e “reduzido” (em um duplo sentido), forma-se uma imagem representativa, que pode ser, então, manipulada.

A construção da investigação nasce pelo viés da observação, da dúvida e do questionamento. O interesse em analisar/compreender as relações da linguagem e representação tridimensional com os processos de pensamento e percepção visio-espaciais abrangentes na criação projetual, pautaram e pautam o cotidiano de nossa experiência profissional e pessoal.

Inicialmente cabe enfatizar a experiência vivida na infância com uma educação voltada à sensibilidade, desenvolvendo o pensamento abstrato, brincando com os objetos. Sequencialmente como estudante de arquitetura, a experiência construtiva real e sucessiva. As questões multisensoriais, mais do que um simples artifício de representação, podem se constituir em um processo investigativo de conhecimento e criação da arquitetura. Posteriormente, as práticas docentes nos conduziram a

considerar o processo didático empregado em disciplinas que abarquem a tridimensionalidade como um dos fatores mais importante não só para o desenvolvimento e domínio da linguagem e representação projetuais, como também dos processos cognitivos que dão suporte a ambas, podendo favorecer ou limitar o desempenho dos sujeitos projetistas em formação.

Modelar relaciona-se com a capacidade de observar, perceber e compreender formas – contrariando aos que, ao longo da história e cultura, designamos indivíduos que possuem uma habilidade manual especial como possuidores de dons artísticos inatos, diferenciando-os dos demais indivíduos. A percepção visual é, provavelmente, o principal requisito para que se possa desenvolver essa atividade, pode ser treinada e refinada.

José Saramago frequentemente recorre à noção de olhar e suas inúmeras possibilidades para construir raciocínios reflexivos, metafóricos e alegóricos. No romance *Jangada de pedra* a percepção do olhar é relativa ao observador, é assim que a personagem Pedro Orce o concebe ao imaginar em uma pedra as formas de uma embarcação, afinal.

"... cada um de nós vê o mundo com os olhos que tem, e os olhos vêem o que querem, os olhos fazem a diversidade do mundo e fabricam as maravilhas, ainda que sejam de pedra, e altas proas, ainda que sejam de ilusão" (JP: 207).

No romance *História do cerco de Lisboa*, ensina as nuances e sutilezas do olhar:

"Olhar, ver e reparar são maneiras distintas de usar o órgão da vista, cada qual com a sua intensidade própria, até nas degenerações, por exemplo, olhar sem ver, quando uma pessoa se encontra ensimesmada, situação comum nos antigos romances, ou ver e não dar por isso, se os olhos por cansaço ou fastio se defendem de sobrecargas incômodas. Só o reparar pode chegar a ser visão plena, quando num ponto determinado ou sucessivamente a atenção se concentra, o que tanto sucederá por efeito duma deliberação da vontade quanto por uma espécie de estado sinestésico involuntário em que o visto solicita ser visto novamente, assim se passando de uma sensação a outra, retendo, arrastando o olhar, como se a imagem tivesse de produzir-se em dois lugares distintos do cérebro com diferença temporal de um centésimo de segundo, primeiro o sinal simplificado, depois o desenho rigoroso, a definição nítida..." (HCL: 166).

Para ser analisado com propriedade, o objeto deve ser mais que visto, reparado detalhadamente. Trazer à luz da razão crítica, tornar visível algo oculto, algo indissolúvel do impulso que leva à interpretação, à análise. Sendo o olho a fronteira móvel e aberta entre o mundo externo e o sujeito, tanto recebe estímulos luminosos (logo, pode ver, ainda que involuntariamente) quanto se move à procura de alguma coisa, que o sujeito irá distinguir, conhecer ou reconhecer, recortar do contínuo das imagens, medir, definir, caracterizar, interpretar, em suma, pensar.

A representação gráfica manifestada por meio do desenho torna-o o meio mais utilizado durante a projeção arquitetônica, como suporte cognitivo e ferramenta de registro e aprimoramento da ideia. Como definido por Laseau (1989), o processo de desenho envolve o olho, a mente e a mão em um ciclo realimentador contínuo.

Os desenhos arquitetônicos têm sido tema de extensos estudos nos anos recentes, porém, a mesma afirmativa não pode ser pontuada quando o tema é a modelagem. As qualidades intrínsecas e a significação das maquetes arquitetônicas utilizadas como instrumentos de aprendizagem universitária na formação acadêmica foram escassamente reconhecidas. Observa-se que a modelagem tem estado desconectada da educação projetual, quer seja por desarticulação de posicionamento das disciplinas na matriz curricular dos cursos, quer por serem concebidas e trabalhadas como um fim em si mesmas, quer pelos procedimentos didáticos adotados, frequentemente reduzidos à técnica.

As qualidades das relações entre o conhecimento, pensamento e dimensões que validam os exercícios projetuais centralizam-se na análise da problemática pedagógica na formação acadêmica. O processo de aprendizagem transita do concreto ao abstrato, através do desenvolvimento de diferentes processos, que reconhece as possibilidades e as limitações de cada um dos meios em foco. As interações complementares entre a modelagem material, o desenho, a fotografia, as simulações eletrônicas, podem compensar as restrições de um meio isolado, ampliando assim as possibilidades de diálogo sobre o projeto.

Essa tese propõe compartilhar algumas reflexões e indagações sobre a modelagem tridimensional como meio de suporte paraligação entre a ideia e a materialidade. Isso implica dignificar e apresentar suas possibilidades sem simulações, possibilitar através de definições crescentes o levantamento do problema até a concretização do produto final, que se vai especificando no próprio saber.

A introdução das ferramentas computacionais na arquitetura tem ocupado posição central no contexto nacional desde o início da década de 1990, sendo pauta de inúmeras discussões. Ao longo destes anos, a prática regular do projeto auxiliado por computador permitiu uma compreensão mais realista de suas possibilidades, e de suas limitações. Passada a radicalização de posições extremas de contestação e recusa originando debates acalorados e dicotômicos, atualmente os debates convergem para configurações de relações complementares.

Os instrumentos informatizados colocaram novas questões a serem pensadas e discutidas no âmbito acadêmico para atender à realidade da prática profissional em consolidação. Observa-se não somente que o processo projetual arquitetônico estava suscetível a várias modificações de caráter operacional, mas também os processos cognitivos dos sujeitos estavam submetidos a novos contextos, visto que os instrumentos mediadores digitais utilizados para a modelagem ofereciam recursos inusitados em relação aos tradicionais.

No entanto, as ferramentas computacionais para desenho e projeto são recursos inseridos isoladamente na maior parte dos cursos de arquitetura a cujas matrizes curriculares têm-se acesso.

Comumente a existência de uma disciplina dirigida ao trabalho com software para produção de representações bidimensionais (plantas, cortes, fachadas) seguida de

outra disciplina voltada para as representações tridimensionais (maquete, plástico ou nomenclatura afins)¹.

Conhecendo as características, recursos e possibilidades da modelagem, passamos a nos questionar sobre as relações entre o uso dessa ferramenta e o desenvolvimento da capacidade de visualizar, perceber, compreender e expressar as formas tridimensionais.

Observamos então que, na prática do ensino no Brasil, o conjunto das ciências da informação ainda necessita resolver as questões da representação tridimensional na arquitetura. Equívocos de interpretação negam em alguns casos a maquete como instrumento de análise e de projeto, reduzida frequentemente ao recurso de apresentação final de um projeto previamente determinado em fundamentações bidimensionais. É exatamente a partir desta constatação que se faz necessária uma revisão no papel da modelagem física manual no processo de projeto.

Podemos afirmar – aposição de autores como Laseau (1989; 2000), Porter (1979, 1997) e Robbins (1994) – que o processo criativo projetual arquitetônico demanda a habilidade de perceber e compreender formas tridimensionais e expressá-las graficamente em representações tridimensionais, que chegam a incorporar ou não uma linguagem gráfica sistematizada. Denomina-se essa habilidade de capacidade visiográfica-tridimensional, a qual emprega as representações gráficas como fundamental instrumento mediador no processo dialógico que o projetista estabelece com suas ideias/propostas de concepção/solução do problema projetual, devendo, portanto, ser desenvolvidas e elaboradas.

¹A pesquisa investigou as matrizes curriculares e ementas relacionadas ao tema maquete dos cursos de arquitetura e urbanismo do Brasil. Dos cursos da região Sudeste analisaram-se dezesseis cursos, que possuem as seguintes nomenclaturas disciplinares: introdução ao projeto, plástico, maquete, estudo da forma.

1.1 PROBLEMA

Hipoteticamente as atividades didáticas nos ateliês de projeto, no primeiro ano das escolas de arquitetura, levam em conta na sua proposição que os estudantes egressos não são capazes de enfrentar adversidades de projeto de maneira autossuficiente. A ausência de habilidades e conhecimentos básicos para que os alunos possam avançar cognitivamente é um diferencial comparado com as turmas mais adiantadas. Por sua vez, entende-se que cartilhas e guias de introdução ao projeto não tem conseguido minimizar nem elucidar essas dificuldades iniciais.

Os saberes essenciais para a prática da concepção arquitetônica não são adquiridos sem sua operacionalização. Mesmo considerando que o professor domine diversos meios, proposições de situações de ensino e possua recursos que conduzam os alunos à reflexão e ao conhecimento que permitam a sua formatação. Todavia, as circunstâncias cotidianasseguem sendoambíguas.

O desenvolvimento capacidade de perceber e compreender formas tridimensionais está estreitamente relacionado ao processo de educação sensorial de que o individuo participa ao longo da vida, e, especialmente, durante o curso de arquitetura. Assim, pressupõe-se que a matriz de conteúdos, as metodologias e os instrumentos gráficos abarcados no processo potencializam o desenvolvimento da capacidade de visualização tridimensional e esta pode influenciar positivamente o processo criativo do sujeito, na medida em que amplia seu potencial de expressão.

A situação se problematiza por aspectos relacionados a equação da quantidade de fundamentos a serem aprendidos versus o tempo para aprendê-los. Tais condições implicam a eleição de uma metodologia de saberes específicos optando pela exclusão de outros.

Colocam-se, portanto, as seguintes questões. Por que fazemos maquetes? Quais as relações entre a modelagem e o projeto?Necessitariam os estudantes de inaugurar sua formação aprendendo a lidar com a inevitávelprática da composição e

manipulação da forma, coordenando meios de representação e concepções de soluções? Seria fundamental que anteriormente conhecessem os encaminhamentos das configurações espaciais no desempenho e nas atividades exercidas pelos usuários de espaço a serem projetados? Considerando estudantes de mesmo semestre no curso de graduação, os que trabalham com a modelagem apresentam a capacidade visiográfica-tridimensional (no todo ou em algumas características) diferenciada dos que não usam essa ferramenta? Trabalhar a modelagem com estudantes iniciantes do curso de arquitetura proporcionaria um caminhotidático mais eficiente e rápido de desenvolvimento da capacidade de visualidade em relação aos processos de ensino-aprendizagem tradicionais?

Os estudantes deveriam em um primeiro momento receber um repertório, serem capazes de aprender o ensinamento oferecido pelo saber arquitetônico frente à observação e análise de antecedentes, relacionar-se costumeiramente com a linguagem de arquitetos paradigmáticos e conhecer as soluções para problemas que serão recorrentes na sua prática? Deveriam ver-se capazes de conceber e fabricar artefatos, influir diretamente com a matériacontatando-a e aprender maneiras de alterá-la? Deveriam conhecer os fundamentos técnicos do edificar e as forças que atuam sobre as estruturas? Deveriam eles reconhecer a preexistência de conteúdos que serão transformados em seu trabalho, compreender sua história, morfologia, elementos e dinâmicas sociais, saber como representá-las, analisá-las e diagnosticar seus problemas para poder propor intervenções? Ou deveriam, em um primeiro momento, ser capazes de lançar olhares sobre a experiência que as pessoas comuns têm da arquitetura e da cidade, indagar-se sobre os acontecimentos e as subjetividades que se veem produzir na relação dos indivíduos com o ambiente construído, conhecer o alcance e os limitesdo trabalho do arquiteto no mundo em que vive?

É nesse panoramaque afloraa questão central do trabalho - posto o problema - investigamosobre as eleições de conteúdos na transmissão de conhecimentos preliminares do entendimento arquitetônico.Sem a pretensão de solucionar os

problemas, lançado está o percurso pretendido a ser trilhado e deverá ser percorrido com cautela e amparado pela pesquisa bibliográfica que contextualiza o objeto—o modelo tridimensionalno panorama do ensino de projeto arquitetônico. Objetivando potencializar os objetos tridimensionais como ferramenta para a concepção arquitetônica, buscam-se metodologias de ensinopropostasna disciplina de introdução ao projeto, no primeiro semestre no curso de arquitetura da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

1.2 SOBRE O OBJETO DE ESTUDO

Descrito o problema do trabalho, compete proceder a alguns esclarecimentos acerca do seu objeto de estudo: os conteúdos didáticos das práticas no ensino de introdução à concepção arquitetônica na PUC-RJcom ênfase na modelagem. Primeiramente faz-se necessário apontar o que se entende por modelagem tridimensional e por conteúdo de ensino na esfera da concepção arquitetônica. A partir da pressuposição de que em uma prática didática os conteúdos não remetem apenas a informações ou dados que devem ser transmitidos aos estudantes e por eles contidos. Embora esta possa ser uma de suas configurações, ela não contempla o que há de mais resignificativo na concepção arquitetônica: o conhecimento como prática. Empregando o processo construtivista, onde os conteúdos serão aqui entendidos como sinônimos dos conhecimentos – potencialmente – construídos pelo estudante por meio das práticas didáticas, ou seja, aquilo que se poderá ver produzido pelo aluno em certo exercício. Isto implica esclarecer o que se entende por conhecimento e como ele se manifesta na prática da concepção arquitetônica. Este tema será abordado no sexto capítulo com auxílio de teorias e práticas sobre o processo de concepção em arquitetura.

Uma perspectiva análoga da definição do objeto de estudo que demanda esclarecimento é o *ensino de introdução à concepção arquitetônica* e a *modelagem*. Ambas são conteúdos de ensino disciplinas implantadas nos primeiros

anos do curso de arquitetura e urbanismo para aqueles que debutam no ateliê de projeto.

Frequentemente, as práticas iniciais de projeção adotam essa prática por não promover exercícios de projeto propriamente ditos, apontando em seu lugar atividades didáticas que visam ensinar fundamentos propedêuticos considerados indispensáveis para as práticas dos períodos subsequentes. *Introdução ao Projeto Arquitetônico, Projetos 1, Estudo da Forma, Concepção da Forma Arquitetônica* são as nomenclaturas recorrente das disciplinas em questão.

Finalmente, apontar que o objeto de estudo se situa no âmbito de uma única escola de arquitetura brasileira não significa que se pretende enaltece-la como método infalível nas práticas de ensino de introdução a concepção arquitetônica. Ressaltamos que a revisão da literatura em que se apresenta a evolução da temática, sua problematização e relevância para o campo do objeto estudado como objeto de investigação, estarão nas últimas laudas.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo desta tese é verificar por meio examinatório, uma sucessão de exercícios didáticos, identificar regularidades entre seus conteúdos permitindo o lançamento de questões a respeito das escolhas que constituem o estudo preliminar da concepção arquitetônica.

Além deste objetivo principal, estabeleceram-se alguns objetivos parciais que orientaram a construção e o desenvolvimento de cada um dos capítulos que constituem o trabalho.

Em resumo, o estudo da “modelagem tridimensional como agente no ensino/aprendizagem nas disciplinas introdutórias de projeto de arquitetura” seguirá os seguintes passos:

- 1– Identificação das terminologias relacionadas ao tema (convenção desenvolvida para a linguagem da arquitetura);
- 2– Apresentação da história de modelos e maquetes;
- 3– Revisão dos suportes receptivos: por meio impresso, digital e mostra pública;
- 4– Identificação dos processos de criação nas atividades artísticas;
- 5– Reconhecimento do processo de criação, natural às atividades artísticas e expressão própria da arquitetura;
- 6– Proposição de uma sequência de passos empregando recursos da modelagem tridimensional física.

A tese é apresentada em oito partes:

- 1 – Introdução;
 - 2 – Revendo Conceitos;
 - 3 – O uso do modelo ao longo dos anos (história);
 - 4 – Modelos tridimensionais: uma linha comum (revisões);
 - 5 – Artefato e Imaginação;
 - 6 – Visão e Conhecimento;
 - 7 – Reflexão a partir de uma experiência docente: introdução ao projeto de arquitetura, 1º período PUC – Rio;
 - 8 – Conclusões;
- Referência;
- Glossário;
- Anexo.

O conteúdo introdutório do primeiro capítulo, explica os motivos da realização do estudo enfatizando o ponto de partida e o de chegada, destacando sua

importância. Fornecendo antecedentes justificativos nos quais as questões pertinentes serão demonstradas.

O segundo capítulo se direciona para a proposição de reunir e interpretar o modelo tridimensional em uma perspectiva de sua origem e nomenclatura.

O terceiro capítulo expõe um histórico acerca da evolução dos modelos tridimensionais, ressaltando a notação de concepção como uma das primeiras formas de expressão e indica o percurso histórico das maquetes e modelos através dos acontecimentos sociais, econômicos e arquitetônicos.

Para o desenvolvimento da tese, no quarto capítulo foram relacionadas inicialmente uma revisão literária e uma pesquisa bibliográfica abordando os assuntos específicos e os assuntos conexos que identificarão e potencializarão o entendimento dos modelos tridimensionais. A *Revisão* contemplou os suportes receptivos: por meio impresso (como citamos anteriormente), meios digitais (apontando para sites relevantes na área) e mostra pública (exposições e exposições).

Torna-se pertinente evidenciar que a referência à esfera dos modelos tridimensionais deve-se a intenção de explorá-los como dispositivos auxiliares de representações ante um horizonte comum a prática projetual. Tais conteúdos fazem parte do capítulo cinco. O processo de criação, natural às atividades artísticas, a arquitetura apresenta uma forma própria de se expressar. Sua expressão depende de um sistema baseado em símbolos gráficos e elementos representativos que traduzem, da maneira mais clara possível, seu conceito ou ideia arquitetônica. O capítulo visa a estudar as origens e o papel de maquetes e modelos tridimensionais comuns às fantasias, as especulações e os anacronismos, que geralmente transpõem formas modernas do trabalho de arquitetos ao passado e às culturas construtivas tradicionais.

O capítulo seis apresenta a modelagem situada como meio de diálogo entre as formas mentais do pensamento e as formas materiais externas - visão, podendo ser percebidas e percorridas através de alguns sentidos como a visão e o tato.

O capítulo sétimo capítulo, intitulado *Reflexão a partir de uma experiência docente* tem por objetivo construir uma base teórica que permita abordar o tema do conhecimento na prática do projeto e seu ensino introdutório ao curso de arquitetura. O recorte proposto na pesquisa empírica será abordado junto com as propostas metodológicas apresentadas. As práticas didáticas vinculadas a cada etapa serão consideradas em conjunto com posições teóricas e abordagens conceituais e a elas vinculadas. O capítulo tratará da abordagem metodológica dos critérios utilizados para definição do recorte da pesquisa, assim como os métodos e ferramentas empregados e as análises dos exercícios. Sequencialmente tem-se por objetivo expor a produção gerada na descrição, exposição, apresentação e demonstração dos dados, trazendo descrições dos exercícios examinados agrupadas em diferentes aspectos correspondendo aos tipos de conteúdos que permitem produzir. Interessa aqui explorar o aspecto específico da representação tridimensional da arquitetura, em suas características e possibilidades.

1.4 JUSTIFICATIVA

O argumento de investigar práticas didáticas com o uso de modelos tridimensionais no ensino de introdução à concepção arquitetônica e reconhecer seus conteúdos tem importância particular na inserção do ambiente acadêmico. Primordialmente, o trabalho possibilitará descrever/discutir práticas e métodos didáticos que, possivelmente não seriam explorados fora dos limites da escola ou mesmo do departamento a que estão vinculadas.

Com isso, pretende-se contribuir, por intermédio da circulação de informação, para a produção de conhecimento e reflexão acerca de práticas de ensino. O objetivo da tese, porém, não é fornecer subsídios para a reprodução ou o emprego de estratégias didáticas. Não se pretende fundamentar a importância do trabalho com um voto de operacionalidade no âmbito do ensino, mas sim através de sua colaboração para o questionamento das opções pedagógicas.

A importância de uma reflexão crítica sobre as práticas de uso da modelagem no ensino se justificaria pelo entendimento de que as escolhas didáticas constituem rebatimentos, de diferentes posições presentes no campo disciplinar da arquitetura.

Postos na finalização do capítulo sete os conteúdos presentes no ensino de introdução à concepção arquitetônica não se cogita a exclusão a priori, mas complementaridade. O agrupamento de questões apresentadas é tratado nesta tese com horizontalidade, ou seja, sem uma hierarquização de valor.

As práticas discursivas investigadas no âmbito acadêmico terminam por afetar as práticas de concepção arquitetônica. Assim, as reflexões propostas aqui, embora se dirijam ao ensino em nível introdutório, talvez possam contribuir provocando questionamentos na direção de se contrapor gestos projetuais de melhor eficácia.

Nenhuma destas indagações seria possível sem a experiência da modelagem nestes dos vinte e poucos anos de magistério trabalhando concomitantemente em quatro universidades.

Cabe ressaltar a habilitação de transitar por esferas balizadas por diversas visitas a universidades no Brasil e no exterior, assim como uma recepção sempre amável de alguns ícones da arquitetura nacional e mundial que se utilizam dos modelos tridimensionais em seus processos criativos.

2

REVENDO CONCEITOS

Com frequência, quando se deseja alcançar a magnitude, o que tem dimensões muito menores que o tamanho natural nos afigura mais acessível. A fascinação pelas miniaturas encontra, nas raízes, o sentimento de domínio que estas infundem. O mundo miniaturizado nos confere uma sensação de poder: é mais fácil controlá-lo e manipulá-lo, observá-lo e entendê-lo. Mais ainda, quando fabricamos a miniatura, atingimos uma relação privada que leva implícita a sensação de proximidade, de intimidade. Já que se trata de algo tão concreto e útil como a roda, ou de uma verdade mais abstrata e sutil, os descobrimentos que realizamos por meio desses modelos podem assumir um valor de maiores proporções. Na infância, desenvolvemos nossas noções do entorno por meio de miniaturas. Casas de bonecas, fortificações, sistemas ferroviários são as paisagens minúsculas pelas quais vemos realizados nossos descobrimentos e relações infantis.

Com o avanço das tecnologias, a busca de novas técnicas que ofereçam às crianças um aprendizado mais envolvente, criativo e motivador vem se tornando comum por parte dos pais e educadores. Desta forma, valores como habilidades e competências, que podem ser adquiridos na escola e levados para toda a vida, são a cada dia, mais valorizados. Baseado nestas necessidades e na forma de explorar e desenvolver a imaginação das crianças, hoje a autora compreende o empenho de meus pais em propiciar um ambiente lúdico com as peças da POLLY (fig. 01) - brinquedo de montar produzido pela Fábrica Estrela nos anos 1960 – com a

finalidade de desenvolvimento das capacitações. O que remete a essa experiência de infância é retratado como algo que se estende a outras vivências de infância.

Figura 01: A autora com um ano de idade ao fundo e o brinquedo de montar POLY.
Fonte: Foto Alfredo Garcia Roza, 1968.

Delors¹ (1996, 102) aponta que a prática pedagógica deve preocupar-se em desenvolver quatro aprendizagens fundamentais, que serão para cada indivíduo os pilares do conhecimento: aprender a conhecer indica o interesse, a abertura para a busca do autoconhecimento, autoestima, pensamento crítico e criatividade; aprender a fazer mostra a coragem de executar, de correr riscos, de errar mesmo na busca de acertar; aprender a conviver traz o desenvolvimento da percepção da interdependência desafio da convivência que apresenta o, respeito e valorização do próximo e o exercício de fraternidade como caminho do entendimento; e, finalmente, aprender a ser, procurando o papel de cidadão e o objetivo de viver.

¹ Jacques Delors, autor e organizador do relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, intitulado: Educação, um Tesouro a descobrir (1996), em que se exploram os Quatro Pilares da Educação,

A possibilidade de brincar com um objeto é que faz dele um brinquedo, induzindo a imaginação, criação e interação. No ato de brincar, os sinais, os gestos, os objetos e os espaços valem e significam outra coisa daquilo que aparentam ser (fig. 02).

Figura 02: Jogos infantis - Brueghel (1525 - 1569), pintor flamengo Renascentista. Exemplificação de 84 brincadeiras infantis.

Fonte: Rubens and Brueghel: A Working Friendship, 2006.

Ao brincar as crianças recriam e repensam os acontecimentos que lhes deram origem, sabendo que estão brincando. Os conhecimentos da criança provêm da imitação de alguém ou de algo conhecido, de uma experiência vivida na família ou em outros ambientes, do relato de um colega ou de um adulto, de cenas assistidas na televisão, no cinema ou narradas em livros. É no ato de brincar que a criança estabelece os diferentes vínculos entre as características do papel assumido, suas competências e as relações que possuem com outros papéis, tomando consciência disto e generalizando para outras situações. Para brincar é preciso que as crianças tenham certa independência para escolher seus companheiros e os papéis que irão assumir no interior de um determinado tema e enredo, cujos desenvolvimentos dependem unicamente da vontade de quem brinca.

Quando brincam de construir, na ausência de alguma prévia uma recreação, as crianças criam o brinquedo. Os pequeninos que brincam e dormem junto a ossos e encontram nesses ossos, pedaços abandonados pela morte, os únicos brinquedos para transformá-los em animais perfilados de uma fazenda imaginária (fig. 03). Em um contraste significativo observamos, em seu palácio, o marajá de Jodhpur cercado de luxo, a brincar com uma miniatura de casa (fig. 04).

Figura 03: Crianças brincando com ossos, Sebastião Salgado.
Fonte: SALGADO, S. Terra, p. 64.

Figura 04: O rico marajá de Jodhpur brinca com uma miniatura de casa, 1925.
Fonte: The Hulton Getty Picture Collection 1920s, p. 362.

As relações com o cotidiano se tornam mais latentes se rebatidas em brincadeiras. O papel é um fabuloso recurso para atividades recreativas. A técnica de montar personagens, objetos e cidades com a utilização deste material surgiu desde sua criação e permanece até os dias de hoje (fig. 05). As meninas geralmente se identificam bastante com bonecas de papel que trocam de roupa. Para os meninos também sempre houve opções, posto de gasolina, lava a jato, edifício dos bombeiros etc., além de lindas cidades com toda sua efervescência.

Figura 05: Brinquedo de montar em papel, a autora aos 10 anos de idade com seu pai.
Fonte: Foto – Alfredo Garcia Roza, 1977.

As maquetes escolares também são utilizadas como modo de trazer realidade às aulas e torná-las mais concretas e dinâmicas. Metodologias diferenciadas são aplicadas à maquete. Uma das mais utilizadas é a produção feita propriamente dentro de uma caixa, podendo ser uma caixa de papelão grande ou uma caixa de sapato, dependendo do projeto e do tamanho desejado. Etapas diferentes da vida, porém, com recursos e propósitos parecidos. A criação dessas exemplares construídos dentro de uma caixa de sapato vem da necessidade de propiciar um recurso que explique para as crianças com é a vida no campo e na cidade, neste caso, podemos ver zona a urbana e zona rural (fig. 06). O mesmo recurso é aplicado na graduação do curso de arquitetura, como instrumento de potencialização das compreensões pertinentes ao desenho de arquitetura (fig.07).

Figura 06: Maquetes elaboradas por crianças com caixa de sapato: zona rural e zona urbana.
Fonte: Foto da autora.

Figura 07: Maquete elaborada por universitários com caixa de sapato para representar um Loft.
Fonte: Foto da autora.

A finalidade desta proposição é capacitar os alunos de arquitetura no o aprendizado do desenho em duas dimensões (vistas ortogonais) conforme normas técnicas no desenvolvimento dos meios de expressão e representação gráfica dos projetos (fig.08).

Figura 08: Processo da modelagem em caixa de sapato para potencializar o entendimento do desenho arquitetônico.
Fonte: Foto da autora.

As elaborações destas atividades estão fundamentadas na intenção de preparar os jovens alunos para um mundo globalizado e dinâmico, como momentos de aprendizado contendo diferentes etapas que passam pela contextualização da proposta a ser executada. Somando o conhecimento anterior ao que será adquirido por meio atual de experiência, tem-se a construção pela estimulação da aplicação do contraste mental-manual, e o pensar com as mãos (o que a mente pensa, a mão realiza). Outra questão significativa passa pela verificação e assimilação dos acertos e erros por meio de experiências e análises. Desta maneira, adquire-se o entendimento de que a manipulação destes objetos potencializa o senso de estética, imaginação, criatividade, percepção visual, planejamento, realização e iniciativa de quem o executa.

As maquetes têm também um lugar em nossa vida adulta. Para os japoneses, a paisagem de uma miniatura expressa um sentimento de local espiritual. As disposições de pedras, areias e um só arbusto, tão tradicionais no Japão podem evocar um panorama de montanhas, vales e rios. Em forma similar, as miniaturas pictóricas da Pérsia e Índia são um microcosmo de esplendor, lendas folclóricas e erotismo em temas recorrentes até o século XVII, quando os europeus começaram a chegar, trazendo com eles os seus diferentes valores morais.

Na atualidade, artistas e escultores têm elegido variantes na elaboração de modelos tridimensionais como meio de embasar seu discurso. Os modelos possuem uma atmosfera sedutora e íntima capaz de provocar um diálogo quase que confidencial com o espectador. Na qualidade de um ambiente controlado podemos exemplificar os interiores miniaturizados de Lynne Clibanoff inspirados em interiores arquitetônicos, construções em caixas fechadas de poucos centímetros (fig. 09), evocando dimensões mais vastas e mais misteriosas de pequena escala, que normalmente apresentam quartos vazios com detalhes mínimos. A pequena escala permite ao espectador visualizar e explorar a obra se deslocando de um lado para outro na tentativa de descobrir o que está mais a cima ou ao virar da esquina.

Figura 09: Lynne Clibanoff 'Center Hall', Gallery Joe, 2006.
Fonte: <http://www.galleryjoe.com/artists/clibanoff> em 31/01/2013.

A escultura de Clibanoff abraça a imaginação com seus vazios e uma estranha familiaridade, evocando dimensões mais vastas e mais misteriosas.

A infância do o artista McMillen, por exemplo, foi marcada por uma curiosidade sobre os artefatos de pós-guerra, levantadas principalmente por seus avôs. Algumas das memórias de infância viriam mais tarde a organizar e criar histórias a respeito, usando referências arquitetônicas como uma linguagem metafórica para expressar e revelar um estado contínuo de fluxo (fig. 10). As memórias do espectador e senso de realidade são sutilmente subvertidas pelo uso de escala alterada e a fabricação de elementos que são ao mesmo tempo familiar e estranho.

Figura 10: "House of Water" (2003) Michael C. McMillen, parte de sua instalação "Red reboque Motel" no Museu de Oakland [2011].

Fonte: Michael C. Mcmillan, LA grelha Gallery

A linguagem da arquitetura e em particular a miniaturização tem sido recorrentemente usada por artistas de diversas especialidades. O modelo tridimensional propicia a proximidade física e emocional. A índole afetiva da arte em miniatura provém do que associamos com a infância, em virtude de suas proporções de brinquedos que engendram uma sensação de compartilhar uma visão particular – um diálogo particular.

A fim de consolidar um entendimento mais específico a respeito do tema, faz-se necessário abordar questões relacionadas às acepções de determinadas palavras recorrentes no texto. Pormenorizando-as acredita-se a proposta deste trabalho se tornará melhor potencializada, uma vez percebida a fragilidade e aplicabilidade destas palavras sem a empregabilidade correta ou dúbia por diversos autores.

Algumas vezes, a autora se vê na situação de nomear o tema, a fim de uma melhor compreensão por parte dos leitores do objeto tratado – usando o termo “modelagem tridimensional física”. Como se percebe no dicionário, as acepções correntes de uma determinada palavra têm certa multiplicidade dependendo dos usos é que são feitos.

1 MODELO it. *Modéllo*, lat. *Modellus* de *modus*
Modus ou modo - maneira, método, forma

Aquilo que serve de objeto de imitação.

Aparelho ou conjunto de aparelhos que permitem a reprodução de determinada peça por processos usados em fundição para o preparo de objetos de metal; molde. Próprio para ser imitado.

Modelo reduzido, reprodução em pequena escala de um aparelho ou de um conjunto.

Modelo: padrão, paradigma.

Arquitetura: Arquitetura: exemplo que serve de padrão a ser imitado à criação de algo.

Exemplo: arquétipo, cânone, encarnação, espelho, espécime, exemplo, figurino, ideal, imagem, norma, original, padrão, paradigma, personificação, Protótipo, referência, retrato.

Tipo: amostra, exemplar, marca, representante, tipo.

Construção teórica: conjunto de hipóteses, conjunto de ideias, construção teórica, sistema.

Impresso para ser preenchido: boletim, formulário, impresso.

Representação em escala reduzida: maquete, miniatura.

Profissão: manequim.

Personificação: expressão, indumentária, roupa, traje, vestimenta.

Molde: bitola, chapa, craveira, estalão, forma, fôrma, matriz, medida, molde.

2 MAQUETE fr. *Maquette* , it. *Macchietta*, *macchia*, lat. *mácula*

Miniatura, modelo.

Arquitetura. Engenharia: Forma de retratar em tamanho reduzido uma obra que poderá ou deverá ser construída.

Artes gráficas: Projeto de uma composição gráfica (ex.: *maquete de uma página, maquete de um livro*).

Cinema: Cena ou cenário construído em tamanho reduzido para retratar alguns ambientes cujas filmagens tornam-se complicadas ou inviáveis em condições normais.

Escultura: Rascunho em forma tridimensional de uma escultura específica, construído em vários materiais.

Publicidade: Expositor, balcão cuja utilização se restringe a experimentação dos produtos antes destes serem mostrados.

Áudio: Suporte de áudio destinado a demonstração ou a promoção. = DEMO

3 MODELAGEM

Ação ou efeito de modelar; modelação.

4 MODELAR

Amoldar, moldar

Fazer o modelo ou o molde de uma peça.

Denunciar ou insinuar as formas.

Formar de acordo com um modelo.

As palavras tratadas acima fazem parte de uma compilação dos seguintes autores: (HOUAISS & VILLAR, 2001), (MICHAELIS, 2011), (HOLANDA, 2010) e (ROZESTRATEN, 2007).

Para determinar qual o sentido dado ao termo modelo nesta pesquisa, vale explorar seus significados contemporâneos (como tratado na página anterior), conceitos e usos correntes em diferentes domínios do fazer / saber.

O termo modelo é muito extensivo, apresentando acepções específicas oriundas de áreas do conhecimento próprias. Mas conserva um significado geral, usual a quase total esfera do conhecimento.

significado MODELO

Significação genérica	⇒	exemplo ideal, referência, padrão
Significação específica	⇒	<div>exemplo + ideal + referência + padrão</div> <div>+</div> <div>particularidades da área de conhecimento</div>

sentido do MODELO

nas ciências, artes-plásticas, desenho industrial e **arquitetura**

<p>MODELO</p> <p>Ciência</p> <p>modelos conceituais e modelos materiais</p> <p>⇒</p> <p>Processo de conhecimento</p> <p>Percepção</p> <p>Experimentação</p> <p>Modelos teóricos ou conceituais</p> <p>Modelos didáticos</p> <p>Modelos experimentais</p>		<p>MODELO</p> <p>Ciência</p> <p>modelos conceituais</p> <p>modelos materiais</p> <p>Modelo como conjunto de conceitos, premissas e formas que caracterizam uma proposta arquitetônica ou urbanística.</p> <p>Modelo como a referência escolhida pelo arquiteto para sua composição, seja uma ideia ou uma forma material.</p> <p>Modelo como um sistema experimental, material ou eletrônico, construído com intuito de auxiliar a formular ou testar uma hipótese relacionada ao desempenho de um ambiente.</p>
<p>MODELO</p> <p>Artes Plásticas</p> <p>⇒</p> <p>Materialidade do fazer</p> <p>Ideal de composição artística, real ou imaginário</p> <p>Modelo de referência</p> <p>Modelo de projeto (estudo, experimentação e apresentação)</p>		<p>MODELO</p> <p>Artes Plásticas</p> <p>Modelo de teste pré-série, ou protótipo, objeto original feito como “primeiro tipo” para teste de uma produção seriada futura.</p> <p>Modelo com tipo, categoria, gênero de objetos.</p> <p>Modelo significando as diversas representações planas da arquitetura: croquis, plantas, cortes, elevações, perspectivas. As fotografias, os filmes, as animações e as simulações eletrônicas projetadas em tela também são modelos arquitetônicos bidimensionais.</p>
<p>MODELO</p> <p>Desenho Industrial</p> <p>⇒</p> <p>(re) produção de objeto a partir do original</p> <p>Modelo</p>		<p>MODELO</p> <p>Desenho Industrial</p> <p>Modelo como representação tridimensional de um objeto ou uma arquitetura feita em escala matemática. Essa representação pode e referir a uma arquitetura existente, em projeto, ou não mais existente. Quando essa representação é feita em escala reduzida denomina-se maquete.</p>

(Rozestraten, 2003, p.10)

O sentido da palavra **modelo** usada nestas páginas pode ter um significado genérico, de maior abrangência, ou um sentido específico, próprio do ambiente de conhecimento do qual se originou. Observamos acima que no universo das Ciências tanto o sentido material quanto conceitual podem se utilizar do termo modelo, pois este se relaciona ao processo do conhecimento, subdividindo-se em categorias teórico/conceituais, didáticos e experimentais. Nas Artes-Plásticas, a palavra modelo está correlacionada com a materialidade do fazer artístico, sendo subdividido em modelos de referência ou modelos de projeto com ênfase no estudo, experimentação e apresentação. No ambiente do Desenho Industrial modelo se aplica à reprodução de objetos a partir da peça original. No orbe da Arquitetura, encontramos a arte, a ciência e a indústria em total integração e os sentidos podem ser os mais variados possíveis, como observamos no quadro acima (inclusive com a aplicabilidade da palavra maquete em casos específicos).

Por **modelo** entendemos a ambiguidade que se refere à forma material e à forma abstrata. Em termos mais abstratos o modelo arquitetônico é em princípio uma obra de referência. Ex.: O Partenon pode ser um modelo para diversos templos perípteros.

Em nosso estudo, o termo **modelo** será adotado para designar “modelo arquitetônico”, abarcando as formas de diversos objetos usados em escalas reduzidas que podem ter usos diversificados.

Assim, modelo se considera o objeto (também a ideia) que serve de ponto de partida para a criação de uma obra, como um esquema, e que durante o processo criativo pode sofrer modificações e adotar soluções finais muito diferentes das primeiras ideias.

Diferentemente, o termo **maquete** se caracteriza por uma direta referência à materialidade da forma. Portanto a palavra **maquete** será usada para nomear os modelos de arquitetura relacionados diretamente à formação e trabalho de um arquiteto. Derivada da palavra francesa *maquette* que, por sua vez provem da

italiana *macchietta*, diminutivo de *macchia*, originário do latim *mácula* (mancha), em português a palavra maquete é de uso muito recente, pois até o século XVIII não aparece como parte do vocabulário de belas artes.

O conceito de **maquete** se emparelha com o de modelo e, em diversas ocasiões, se confundem passando a ser utilizados como sinônimos em diversas ocasiões. Assim, o grego clássico se utilizava de duas palavras para se referir ao conceito de maquetes: *typos* em referência ao “tipo”, ao modelo ou símbolo representativo de algo, por exemplo, a maquete de um edifício em escala reduzida; enquanto *parádeigma* fazia referência a “paradigma”, quer dizer, exemplo ou exemplar da maquete no tamanho real. (MOURO, 2011).

Modelo e **maquete** têm em comum a origem relacionada à forma, também o sentido de molde, oriundo do castelhano e do latim *modulus*. Sua terminologia aponta paralelamente na ambiguidade de origem, existência, construção e reprodução da forma. Uma vez estabelecidas às diferenciações e similitudes entre **modelos** e **maquetes**, acrescentaremos um termo que também fará parte de nossas especulações. Interessa aqui explorar o aspecto específico da representação tridimensional da arquitetura e verificar suas características e possibilidades, nos meios manuais do processo de projeto em seus primeiros momentos no curso de arquitetura. Assim os limites entre ambos os aspectos, **modelos** e **maquetes**, são difusos e em certas ocasiões empregados de forma errônea para referir-se a mesma coisa. Se ao longo da história, esses conceitos variaram, sendo utilizados às vezes como sinônimos, na atualidade são considerados diferentes. Esta tese pretende deixar evidente que a diferenciação entre tais conceitos vai além da mera nomenclatura. Para tanto é interessante aprofundar essa discussão da palavra **modelagem** na arquitetura, que faz a conexão das mãos com o cérebro. O desenvolvimento da ideia do ato de pensar com as mãos ficará, neste momento introdutório, adormecido, porém, o reencontraremos no capítulo 5. Por fim, salientamos a questão das flutuações das palavras **maquete**, **modelo** e **modelagem** (fig. 11), (fig. 12) e (fig. 13).

Figura 11: MAQUETE – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000.
Fonte: ROCHA, P. M. Paulo Mendes da Rocha- Projetos 1999-2006, p. 40.

Figura 12: MODELO – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000.
Fonte: ROCHA, P. M. Paulo Mendes da Rocha- Projetos 1999-2006, p. 38

Figura 13: MENDES DA ROCHA e a MODELAGEM – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000.
Fonte: Foto da autora, Workshop, Curitiba, 2006.

Figura 14: MODELAGEM 3D DIGITAL – Praça dos Museus da Universidade de São Paulo. Paulo Mendes da Rocha, 2000.
Fonte: http://www.wp-content/uploads/praca_dos_museus_usp.jpg em 05/05/2013

Em suma, enquanto o termo **modelo** reflete a forma material e a forma abstrata, o termo **maquete** assume uma relação direta com a materialidade da forma. Nesta proposta, o termo **modelo** será empregado como “modelo arquitetônico” para designar o conjunto de objetos com formas arquitetônicas em escala reduzida que possuem diferentes usos. Por sua vez, o termo **maquete** será empregado no sentido material e tridimensional para designar modelos arquitetônicos. Vale ressaltar que ambos estão relacionados tanto ao trabalho quanto à formação do arquiteto.

Constatamos assim que os deslizamentos de sentido acontecerão em diferentes momentos em função das necessidades humanas. É interessante verificar como o próprio dicionário está encharcado de acepções. Averigua-se, desta maneira, que as palavras maquete, modelo e modelagem se diferenciam uma das outras na área da linguagem. Cada palavra “camaleonicamente” vai assumindo diferentes sentidos, de acordo com as necessidades de quem as usa.

A modelagem tem seu significado na ação ou efeito de modelar; modelação. O termo modelagem tanto pode se aplicar a uma operação de representação da forma tridimensional no plano – em uma folha ou tela (a exemplificação poderia ser uma perspectiva) – quanto a uma composição tridimensional do espaço (por exemplo, a construção de uma maquete). Como desdobramento dessas duas possibilidades se agrega a partir das últimas décadas a ambiguidade dos softwares 3D (fig. 14). No idioma inglês, *modelling* é sempre uma representação plana de formas tridimensionais, na tela do computador ou em uma impressão o 3D *modelling* sempre será uma representação plana de formas tridimensionais. Porém, não podemos esquecer que este objeto tridimensional gerado eletronicamente em saída tipo CAM (*Comput Aided Modelling*) é visualizado em duas dimensões. Entretanto, é comum designar como maquete eletrônica, maquete digital ou virtual a perspectiva produzida em um ambiente gráfico-computacional, visualizado na tela do computador, esta simulação volumétrica também é conhecida por modelagem tridimensional.

Maquetes, modelos tridimensionais, simulacros e protótipos, são representações reais, em escala exata ou aproximada, com funções, objetivos, materiais, acabamentos e características variadas. A utilização das representações se dá quando necessitam da realização física concreta no espaço de algum conceito ou alguma noção prévia surgida de sua elaboração intelectual, passível ou não de alteração e com as finalidades de autoesclarecimento ou comunicação com terceiros.

O método projetual se utiliza de diversas formas de linguagem durante o desenvolvimento da proposta de um artefato, verificando-se fundamentalmente o uso da linguagem visual, por meio do desenho e de modelos tridimensionais. A arquitetura sempre exigiu representação. Arquitetos têm ideias (imagéticas), e as ideias devem ser visualizadas e comunicadas e os modelos tridimensionais são uma das ferramentas do arquiteto.

A necessidade de tridimensionalização e materialização dos sistemas de representação têm levado nos últimos tempos, à revalorização do papel da elaboração dos modelos. As tendências fazem com que cada vez mais seja necessário disponibilizar instrumentos de representação e sínteses (entre as quais a maquete), que tornem a leitura completa de uma proposta imediatamente compreensível. O papel dos modelos e maquete transcende a simples descrição sintética do projeto que se deseja representar. Dois aspectos são percebidos: o primeiro consiste no papel operativo que o modelo tridimensional assume durante o desenvolvimento do projeto, como banco de provas de diferentes soluções projetuais em que somente a verificação tridimensional pode confirmar ou criar um problema; a segunda reside na expressividade que caracteriza a maquete como um objeto, ou seja, sua autonomia formal respeita o projeto real que apresenta.

Qualquer forma de representação arquitetônica – um desenho, uma perspectiva gerada por meios digitais ou por modelagem tridimensional física – se entende como um material conceitual, que se apoia em imagens quiméricas pertinentes à

mente do criador. De todas estas formas de representação, o modelo é a única representação física – a realização tridimensional da ideia (imagética).

A modelagem tem um papel fundamental no processo projetual sendo uma potente ferramenta de ensino e aprendizagem – tema a ser proposto no capítulo 4. Tendo nos sistemas sensoriais, um importante instrumento de interface e eficácia no processo de assimilação de informações, vemos os modelos tridimensionais, como parte da representação, que muito se aproxima da realidade. Facilmente compreendidos pelos olhos, esses modelos são mais acessíveis a um maior número de observadores que desfrutarão de muitas visualizações (objeto tridimensional). São também mais facilmente compreendidos do que as imagens geradas na tela de um computador, pois requerem menos treinamento de leitura.

O arquiteto Peter Pran descreve as peças que desenvolve como uma “espécie de linguagem universal. Aonde todos podem compreender o modelo, que é a beleza da coisa. Desenhos à mão livre, assim como as perspectivas têm grande apelo, mas os modelos falam para todos nós.”² A franqueza e imediatismo de modelos, auxiliam tanto a visualização para o arquiteto, quanto a comunicação com os outros, tendo assegurado a sua popularidade ao longo dos séculos.

Modelos tridimensionais são extraordinariamente versáteis, pois permitem que os autores transmitam uma série de informações sobre sua proposta, podendo por aproximação de representação à futura realidade arquitetônica apresentá-la de modo mais explícito como revelar os aspectos conceituais envolvidos nos procedimentos de concebê-la.

Modelos, também compreendem muito mais do que as realidades de superfície de um projeto em sua materialidade, podem revelar os pensamentos de seu criador e revelar fontes de inspiração e ideias subjacentes conceituais. Modelos de hoje são extremamente variados, eles podem ser fascinantes em sua exatidão como versões em miniatura da realidade, ou podem ser representações descontroladamente

² Conferência dia 09/10/2009, XII BIENAL de Buenos Aires 2009.

energéticas de visualizações e espacialidades com que os profissionais formam conceitos essencialmente abstratos em sua plasticidade. Esta natureza composta do modelo, a sua capacidade de enfrentar e responder desafios em tal variedade de níveis, o torna intrigante e digno de investigação.

Cada modelo executado propicia como o resultado as escolhas sobre o que mostrar e como mostrar, e quais fatores são intencionalmente excluídos. Sua escala, seus materiais, suas cores e seu grau de realismo e acabamento devem orbitar nesta ação. Cada decisão separada afeta o modo como o modelo se apresenta e a mensagem geral que ele transmite.

O modelo se comunica através de uma variedade de formas que estão interligadas. Primeiramente, pelo aspecto ou parte do projeto que ele aborda – o foco pode ser em um pequeno fragmento, como um perfil de escada, ou sobre um edifício como um todo, no seu sítio circundante ou meio urbano. Muitas vezes o modelo mostra algo ao espectador que nunca iria ver – uma fatia através do edifício (um modelo seccional ou cortante, por exemplo), (fig. 15), o geral relacionamento de massas de construção (um modelo de blocos simplificado), ou talvez uma característica isolada do projeto, como o arranjo chão, os serviços mecânicos ou rotas de transporte, ou mais abstratamente, as linhas imaginadas de movimento através do espaço que inspiraram ideia do arquiteto. A informação oferecida em um modelo muitas vezes é bastante específica e limitada, e nenhum modelo pode nos dizer tudo sobre um projeto.

Figura 15: Modelo seccionado, Peter Eisenman, Museu de Historia Natural, New York, 1997.
Fonte: Moon, Karen. *Modeling Messages*, p. 13

Cada modelo tem um propósito, pode ser elaborado para uso do próprio, como um meio através do qual as ideias iniciais são exploradas de uma forma puramente experimental, ou como uma ferramenta para analisar diferentes soluções. Pode ser destinado para um metódico teste acústico ou para a uma prova de eficácia de uma iluminação. Ele pode ajudar a demonstrar a estrutura para um empreiteiro ou apresentar a ideia para o cliente.

Figura 16: Plataforma do processo criativo, BIG, Torre Lego Copenhagen.

Fonte: Revista AV Proyectos 26/2008 p. 40 e 42

Figura 17: Modelo de estudo em poliuretano, BIG, Torre Lego Copenhagen.

Fonte: Revista AV Proyectos 26/2008 p. 40

Figura 18: Modelo final com peças de LEGO, BIG, Torre Lego Copenhagen.

Fonte: Revista AV Proyectos 26/2008 n. 43

Os usos dos modelos são amplos, mas podem ser convenientemente sintetizados em dois grandes títulos: **estudo amplo** (fig. 16) e (fig. 17) e **de comunicação** (fig. 18). A maioria das práticas arquitetônicas usa os modelos em ambos os sentidos, mas algumas correntes os usam mais para transmitir suas ideias, enquanto outros usam mais para si, para gestar o desenho – o embrião do processo criativo.

Esses propósitos nem sempre são mutuamente exclusivos, e um único modelo pode ter uma série de encarnações diferentes durante a vida de um projeto, às vezes, para o estudo e, por vezes, para a comunicação, ou pode incorporar funções públicas e privadas, ao mesmo tempo.

Modelos nos dizem sobre o projeto relacionado ou sobre as ideias, mas também se comunicam de outras maneiras. Inevitavelmente, através da sua forma, transmitem mensagens – não propriamente entendidas - sobre os próprios criadores: suas personalidades e abordagens arquitetônicas. No projeto do arquiteto Hitata (fig. 19) a “ideia” partiu não de uma imagem existente na mente do criador mas em uma referência explícita em formas contidas em outros objetos

Figura 19: Processo projetual e maquete. Architecture Farm, Taiwan,

Akihisa Hirata

Fonte: Revista AV Proyectos 28/2008 p. 10

Modelos são também um produto das escolhas dos autores que as fabricam. Refletem aptidões e personalidade. Suas habilidades técnicas podem direcionar suas decisões em relação ao trabalho em diferentes materiais motivados por um repertório técnico ou artesanal. Podem ser versáteis e extremamente variados, e não devem limitar o espectador (como faz uma perspectiva) para uma única imagem selecionada como a mais atraente. (FRAMPTON e KOLBOWSKI, 2010).

De escala tipicamente reduzida, um modelo pode causar limitações. Espaços interiores não podem ser explorados livremente como em uma simulação bidimensional em movimento, gerado por uma perspectiva digital ou por um percurso dirigido através de um filme. Apenas modelos em grande escala seriam viáveis para que a movimentação pudesse ocorrer em seu interior, assim, o modelo se tornaria viável (fig. 20) e (fig. 21).

Figura 20: Modelo de Frank Gehry, Walt Disney Concert Hall (interior da sala de concertos), 1987, Los Angeles.
Fonte: FRIEDMA S., GEHRY. F., SORKIN, Michael. *Gehry Talks: Architecture + Process* p. 118

Figura 21: Modelo de Frank Gehry, Walt Disney Concert Hall (interior da sala de concertos- palco), 1987, Los Angeles.
Fonte: FRIEDMA S., GEHRY. F., SORKIN, Michael. *Gehry Talks: Architecture + Process* p. 118

Na maioria dos casos, um modelo, ao contrário de uma planta ou de uma elevação, não é uma forma conveniente para comunicar especificações (a não ser que seja confeccionado com esta intenção). Também não pode ser reproduzido tão facilmente como um desenho. Todas as formas de representação têm vantagens e limitações inerentes, e é por esta razão que a maioria dos arquitetos utiliza os meios de comunicação diferentes em suas combinações.

Figura 22: Modelo investigativo do Museu de Arte Contemporânea de Niterói. Oscar Niemeyer
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca. Museu das Maquetes FADU, Buenos Aires. Outubro de 2012

Figura 23: Modelo investigativo da Casa das Canoas. Oscar Niemeyer
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca. Museu das Maquetes FADU, Buenos Aires. Outubro de 2012

O modelo é um elemento no processo de arquitetura, e simultaneamente ele também tem uma existência disjunta como um objeto, independentemente do projeto com o qual ele está associado. A relação ambígua entre modelo e edifício incessantemente perturba os arquitetos, e surge a pergunta: **o que é exatamente é um modelo?** Um modelo não é um edifício em miniatura, porque a miniaturização faz outra coisa. Um edifício é para a habitação humana: se um modelo fosse capaz de cumprir esse papel, seria um edifício, não um modelo. Reconhecendo que os modelos podem reivindicar uma autonomia relativa do edifício, alguns arquitetos os têm considerado análogos à atividade de arquitetura, quase equivalentes. “Quando um projeto é formativo ou embrionário os desenhos são frequentemente concisos e

imediatos, uma espécie de codificação ou DNA que irá informar a tomada do edifício" (MILLS apud PREDOCK, 2007, p. 202.) Estes desenhos preliminares ou antecipatórios levam a modelos tridimensionais de argila, que podem ser muito pequenas - de três por cinco polegadas como Cal Poly, ou muito grandes, como o de Agadir, cinco metros de comprimento e três metros de largura. Comparado com um desenho em papel, os modelos são muito reais, pois eles são o edifício. Eles não são "junções tridimensionais", eles racionalmente abordam elevações e plantas. (PREDOCK - Antoine Predock Architect - página oficial de seu escritório. <http://www.predock.com/Clay/clay.html> em 27/12/2012).

Figura 24: Antoine Predock modelando em seu escritório.
Fonte: <http://www.predock.com/Clay/clay.html> em 27/12/2012

Figura 25: Antoine Predock modelando dentro de um avião em 2001.
Fonte: DUNN N. Maquetas de Arquitectura, p.7.

Outra corrente de pensamento está vinculada ao grupo de jovens licenciados, pelo Instituto de Arquitetura de Moscou intitulado “os arquitetos de papel” - “papersarchitects”, em uma época (década de 1980) em que os artistas dissidentes na União Soviética eram forçados ao exílio. Representados por Michael Belov, Alexander Brodsky e Ilya Utkin, Mikhail Flippov, Nadia Bronzova e Yuri Avvakumov entre outros, este grupo produziu a arquitetura de papel, como uma forma de crítica à natureza desumanizante da arquitetura russa do período, uma maneira de contornar as restrições (fig. 26) e (fig. 27). A produção representava a ideia de arquitetura, e não a realidade, um objeto fabricado, construído a partir de ideias, como Jaquelin Robertson descreveu no catálogo da exposição 1976 “Ideia como modelo”, em última análise, concluindo, “(O modelo) é sobre si mesmo uma ideia para a coisa real, sobre a essência de certas intenções futuras, sobre a estrutura formal e a densidade conceitual. Um brinquedo carregado.” (FRAMPTON e KOLBOWSKI, 1981).

Figura 26: Alexander Brodsky. O penúltimo dia de Pompéia, instalação Turnoff Points, 1990.
Fonte: <http://www.bednoe.ru/eng/brodsky.html> em 05/05/2013

Figura 27: Alexander Brodsky e Ilya Utkin. Duomo, 1993
Fonte: <http://www.via.nsm.uh.edu>, em 05/05/2013

O modelo, então, é uma ideia, mas também um objeto, ele trata do projeto, mas também de si mesmo. Como um objeto, ele tem suas próprias identidades e presença, que exigem atenção, e que pode surpreender o próprio autor. Michael Graves pondera essa característica perturbadora: “Uma vez que tenhamos modelado ou representado uma ideia, que a representação, o objeto feito, começa a ter uma vida própria, algo vai além de nossa concepção original.”³ Reconhecendo os perigos associados à posição ambígua do modelo podemos observar que sua independência não é sempre bem-vinda, e essa característica criou uma batalha (entre arquiteto e modelo) que, para alguns nunca foi resolvido, um conflito explicitamente reconhecido por profissionais tão diversos no tempo.

Galileu criticava explicitamente a prática de utilização de modelos em pequena escala para projetar construções e máquinas, porque ele acreditava que eles poderiam fornecer apenas informações mecânicas. A crítica de Galileu à prática de usar modelos é direcionada àqueles que estavam convencidos quanto a utilidade dos mesmos, quer arquitetonicamente ou esculturalmente, os que fielmente os reproduzia em sua forma, sem prestar atenção às diferenças entre os materiais utilizados no modelo e aqueles utilizados no objeto real.

Anteriormente, Alberti tenazmente defendendia o uso de modelos (foi o primeiro depois de Vitrúvio a listar suas vantagens como também fez Baldinucci), enquanto, no entanto, exclui especificamente a sua utilização como instrumentos para determinar a força de uma estrutura ou de qualquer de suas partes. Segundo Alberti, as formas são determinadas pelos números e dimensões, e não se pode simplesmente ignorar a importância do fator do peso, exceto, talvez, durante a formulação inicial do problema, e somente em seguida, enquanto a dimensão do modelo for muito pequena em relação ao objeto a ser realizado.

Por outro lado, é muito provável que Alberti tenha codificado uma concepção prática utilizada nos modelos, para resolver os problemas de estabilidade e de força. Alberti fixa suas regras de procedimento com o método *definitio*. O qual

³ FRAMPTON e KOLBOWSKI, IDEAS AS MODEL (New York: Institute for Architecture and Urban Studies/Rizzoli, 1981, p.38)

utiliza um instrumento que ele próprio inventou - o *definitor*- (fig. 28), cujo objetivo é calcular as variáveis temporais produzidas pelo movimento do modelo.

Figura 28: O *definitor*, instrumento de Leon Battista Alberti.
Fonte: <http://www.emis.de/journals/NNJ/98/Pasquale.html27/12/2012>

Confrontando, por exemplo, as convenções de arquitetura usadas no século XV por Leon Battista Alberti e as do século XX com Frank Gehry, podemos considerar que Alberti tenta suprimir a atração do modelo: os modelos devem ser “puros e simples, de modo que eles demonstrem a ingenuidade de quem concebeu a ideia, e não a habilidade de quem o fabricou o modelo” (ALBERTTI, 1452).

Gehry procura burlar o poder que os modelos têm de sedução, trabalhando em maquetes de duas ou três escalas simultâneas, porque, para ele: “Ao nos concentrarmos em uma escala, ficamos encantado com o objeto diante de nós, e [o

modelo] se torna um fim em vez de um processo.” (GEHRY Interview Frank Gehry Academy of Achievement - entrevista em 21/09/2010 - p.5)

Figura 29: Frank Gehry trabalha em um modelo para um novo edifício, 1993. Ao fundo um modelo em outra escala.

Fonte: <http://www.achievement.org/autodoc/photocredit/achievers/geh0-032> em 27/12/2012

Figura 30: Frank Gehry Maquete do interior da Disney Hall

Fonte: <http://www.achievement.org/autodoc/photocredit/achievers/geh0-032> em 27/12/2012

A problematização de Alberti passava pela questão da máquina, enquanto Gehry associa a escala. A dificuldade com os modelos é que eles possuem a sua própria atração intrínseca, o que não é, necessariamente, a atração de um edifício. Enquanto alguns arquitetos lutam contra essa qualidade, outros reconhecem o seu potencial e o utilizam para atingir seus próprios objetivos. Alguns tratam o modelo

como um totem; passam-no como uma expressão simbólica, o que significa muito mais do que o projeto que descreve. Outros o utilizam para atrair o observador (através de graus surpreendentes de detalhes ou truques de fotomontagem) de modo a fazer a acreditar em sua realidade.

O que emerge de um olhar mais atento sobre os modelos é o complexo emaranhado de níveis em que atuam. Seria tolice ignorar tais receptáculos de magnetismo e poder, sobretudo, o modelo tridimensional que deve revelar a capacidade de síntese para conseguir representar a essência do projeto em escala reduzida e ao mesmo tempo, a habilidade técnica, de modo que “as linguagens indiretas derivadas das múltiplas eleições operativas tais como: materiais, técnicas construtivas, cores, tratamentos de superfícies, etc. estejam regulados segundo um saber compositivo”. (VRAGNAZ, 1987, p.5)

3

USO DOS MODELOS AO LONGO DOS ANOS

Arquitetos usaram modelos tridimensionais para desenvolver suas ideias e comunicar suas intenções aos demais desde a Antiguidade. Apesar de algumas oscilações de popularidade e menores flutuações, essas funções, e emprego dos modelos em geral, mantiveram-se constantes ao longo do tempo. Modelos são criações que verificam a validade dos projetos e possibilitam a averiguação de desempenho do objeto em questão, servindo também para expor o projeto. Recursos evolutivos demandam de investigação, e o modelo se apresenta como a verificação do conceito essencial de uma forma física.

Em todos os momentos da história, os modelos foram usados continuamente. Esses arquétipos têm contribuído para a prática da arquitetura em culturas díspares como antigo Egito, Turquia otomana, Índia, Rússia e Japão. No Egito, há evidências de que os modelos foram criados especialmente para auxiliar a construção (fig. 31).

Alguns pesquisadores sugerem que pinturas rupestres poderiam ter sido executadas a partir de modelos. Imagens em pequenos blocos de argila esculpidos em escala em alto relevo, no local do evento, eram posteriormente transpostas para as paredes das cavernas ou pedras (fig. 32).

Figura 31: Modelo de uma casa egípcia encontrada em um túmulo (cerca de 2100 a.C.).

Fonte: <http://www.historyforkids.org/learn/egypt/architecture/houses.htm> em 04/01/2013

Figura 32: Placa de Bronze.

Fonte: LOMMEL, A. (1966), Placa de Bronze, "A Arte Pré-Histórica e Primitiva", Livraria José Olympio Editora, São Paulo, p.46.

Os modelos têm sido vitais para o estudo do desenvolvimento de concepções projetuais, agindo persistentemente como uma linha de comunicação entre o arquiteto e os observadores do projeto. Nesta capacidade, o modelo serve principalmente como mediador, preenchendo os combinados papéis de informante, tradutor e defensor de ideias.

Mas os modelos também podem fazer parte do diálogo entre as equipes de projeto e construção. Por exemplo, os gregos usaram os chamados “modelos de amostras”, criados para trabalhadores da construção. Os modelos eram um mostruário ou um exemplo usado para estudar os elementos arquitetônicos específicos, como capitéis outríglicos⁴ (fig. 33) e (fig.34).

Figura 33: Modelo de Capitel em forma de planta do período Ptolomaico – Romano. Egito 331-30 a.C.

Fonte: KINDERSLEY, Dorling. Dicionário Visual da Arquitetura

Figura 34: Modelo de Templo. (cerca 400 a. C.)

Fonte: Universidade Hebraica de Jerusalém.
<http://peregrinacultura.wordpress.com> em 04/01/2013

⁴Tríglofo é o ornato arquitetônico do entablamento dórico constituído por dois sulcos verticais (glifos) inteiros centrais, dois meio-sulcos e uma faixa no cume. (Do grego *triglyphos*, «com três sulcos», pelo latim *trigl' phu-*, «idem»)

A concepção da arquitetura a ser edificada se manifestou nas primeiras civilizações, como nas culturas mesopotâmicas (fig. 35) e egípcias (fig. 36) e (fig. 37), através de desenhos e modelos tridimensionais. Embora os desenhos tenham se deteriorado por seus frágeis suportes de materiais perecíveis, as maquetes se fazem presentes em inúmeras peças em museus de muitos países.

Figura 35: Modelo de terracota mesopotâmica (cerca 2600 a. C.) Museu Egípcio, Califórnia.
Fonte: <http://hrsbstaff.ednet.ns.ca/waymac/History%20A/A%20Term%201/4.%20Sumerians/slides.htm> em 04/01/2013

Figura 36: Modelo de um túmulo em El-Amra, Egito. Período pré-dinástico tardio, (cerca de 3200 a. C.) British Museum.
Fonte: http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/aes/m/model_of_a_house.aspx em 04/01/2013

Figura 37: Modelo em terracota, Egito. 12ª dinastia (cerca 1900 a. C.) Museu Britânico.
Fonte: http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/aes/m/model_of_a_house.aspx em 04/01/2013

No Egito se conservaram da época do arquiteto Imhotep numerosas maquetes, algumas das quais constituem um verdadeiro instrumento representativo e outras com condições alegóricas e votivas para serem depositadas nos sepultamentos (fig. 38).

Figuras 38: Modelos que mostram o cotidiano dos moradores, Egito. Museu Egípcio de Turim.
Fonte: fotos da Autora

Também a tradição hebraica aparece na ideia de um modelo prévio da construção. Em Gêneses, Yahvé dita a Noé o projeto da Arca. Em outra passagem bíblica volta a aparecer a mesma ideia de Yahvé, porém no lugar das instruções verbais utiliza modelos ou maquetes. Assim, no livro de Êxodo, Yahvé ordena a Moisés (Êxodo, 25, 8-9): “Faz-me um Santuário para que eu possa habitar no meio dele. O farás conforme o modelo da Morada e do mobiliário que vou lhe mostrar”. Também se refere posteriormente aos modelos concretos elaborados para a construção do candelabro e do altar (ÊXODO, 25,40;26,30;27,8).

Na antiguidade, para a construção de edifícios importantes era necessária a elaboração de imagens definidas, prévias, transmitidas por diversos suportes, como um modelo, plantas ou instruções verbais (fig. 39).

Figura 39: Modelo sala Hipóstila, Templo de Ámon-Rá, c. 1290 a. C.
Fonte: KINDERSLEY, Dorling. Dicionário Visual da Arquitetura, p.6

No mundo grego, a utilização de modelos tridimensionais era uma prática corriqueira, como atestam os numerosos exemplos de modelos de edifícios. Esta prefiguração está em consonância com a concepção platônica de ideia, em que as obras humanas são meras imitações, tal como se expressa no diálogo intitulado *Timeu*. Para Platão, a ideia é imaterial, invisível e abstrata, porém se manifesta no tipo, modelo ou paradigma, uma marca concreta daquela concepção que se realizava em cópias para sua utilização (fig. 40). Desta maneira o trabalho de quem projeta é trazer o mundo real e dotar de materialidade a essência das ideias (WUNEBURGER, 1997, p.21).

Figura 40: Modelo grego em terracota - Templo de Hera em Argos, 680 a. C. Atenas, Museu Nacional de Arqueologia.
Fonte: <http://greciantiga.org/img/index.asp?num=0559> (em 15/11/2011)

Também em um texto de Aristóteles podemos encontrar um testemunho da prática da elaboração e representação do projeto mediante modelos. Na Constituição de Atenas, o filósofo nos narra como os arquitetos gregos apresentavam para o Conselho dos Quinhentos da cidade suas maquetes de madeira ou cerâmica para a construção dos edifícios públicos (ADAM, 1997, p. 31).

A habilidade de planejar o produto e a sua execução se processa segundo diferentes estratégias ao longo da história e nas diferentes obras. A história das civilizações fornece inúmeros exemplos da capacidade humana para realizar projetos e modificar conscientemente a natureza. A técnica construtiva, desde cedo na história, está associada a um projeto que se pratica antes e durante a obra.

Na época do Império Romano, os projetos das obras públicas desenrolavam de acordo com um procedimento de normas que continha o modelo do edifício em sua representação (fig. 41).

Michelangelo se referia a esta representação como o “desenho angélico e não humano”. O Panteão de Roma possui fortes traços da arquitetura helenística e revela a conclusão lógica de uma estrutura arquitetônica feita de linhas e de superfícies curvas com a cúpula abobadada tomada por alvéolos em formato quadrangular. No topo desta mesma cúpula ainda se encontra uma abertura circular – feita em homenagem ao deus sol – com nove metros de diâmetro que permite a entrada de um fecho de luz no recinto. Seus construtores acreditavam que a distância da abertura ao chão, de quarenta e três metros, permitia que a chuva secasse antes de tocar o térreo.

Figura 42: Maquete do Interior do Panteão, Roma. 118 – 128
Fonte: Fonte: KINDERSLEY, Dorling. Dicionário Visual da Arquitetura, p.10/11

No continente Americano também foi possível encontrar restos materiais de outras culturas. Na América pré-colombiana os modelos de argila, madeira e pedra foram empregados por distintas civilizações (fig. 43 e 44). “A predominância de uso se deu com profusão na civilização inca, cujos construtores modelaram numerosas

maquetes para a construção de suas obras monumentais, como templos, palácios, fortalezas e sepulcros” (BOLLINGER, 1979, p. 261).

Figura 43: Modelo Chavín de Huántar, 1300 a. C., Museu Nacional de Chavín, Peru.
Fonte: Foto da autora

Figura 44: Modelo da Praça Cerimonial, ritual relacionado ao culto aos mortos (madeira talhada e conchas). Estilo Chimú Tardio 1100-1470 d. C. Exposição "Modelando el mundo. Imágenes de la arquitectura precolombina". Museu MALI, Lima, Peru.
Fonte: Foto da autora

Os otomanos encontraram no modelo a ferramenta essencial para o desenvolvimento de seus projetos com o intuito de comunicar suas ideias aos clientes e convencê-los a construir. Um exemplo é o modelo detalhado em madeira e marfim da mesquita Süleymaniye, representada por uma tapeçaria (fig. 45).

Figura 45: Homens transportam o modelo e recitando versos referentes homenageando os arquitetos-engenheiros que superaram a todos os seus pares na construção da mesquita Süleymaniye, realizado durante um festival em 1582.

Fonte: <http://www.kanyak.com/sinan.html> em 02/01/2013

No período medieval as imagens apresentam-se com uma forte finalidade pedagógica. A Igreja Católica assume o papel de filtrar produções científicas e culturais, fazendo com que muitas obras artísticas tivessem uma temática religiosa. A grande quantidade de representações artísticas (mosaicos, afrescos e esculturas) retratam figuras de reis, príncipes, papas e santos exibindo modelos de arquitetura, particularmente igrejas. (fig. 45, 46, 47, 48, 49 e 50).

Figura 46: Papa Felix IV, Mosaico na Igreja de São Cosme e Damião, Roma 526-539.

Fonte: <http://counterlightsrantsandblather1.blogspot.com.br/2009/08/creation-of-christian-art-constantinian.html>

Figura 47: Bispo Felisius, Igreja de San Vitale, Ravena, Itália, 546-547.

Fonte: <http://catedraismedievais.blogspot.com.br/2012/08/ravenna-pompa-hieratica-da-igreja.html>

Figura 48: Bispo Eufrasiano, Basilica Eufrasiana, Parec, Croácia c. 550.

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pore%C4%8D_-_Bas%C3%ADlica_Eufrasiana_-_Mosaics_de_l'absis.JPG

Figura 49: Papa Pelagius II, igreja de San Lorenzo Fiori le Mura, Rima 578-590

Fonte: <http://03varvara.wordpress.com/2011/01/31/unknown-artist-majestas-domini-christ-in-majesty-basilica-papale-di-san-lorenzo-fuori-le-mura-roma-italy-late-6th-century/unknown-artist-majestas-domini-christ-in-majesty-basilica-papale-di-san-lorenzo-fuori-le-mura-roma-italy-late-6th-century/>

Figura 50: Beato Bartolo Longo apresenta ao Papa Leão XIII a maquete do Santuário de Pompéia. Santuário de Nossa Senhora do Rosário de Pompéia.

Fonte: <http://www.acnsf.org.br/article/10091/Beato-Bartolo-Longo--De-devoto-do-demonio-a-apostolo-do-Rosario-.html>

Os arquitetos viajavam com frequência para estudar e registrar as proporções fundamentais dos exemplos clássicos que, posteriormente, adaptariam em função do desejo do cliente. Embora as maquetes não fossem frequentes nessa época, em algumas ocasiões o modelo se realizava em madeira com a finalidade de apresentar ao cliente uma descrição detalhada e também de calcular os materiais e custo da construção.

As construções góticas caracterizam-se pelas abóbadas de nervura e arcos apontados ou de lanceta, arcobotantes, rendilhados com pedras e janelas com vitrais (fig. 51e 52).

Figura 51: Abadia de Santa Fé, Conques, França (c. 1050-1130). Modelo do transepto e campanário

Figura 52: Catedral de Notre Dame de Paris.
Fonte: Foto da autora

O desenho à mão e os modelos tridimensionais são similares à escrita: a utilização dos sistemas tipográficos de escrita depende de um sentido de configuração de letras para formar palavras e frases que tenham um significado. Aplicando este princípio à arquitetura, pode-se dizer que “só se aprende a fazer maquetes fazendo-as” (LÜDTKE; VON PIERS, 2002). A destreza prática somente se desenvolve mediante o trabalho cotidiano.

Durante o Renascimento, o surgimento do edifício, acompanhado da introdução de novas formas não góticas, solicitou um aumento na fabricação de modelos como forma de demonstrar a intenção do arquiteto para o cliente, bem como para o desenvolvimento do projeto. Sem dúvida, o emprego frequente de competições durante este período (em que, para garantir a igualdade, todos os arquitetos eram obrigados a fazer modelos) incentivou a tendência de construir maquetes, assim como a natureza mais aberta do processo de arquitetura: a apresentação do esquema para comissões ou mesmo para o público para aprovação era comum. No Renascimento, o arquiteto deixou de ser um carpinteiro para se converter a profissional que trabalhava com o propósito de comunicar seus desenhos aos operários para que os executassem. Esta divisão técnica do trabalho originou a necessidade de desenvolver um instrumento que refletia a concepção do edifício e a transmitisse nos diversos ofícios que participavam da obra:

“O novo arquiteto, que estava trabalhando no canteiro, nem sempre presente no lugar da edificação, necessitava dar a seus operários instruções precisas. [...] passando então a utilizar maquetes, cada vez mais, para comunicar seus projetos aos construtores”. (WILKINSON, 1984, p.53.)

Leonardo Da Vinci é descrito como o arquétipo do homem do Renascimento, alguém cuja curiosidade insaciável era igualada apenas pela sua capacidade de invenção (GARDNER, 1970). Hoje, é reconhecido e reverenciado por sua engenhosidade tecnológica por ter concebido ideias muito à frente de seu tempo. Um número relativamente pequeno de seus projetos chegou a ser construído durante sua vida, pois muitos deles não tiveram crédito algum para o mundo.

Considerado quase que unanimemente um dos maiores gênios da história, devido a sua multiplicidade de talentos para ciências e artes, sua engenhosidade e criatividade. Alguém cuja curiosidade insaciável era igualada apenas pela sua capacidade de invenção. Por sua capacidade investigativa, a análise de seus trabalhos e métodos pode colaborar com o desenvolvimento desta pesquisa e observada com mais atenção nos parágrafos que seguem.

A grande maioria dos estudos e experimentos de Leonardo Da Vinci ajudou na busca da arte perfeita, sua metodologia de trabalho baseava-se na experimentação direta. Leonardo tinha 30 anos quando assumiu o posto de Conselheiro de Fortificações e Mestre de Banquetes do Duque de Milão, Ludovico Sforza, "O Mouro". Ali permaneceu por 17 anos, dedicando-se ao desenvolvimento criativo. Acredita-se que aceitou a atribuição como meio de prosseguir seis outros interesses científicos e artísticos.

Da Vinci escreveu, desenhou e modelou sobre vários temas. Manuscritos chegaram intactos aos dias atuais, existem estudos de praticamente todas as áreas do saber: biologia, geometria, anatomia, geologia, botânica, astronomia, óptica, mecânica, arquitetura e projetos bélicos. Alguns documentos históricos revelam que Da Vinci trabalhou com artesãos locais a construção de algumas de suas máquinas, porque considerava que era necessária a evolução (PETERSON, 2012, p.7).

Lamentavelmente, nenhuma dessas máquinas sobreviveu aos dias de hoje.

A igreja consiste de um corpo plano circular, encimada por uma lanterna e cúpula central, em torno do qual estão dispostas oito tibúrios menores cúpulas e afins (fig. 53). Este modelo é uma interpretação de um estudo para uma igreja e é uma das várias reflexões sobre o tema, desenvolvidos por vários arquitetos do Renascimento. A obra de Leonardo incide sobre as possibilidades expressivas dos volumes e massas plásticas em relação às plantas centrais.

Figura 53: Modelo do tibúrio, para a Catedral de Milão.
Fonte: <http://www.museoscienza.org> em 10/05/2013

Figura 54: Cavalo Sforza, modelo em bronze.
Fonte: <http://www.macchineleonardo.com> em 10/05/2013

O modelo de um imenso monumento equestre para Francesco Sforza (fig. 54) o antecessor de Ludovico, também fez parte de sua produção. Com esse trabalho, executado em bronze com uma altura perto de sete pés, Ludovico Sforza pretendeu representar os sucessos militares de seu pai, Francesco Sforza.

Empreendeu com grande interesse os estudos urbanos, principalmente sobre Milão, e a recuperação de alguns de seus edifícios depois da praga que infestou a cidade em 1484. Projetou a cidade ideal, uma cidade planificada segundo critérios de harmonia e unidade (fig. 55).

Figura 55: Da Vinci projetou a cidade multi-camadas ideal (estradas projetadas em níveis superiores) ligando os mares como uma alternativa saudável para as estreitas cidades escuras que rapidamente foram dizimadas pela peste de 1484.

O grande universo proposto por Da Vinci transitava pela concepção de propostas de diferentes segmentos. As **máquinas de voo**, como o estudo das asas, que se assemelha a um morcego, tendo um único pano esticado sobre uma armação de madeira e bambus. A intitulada máquina de voar com asas de um pássaro. O

paraquedas construído com uma cortina de linho com uma forma piramidal, e o parafuso aéreo (fig. 56).

Figura 56: Propostas de Leonardo Da Vinci -estudo das asas, máquina de voar, paraquedas e o parafuso aéreo.
Fonte: <http://www.machinedileonardo.com/index.php?le-macchin>

Da Vinci projetou também numerosas **armas**, incluindo bestas gigantes, metralhadoras com vários tambores, barcos foice, canhões, escadas, morteiros e até um precursor do tanque de guerra moderno, porém abominava a guerra —que ele chamava de "loucura bestial" — mas como a Itália renascentista estava constantemente em guerra, ele não pôde evitá-la (fig. 57).

Figura 57: modelo de tanque, em forma de tartaruga, armados com armas de fogo ao redor; o barco foice, operado levantando a vara de um mecanismo de carretel de madeira, atinge as velas dos navios inimigos girando 360 graus; canhão com a capacidade de ajustar a trajetória das balas; escada rolante que permite a atacar fortificação do inimigo.

Fonte: <http://www.machinedileonardo.com/index.php?le-macchin>

Os **modelos hidráulicos** apresentavam o estudo do mergulhador, depende da máscara de dois tubos com membrana de modo que um se eleva para inalar e um para exalar. Um tubo não só não seria suficiente como seria preenchido com dióxido de carbono e sufocar o mergulhador. O desejo de dominar todos os elementos que circundam o homem tornou-se a busca de meios para que o homem pudesse mover-se facilmente sobre a superfície da água. Leonardo propõe em seus modelos uma mão com as ripas como extensão dos dedos e uma membrana auxiliar para a natação e um salva-vidas descrito como "cheio de ar" (fig. 58).

Figura 58: Mergulhador; modelo que mostra o modo de caminhar sobre a água e uma bóia.
 Fonte: <http://www.machinedileonardo.com/index.php?le-macchin> em 03/07/2013

Outro invento significativo foi o robô, mecanismo de esquema para uma armadura medieval automática, que, além de ser utilizados para fins de teatro, foi adaptado para uma recepção real, onde vários deles, alinhados em formação, com um comando especial levantaram os braços para a saudação ao soberano (fig. 59).

Figura 59: Robô
 Fonte: <http://www.machinedileonardo.com/index.php?le-macchin> em 03/07/2013

Entre as **propostas mecânicas**, figuram o carro e a bicicleta. O automóvel é uma das mais conhecidas máquinas de Leonardo da Vinci, objeto de diversas montagens físicas, vêm sendo estudado desde 1905. Só recentemente foi descoberta sua verdadeira finalidade: não é um automóvel segundo a concepção moderna, mas um veículo capaz de mover-se sozinho (fig. 60). Um complicado sistema de engrenagens

que permite tencionar as molas que funcionam como motor desta máquina entrava em cena vinda das coxias de um teatro, com bonecos de papel sobre ela, os quais podiam mover algumas de suas partes (por exemplo, podiam mover a cabeça, ou mexer o braço).

Figura 60: Modelo do autômovel
Fonte: <http://www.machinedileonardo.com/index.php?le-macchinem> 03/07/2013

Figura 61: Modelo de bicicleta
Fonte: <http://www.machinedileonardo.com/index.php?le-macchinem> 03/07/2013

Em um período de transição histórica, os modelos de arquitetura representavam edifícios, complexos urbanos e fortificações. Entre as maquetes arquitetônicas bem documentadas se inclui a Igreja de Saint Maclou (fig. 62), em Rouen, de 1432, e a Igreja de Schöne Maria (fig. 63), em Regensburg, de 1520.

Figura 62: Igreja de Saint Maclou, em Rouen 1432.
Fonte: http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/piot_1148-6023_1905_num_12_2_1271 em 07/01/2013

Figura 63: Igreja de Schöne Maria, em Regensburg, de 1520.
Fonte: <http://www.bildindex.de/obj20776104.html> em 07/01/2013

Esses modelos eram obras elaboradas em grande escala, fabricadas em madeira, gesso e argila. A diferença entre os primitivos modelos estudados na Idade Média ficava no preço, no exagero e na minúcia de possibilitar ao observador perceber as seções desmontáveis. Tetos e pisos removíveis que permitiam ver o interior, e na facilitação do desenvolvimento do projeto.

Durante este período, os modelos tridimensionais arquitetônicos tiveram uma grande valorização. Passaram a ser mais que um complemento de desenho, convertendo-se em um método fundamental para comunicar ideias de desenho arquitetônico. Jacopo Tedesco elaborou o modelo da Basílica de Assis no século XIII, Andrea Pisano confeccionou o do Templo de San Giovanni de Pistóia e Arnolfo di Cambio elaborou o do projeto básico para Santa Maria Del Fiori, cujo campanário foi feito por Giotto.

Os exemplos relevantes dos modelos como parte do processo de projeto foram os das cúpulas de catedrais de Florença (1420-36), de Fillippo Brunelleschi, e de São Pedro em Roma (1547-1590), de Michelangelo. Brunelleschi, originalmente um artesão e, portanto hábil com as mãos, fez uso particularmente rico delas com seus modelos para cenários teatrais e a demonstração prática do funcionamento do edifício e suas partes. Nos aspectos construtivos, incluía escalas humanas descendo lentamente da superestrutura, além de engrenagens, maquinaria, movimentos, sombras, cores, texturas. Essencialmente, ele tencionava capturar a resposta psicológica dos observadores frente ao contexto arquitetural da vida real, e não apenas mostrar o que seria a obra depois de pronta. Para isso buscava criar um ambiente com rusticidade, desgastado, tentando aproximar o modelo do que supostamente seria a obra já em uso. O arquiteto desenhava em três dimensões e utilizava numerosos modelos, geralmente um mais elaborado na escala de 1:12 em madeira para apresentação ao cliente e um talhado rapidamente em cera para explicar as ideias arquitetônicas aos construtores. A execução de muitos de seus modelos ficava a cargo de um carpinteiro chamado Bartolomeu, que morava próximo ao seu estúdio. Eles deviam conter rigorosamente as proporções da cúpula

e todos os detalhes mais difíceis, como escadas iluminadas e escuras e outros Brunelleschi elementos a serem minuciosamente representados.

Brunelleschi se valia de modelos como uma pragmática ferramenta *in locu*: examinava cuidadosamente as pedras dos canteiros para verificar os encaixes e possíveis falhas (fig. 64). Demonstrava sua intenção por meio daqueles que apontavam uma reflexão para vários problemas na construção (ventos, terremotos, o peso próprio). Elaborou continuamente modelos de detalhes com a terra molhada, com cera, com madeira, ou com grandes nabos cortados com uma faca, de modo a mostrá-los para os trabalhadores (VASARI, 1963 apud WOLFGANG, 2004, p. 150).

Figura 64: Modelos - detalhes da cúpula de Santa Maria Del Fiore, Florença.
Fonte: Foto da Autora

No período nos quais as representações bidimensionais foram menos desenvolvidas, os cálculos prévios quanto aos preços dos materiais e dos custos de construção muitas vezes eram estimados com base no modelo tridimensional. Alberti observou que os modelos forneciam uma indicação mais segura dos prováveis custos e permitiam o cálculo de elementos individuais isoladamente, possibilitando também um novo caminho para a divisão de trabalho entre o ofício do arquiteto e a execução do projeto.

Algumas pinturas ilustram com perfeição a importância de recorrer-se à prática durante este período. É o caso da pintura de Giorgio Vasari, na qual Brunelleschi mostra a maquete da Igreja de São Lourenço (fig. 65), ou do trabalho

de Domenico Cresti da Passignano, onde se vê Michelangelo exibindo para o papa Paulo IV a maquete da cúpula de São Pedro (fig. 66 e 67).

Figura 65: A cúpula de Brunelleschi na catedral de Florença, Itália. Os murais foram pintados por Giorgio Vasari e Federico Zuccar. Brunelleschi apresentar o modelo de San Lorenzo de Cosimo, Palazzo Vecchio. Fonte: <http://www.artelista.com/en/great-masters/artwork/9877263081094254-brunelleschi-presenting-the-model-of-san-lorenzo-to-cosimo-the-elder.html> em 07/01/2013 e <http://www.artelista.com/en/great-masters/artwork/9877263081094207-brunelleschi-presenting-the-model-of-san-lorenzo-to-cosimo-the-elder.html> em 07/01/2013

Figura 66: Taddeo e Federico Zuccari, Vincenzo Borghini, Niccolò e Giorgio Vasari em frente ao modelo da Catedral de Florença de Florença. Federico Zuccari. Fonte: http://www.arteantica.eu/opera-arte/zuccari-federico-zuccaro/Taddeo-o-Federico-Zuccari,-Vincenzo-Borghini,-Niccolò-e-Giorgio-Vasari-davanti-al-modello-del-Duomo-di-Firenze_0000096636.html em 07/01/2013.

Figura 67: Michelangelo e o modelo de São Pedro para o papa Paulo IV, Casa Buonarroti, Florença. Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Domenico_Cresti em 07/01/2012.

A relevância do modelo como método de comunicação fica evidente nas pinturas. O recurso da modelagem é o tema central das conversações, e mostra a mudança em sua função durante este período, passando a ser um veículo para a exploração em vez de uma ferramenta descritiva utilizada para explicar um projeto. A basílica de São Pedro em Roma foi representada por um modelo em madeira que possuía 1/24 parte do tamanho real da edificação (fig. 68).

Figura 68: Maquetes da cúpula de São Pedro por Michelangelo.
Fonte: <http://saintpetersbasilica.org/Plans/Architecture2.htm> 07/01/2013.

O debate entre o desenho e a maquete, como meio de definição e representação do projeto, ganhou mais força com Michelangelo, tendo este levado a maquete ao seu máximo esplendor na função de elemento gerador e comunicador da arquitetura.

Nos escritos de Leon Battista Alberti verifica-se a necessidade de um projeto prévio no qual se concentra a elaboração de desenhos ou a construção de maquetes (fig. 69).

Figura 69: Maquete do Templo Malatesiano de Rimini, Alberti.
Fonte: <http://es.fundacionmedinaceli.org/monumentos/em/07/01/2013>.

Alberti propõe em seu tratado todo um sistema projetual que inclui desde as análises prévias até a representação espacial. A forma mais habitual de transmissão de projeto de arquitetura renascentista era a representação mediante maquetes. “Portanto sempre aprovarei o velho costume dos que edificam, que não somente pensemos com escritos ou pinturas, senão também com modelos” (ALBERTI, 1485). Além dos exemplos de Brunelleschi ou Alberti, Vasari relata a frequente utilização da maquete pelos arquitetos Francesco di Giorgio, Donato Bramante e Sangallo (BALCRICH, 1998).

Percebe-se, que a partir dos séculos XVI e XVII, pelo menos dois fatores surgiram contribuir para com o estabelecimento do modelo: a produção de modelos militares e estratégicos e um aumento do interesse no planejamento paisagístico (fig. 70), (fig. 71 e 72).

Figura 70: Maquete militar em construção, de Alain Manesson-Mallet's *Les Travaux de Mars, ou L'Art de la Guerre*, Paris, 1671.

Fonte: MOON, Karen. *Modeling Messages*. p. 35

Figura 71: Coleção francesa de modelos estratégicos. Os mapas em relevo foram instalados nas galerias do Louvre, em Paris, em 1749.

Fonte: MOON, Karen. *Modeling Messages*. p. 31

Figura 72: Arquitetos em seu estúdio com a maquete, de Franciscus Philippus Florinus, *O economus prudens et legalis* Nürnberg, Alemanha, 1722.

Fonte: MOON, Karen. *Modeling Messages*. p. 39

A partir do século XVI, arquitetos enfatizaram seus trabalhos com o usadas formas de representação bidimensional. Desenhos técnicos foram refinados como um sistema de comunicação de arquitetura e houve uma maior exploração da

perspectiva, porém o uso de modelos continuou. As propostas do tratado de Andrea Palladio (fig. 73) e as representações bidimensionais, por meio de plantas, cortes e fachadas revelam a possibilidade de invenção e amplitude de um sistema tipológico em modelos sintéticos. As vilas palladianas (fig. 74) tinham um corpo central, o local da casa para habitação do proprietário e sua família, e alas laterais iguais e simétricas, próprias ao uso e funcionamento de uma fazenda. Procurava-se, na “casa de vila”, emular os palácios construídos na cidade. As vilas palladianas assumem assim características até então inexistentes para uma tradicional fazenda e representam o melhor de dois mundos: o aristocrático e o rural. A maturidade de Andrea Palladio (1508-1580) como arquiteto foi conquistada através de suas viagens à Roma, onde visitava, media e desenhava os edifícios em planta e projeções ortogonais, documentando exatamente a forma arquitetônica e não se limitando a reproduzir suas próprias impressões visuais. “Palladio ensina o valor das regras e da tipologia na elaboração de uma ideia. Mostra como um ‘sistema’ arquitetônico pode ser perfeitamente compatível com a capacidade de invenção. O diálogo que estabelece entre o pensar e o fazer são ricos e constantes, entre uma e outra arquitetura, entre um ideal e uma prática” (fig. 75), (LANCHA, 2010, entrevista).

Figura 73: Maquete, Il Redentore, Veneza, Andrea Palladio.
Fonte: <http://www.zimbio.com/pictures/PLjosNYPEqs/Royal+Academy+Artsem>

Figura 75: Maquete de detalhe
Fonte: <http://www.alaintruong.com/tag/Andrea%20Palladioem> 08/01/2013.

Figura 74: Maquete, Villa Capra.
Fonte: <http://suite101.com/article/andrea-palladio-his-life-and-legacy-a92170em> 08/01/2013.

Os primeiros modelos sobreviventes da França e Alemanha a partir do primeiro trimestre do século XVI foram novamente fundamentais no período Barroco, quando o foco estava nas qualidades da arquitetura que o modelo ilumina mais exclusivamente: o espaço, os efeitos de luz e sombra, e forma escultural complexa.

Inspirando-se na Basílica de São Pedro de Roma (fig. 76), sir Christopher Wren se encarregou de executar grande modelo para seu projeto da catedral de São Paulo em Londres (fig. 77).

Figura 76: Piazza São Pedro, Vaticano, Bernini, 1656-67.
Fonte: <http://www.google.com.br/imgres?q=san+pietro+model+scaleem>
08/01/2013.

Figura 77: Maquete em madeira, de Sir Christopher Wren, para a Catedral de São Paulo, em Londres, Inglaterra.
Fonte: http://www.langfordarchitects.com/first_methodist.htm em 30/12/2012.

Produzida entre 1673 e 1674 por uma equipe de artesãos, a gigantesca maquete foi realizada com muita precisão na escala de 1:18, de modo a permitir que o cliente e os futuros construtores pudessem caminhar por seu interior, cujo alcance era de 5,5m de altura. Na verdade, a necessidade do modelo auxiliar o entendimento dos operários fez com que o trabalho de modelagem se iniciasse muito antes da obra do edifício.

No período Barroco, a precisão descritiva permaneceu em geral como o critério dominante. A maquete tridimensional tornou-se progressivamente o instrumento privilegiado e generalizado de representação da ideia do projeto, capaz de apresentar no melhor dos modos todo o efeito cenográfico das construções barrocas, muito mais intrincado que o da Renascença. Os modelos foram bastante utilizados no período Barroco, quando o foco incidia sobre as qualidades da arquitetura.

No final do século XVIII os arquitetos buscavam a simplificação das formas. A precisão atingiu características indispensáveis. Assim sendo, o neoclassicismo se concentrou nas proporções, nas ordens clássicas e na composição das fachadas, tornando-se um solo menos fértil para os modelos tridimensionais.

Neste período observa-se o hábito do desenho rigorosamente linear em preto e branco que vigora até hoje no âmbito profissional, como o mais representativo. O espírito iluminista, aplicado ao repertório da tradição renascentista, recolhe naquelas formas dois motivos de validade: a correspondência com os modelos da arquitetura antiga, grega e romana, e a racionalidade das próprias formas assimiladas a elementos de construção. Junto com o aumento do custo de trabalho e dependência crescente de desenhos, o uso da modelagem viu-se em declínio, aparente até o final de do século XVIII na Europa, bem como América do Norte. Outro dado significativo foi constatado na área educacional, pois à medida que o ensino da arquitetura tornou-se domínio das escolas de belas artes, as maquetes passaram a ser substituídas quase que completamente por desenhos. A arquitetura se restringia a estudos de plantas, elevações e meios tridimensionais tinham pouca relevância (MILLS, 2007, p.vi).

É bem provável que a formação deficiente em arquitetura e a influência dos pares tenham exercido um efeito negativo sobre a utilização de modelos. Este fato pode ser exemplificado no período da supremacia da *Beaux-Arts*, quando grande importância foi colocada no desenho, o que levou a uma falta de interesse em construir modelos em várias regiões durante o século XIX.

Pressões maiores contribuíram para o declínio do modelo durante o século XIX. Cita-se como exemplo o processo fotográfico *blueprinting*– heliográfica (do grego, "gravar com sol") (fig. 78). Criado no século XIX, em que a Imagem Heliográfica era feita com uma placa de estanho derivado de um petróleo fotossensível, podendo ficar cerca de 8 horas na exposição solar. Essa técnica de impressão, caracterizada por linhas coloridas de luz sobre um fundo azul e pela qual se obtinha um negativo do original, permitiu a reprodução rápida e precisa de documentos utilizados na

construção civil e na indústria, reduzindo os custos de elaboração das representações bidimensionais. O advento deste processo intensificou a produção dos modelos.

Figura 78: Cópia heliográfica de projetos de arquitetura c. 1900

Fonte: <http://olharconstruido.wordpress.com/blueprint/como-tudo-aconteceu/> em 08/01/2013

<http://meskerbrothers.wordpress.com/2012/02/13/on-this-lot/em> 08/01/2013

A despesa de mão de obra qualificada continuou a subir, e no final do século XIX, especialmente onde a influência da *Beaux-Arts* no treinamento foi predominante, os modelos chegaram a ser considerados muito caros; um luxo. O mesmo acontecimento se passou particularmente também nos Estados Unidos, que, ao contrário da Europa, não tinha tradição de modelagem. Os fabricantes, cujas superiores habilidades em seu ofício fizeram com que ganhassem comissões importantes como os modelos para o Capitólio dos EUA e os de edifícios para a Exposição Mundial *Columbian*, se sentiam relativamente seguros, uma vez que esses trabalhos poderiam ocupar uma equipe de modelistas por vários anos consecutivos, mas os demais estavam sensivelmente vulneráveis.

Os modelos foram usados durante todo o século XIX na Grã-Bretanha na produção de importantes edifícios públicos e monumentos, igrejas e projetos de engenharia como pontes. Mais de 70 deles foram submetidos a concurso, em 1839, para o

Monumento de Nelson em Trafalgar Square. Competições trouxeram também a elaboração de outros bem mais modestos, como o elaborado por de George Edmund Street e Pollard John Seddon para o concurso para do Tribunal em Londres, em 1866 (fig. 79).

Figura 79: Modelo elaborados por George Edmund Street e Pollard John Seddon, 1866.
Fonte: <http://archiseek.com/tag/1871/em 09/01/2013> e MOON, Karen. ModelingMessages, p.40.

Na América também, mesmo quando o uso da técnica de modelagem física estava em declínio, ela ainda era considerada necessária em projetos de edifícios importantes e elaborada de uma maneira independente. O grande modelo de gesso do Capitólio dos EUA (1904) levou mais de dois anos para ser concluído. Contudo, esse recurso foi pouco utilizado na prática geral, pois era caro, e realmente só executado devido a um modismo ou à sua importância, por justificarem grande esforço no estudo de seu projeto.

O acréscimo da cúpula central do Capitólio dos EUA, creditado ao arquiteto Thomas U. Walter, não poderia ter sido realizado sem a colaboração de Montgomery C. Meigs. Em 1853, o Departamento de Guerra assumiu o controle do projeto de extensão do Capitólio e Meigs ficou encarregado da execução do projeto (fig. 80). Ele tomou as rédeas do projeto energeticamente, mergulhando no estudo da arquitetura, acústica, aquecimento e ventilação. Havia uma boa dose de controvérsia sobre se a cúpula estaria ou não sendo construída de acordo com as

plantas. Meigs tinham um modelo de metal para seu próprio controle feito para testar a eficiência de suas ideias. Ele acreditava que o Capitólio era mais do que um legado de trabalho.

Figura 80: Capitólio dos EUA, Meigs.

Fonte: <http://www.mmdtkw.org/VNatBuildMus.html> em 30/12/2012

No final do séc. XIX, o arquiteto Antônio Gaudi começava a usar os modelos como meio para explorar ideias estruturais e desenvolver uma linguagem arquitetônica. Gaudi não foi um teórico no sentido estrito da palavra. Escreveu breves comentários em sua juventude e teve apenas dois artigos publicados. Seus pensamentos são conhecidos pelas declarações faladas e comentários que fez sobre suas obras, especialmente sobre a Sagrada Família, a qual brindou com a metade de sua vida. Tão pouco se dedicou ao ensino acadêmico. “Gaudi foi antes de tudo um arquiteto e somente arquiteto”(BASSEGODA, 2000, p. 104).

Desde criança, Gaudi foi um observador sutil da natureza e da criação, dos animais, plantas e geologia de sua cidade. Era um aficionado pelas excursões campestres que constituíam uma novidade para a época. Em seus passeios cotidianos, estudou a natureza e capturou alguns de seus segredos; descobriu a arquitetura interna de tudo que lhe servia como modelo perfeito de imitação para solucionar qualquer tema construtivo. Aprendeu como na natureza, através de milhões de anos, modelaram-se as formas das coisas e sua estrutura; em outras palavras, como

foram resolvidas a estética e a estática delas. “Para sentir o prazer de desfrutar a obra de Gaudi, mais do que tocar, ouvir, verdegostar, é necessário ser capaz de respirar seu perfume sagrado” (ORTEGA Y GASSET, 2002, p.58), disse sobre ele Salvador Dalí (fig. 81, 82 e 83).

Figuras 81 e 82: Oficina de Gaudi. No chão, da imagem 81, à esquerda, aparece, um modelo de uma varanda da Casa Batlló.
Fonte: http://www.gaudiclub.com/ingles/i_vida/fotsagr/sg01.jpg em 10/01/2013

Figura 83: Modelo original de Gaudi para a fachada da Glória.
Fonte: <http://othaudoblog.blogspot.com.br/2012/08/antoni-gaudi.html> em 10/01/2013

Para a execução de suas obras, Gaudi realizou maquetes tridimensionais utilizando cordas, que permitam determinar de maneira correta a curva da catenária ou parábola (fig. 84), registrando graficamente o modelo, fazia girar a imagem e obtinha a volumetria do conjunto. O trabalho se completava com o cálculo das seções necessárias para suportar as cargas e com as construções dos modelos de gesso das diferentes peças, que entregava aos artesãos para que estes as executassem em material e escala real. A arquitetura de Gaudi é atemporal, além dos modismos e correntes estilísticas de toda época. Seu sistema construtivo, técnico e imaginativo é único e poderia ter sido usado tanto por mestres medievais como pelo último dos vanguardistas.

Figura 84: Antônio Gaudi e o modelo anti funicular durante o estudo da capela Colônia Guell pendurado na oficina ao lado do prédio. Modelo revestido em papel foi realizado com a ajuda do engenheiro Edoud Goet. Fonte: http://www.americanbenuddha.com/gaudi_collins_plates.11.htm em 10/01/2013

No final do século XIX e nos primeiros anos do século XX – em particular nos Estados Unidos, onde os usos de modelos foram mais limitados – se reconheceu que a paixão da *Beaux-Arts* pelos desenhos virtuosos era latente, conseqüentemente os modelos tridimensionais de estudo foram se tornando elementos postos em segundo plano, embora na eminência de provocar um efeito adverso sobre a qualidade da concepção.

Essa preocupação foi levantada com frequência crescente entre 1900 e 1920. Os críticos temiam que a exacerbada ênfase em plantas e elevações teria a consequência da perda da capacidade de pensamento dos sólidos. Os educadores também destacaram o objetivo final e instrutivo do ensino da arquitetura: o de ensinar os alunos a construir bons edifícios invés de conceber desenhos bonitos. Esta crítica refere-se ao fracasso da escola francesa, que apresentava desenhos maravilhosos, porém encobria a ideia correta do edifício construído.

Como resultado, no início do século XX, a maioria das pessoas tinha a impressão de que os modelos arquitetônicos eram de difícil elaboração e caros. Contudo, alguns arquitetos, como Frederic C. Hiron, argumentaram em 1920 que essas dificuldades não eram significativas e nem a construção do modelo seria dispendiosa. A busca de materiais alternativos se iniciava, assim com os métodos de fabricação que passariam a ser menos profissionais, e a execução seria elaborada nos escritórios de arquitetura. Com a adequação desta medida, conseguiu-se amenizar e muitas vezes evitar o custo de artesãos profissionais.

Dezenas de artigos exaltando as virtudes do modelo tridimensional chegavam às mesas editoriais de periódicos de arquitetura americana, entre 1918 e 1926. Por muitos anos o modelo físico foi usado para mostrar o projeto de grandes edifícios públicos e semipúblicos, porém só posteriormente em meados dos anos 30 é que o mesmo método passou a ser usado tanto em estudo de projetos residenciais pelo próprio arquiteto quanto na apresentação do projeto completo para o seu cliente. Neste mesmo século, coincidindo com a recente fundação de escolas técnicas, estendeu-se a utilização de maquetes físicas a propósitos educacionais. Por meio

delas, se representavam as condições estruturais e construtivas mais complexas que iam surgindo nessa época, de modo a favorecer através do objeto tridimensional a complementação de entendimento nos meios acadêmicos na formação dos estudantes técnicos e também dos construtores.

Na esteira da Revolução Industrial, as maquetes se restringiram mais a testes estruturais, evidenciando assim o desempenho da tecnologia dos materiais na obra. Alguns projetos foram testados mediante o uso de maquetes próximas às escalas naturais, excluindo-se assim os cálculos matemáticos.

A intenção de Vladimir Tatlin foi criar um monumento que representasse uma nova ordem social na Rússia o levou a criar um modelo tridimensional, descrito em uma grande torre helicoidal inclinada. A maquete foi empreendida sem esboços preliminares em menos de oito meses, permitindo assim verificar as possibilidades de exploração dos desenhos à medida que era construída (fig. 85).

Figura 85: Ajudantes de Vladimir Tatlin constroem o primeiro modelo. Monumento da Terceira Nacional, 1920. Madeiras unidas por placas metálicas. Fonte: DUNN, Nick. Maquetas de Arquitectura, p. 16.

O século XX revivia o início da fase dos modelos. São exemplos sobreviventes os produzidos a partir dos períodos que antecederam a segunda guerra mundial por diferentes arquitetos, tais como: como Eric Mendelsohn, Mies van der Rohe, Gerrit Rietveld, Le Corbusier e Frank Lloyd Wright.

A maquete da Torre Einstein, para o observatório e o instituto astrofísico erguido em Posterdam (fig. 86) é outro exemplo. A torre apresentava uma visão dinâmica do organismo arquitetônico. O projeto se mostrava relativamente pequeno, mas vigorosamente modelado. A ideia de Mendelsohn era simbolizar a grandeza dos conceitos de Einstein, permanecendo um edifício de aspecto funcional em seu interior buscando uma plasticidade completa em sua concepção, na a construção sem ângulos, mas com cantos redondos.

O modelo do arranha-céu Friedrichstrasse (fig. 87), por Ludwig Mies van der Rohe, Berlin em 1921, foi elaborado na escala de 1:20 e 10:1, chegou-se a níveis de estudos entre o modelo e a realidade. Foram colocados vidros nos modelos, para verificar o que a eficiência dos reflexos. Mies estava voltado particularmente às inúmeras nuances espaciais.

Figura 86: Maquete da Torre Einstein em Potsdam, 1920 por Eric Mendelsohn.

Fonte: MOON, Karen. Modeling Messages. p. 81

Figura 87: Modelo do Arranha-céu Friedrichstrasse, por Ludwig Mies van der Rohe, Berlin, 1921.

Fonte: <http://elopedelart.canalblog.com/tag/Hajo%20Roseem> 08/01/2013.

Le Corbusier elevou o uso de maquetes ao *status* de componente integral da educação e prática em arquitetura (fig. 88). Grande arquiteto e planejador do século XX revolucionou arquitetura e urbanismo mundial ao propor uma nova linguagem visual – purismo – com base na simplicidade da forma, organização e disciplina.

Figuras 88: Vila Savoy, 1929, França, Le Corbusier.

Fonte: <http://www.phaidon.com/agenda/architecture/articles/2012/december/17/owen-hatherley-blasts-architectural-photography/> em 12/08/2010

Na Casa Schöder, a exemplificação no modelo foi a tentativa de Gerrit Rietveld (fig. 89 e 90) de proporcionar uma forma arquitetônica as ideias sobre o espaço explorado. O ponto de partida era um bloco cujos planos coloridos se intercalavam como peças independentes para romper a solidez do volume.

Figura 89: Gerrit Rietveld com o modelo da Casa Schöder, Holanda, 1924.

Fonte: TIEZ, Jürgen, *Histórias da arquitetura*. e <http://foter.com/photo/gerrit-rietveld-schroder-house-physical-model/> em 10/05/2013

Figura 90: Modelo da Casa Schöder, Gerrit Rietveld, Holanda, 1924.

Fonte: TIEZ, Jürgen, *Histórias da arquitetura*. e <http://foter.com/photo/gerrit-rietveld-schroder-house-physical-model/> em 10/05/2013

A iniciativa de fundação da escola *Bauhaus* (casa da construção, em alemão), em 1919, transformou-se num movimento unificador das artes de tal importância que ela sobrepassou a função de qualquer centro de ensino então vigente, tornando-se uma referência mundial devido ao seu conceito inovador e vanguardista. Em 1925 se estabeleceu em Dessau (fig. 91) (uma cidade industrial ansiosa por potenciar sua oferta cultural).

Walter Gropius, fundador da Bauhaus (1919-1933) optou por explorar os modelos para provar suas ideias com mais rapidez. A partir deste momento a maquete voltou a se impor como ferramenta fundamental para o desenho arquitetônico.

Figura 91: Bauhaus Dessau, 1926.

Fonte: http://lib.haifa.ac.il/collections/art/modern_art/artists-g/gropius.html em 09/01/2013.

Assim, estes modelos de trabalho desempenhariam um importante papel na concepção e revisão de inúmeros projetos durante a era moderna.

Ludwig Mies van der Rohe foi o segundo e último diretor da Bauhaus, um posto ao qual Walter Gropius renunciou em razão das constantes pressões políticas e teóricas. O arquiteto utilizava um anexo de seu escritório como oficina, onde eram elaborados modelos tridimensionais, como auxiliares em estudos de materiais, afim de averiguar seus prováveis impactos na construção. Mies também produzia as maquetes das amarrações estruturais metálicas com a intenção de analisar o comportamento de suas obras.

A despeito dos tempos turbulentos que a Bauhaus vivenciou ao desafiar certas tradições, ser levada a mudar de cidade, passar por divergências políticas e teóricas e culminar com seu fechamento no início da segunda guerra mundial, ela exerceu uma forte influência na produção subsequente de arquitetos, escultores, pintores e desenhistas industriais, deixando objetos que ainda causam admiração e são protagonistas de nosso dia a dia (fig. 92 e 93).

Figura 92: Mies trabalhando em modelos com James Speyer e Danforth George, no Instituto de Tecnologia de Illinois, Chicago, 1938.
Fonte: <http://theredlist.fr/wiki-2-18-392-1335-1345-1348-view-german-bauhaus.html> em 09/01/2013.

Figura 93: Oficina de Mies
Fonte: <http://formpig.com/blog/2010/09/mies-workshop/> em 09/01/2013.

A industrialização transformou os padrões de vida e levou à proliferação de novos edifícios: estações de trem, casas suburbanas e arranha-céus para os quais não havia precedentes. As correntes de pensamento arquitetônico estavam preocupadas com a possibilidade de se criar formas que não fossem pastiches de estilos passados, mas expressões genuínas do presente. A noção de arquitetura moderna implicava em uma série de diferentes atitudes quanto à gênese da forma. Elementos repetitivos e conexões standardizadas caracterizavam uma aproximação sistemática do design, que implicava hierarquia na organização dos componentes mais do que formas compositivas (fig. 94). O grande desenvolvimento das indústrias demandava de espaços mais amplos e a prova de fogo. A madeira, paulatinamente passava a ser substituída pelo ferro na construção desses galpões. Em vários países da Europa a ênfase na utilização e no desenvolvimento do ferro gerou uma série de tratados e estudos dedicados a esse tipo de material. As estruturas ficavam cada vez mais delicadas e transparentes. Por exemplo, o projeto

da fábrica Johnson, explorava tecnologias de construção avançadas e padrões geométricos bem definidos.

Figura 94: Modelos da Fábrica Johnson, 1936 de Frank Lloyd Wright.

Fonte: <http://www.steinerag.com/flw/Artifact%20Pages/PhotoJW.htm> e GRINBERG, Jaime, *Estudio Del Espacio*, p.42 em 08/01/2013.

A Alemanha apresentava – através de modelos – ao mundo seus exemplos de força, promovendo propagandas nazistas (fig. 95 e 96).

Figura 95: Museu *Haus der Deutschen Kunst* (Casa da Arte Alemã). 1933-1937 Paul Ludwig

Fonte: OSWALD, A. *Maquetas de Arquitectura*. p. 28

Figura 96: Hitler inspecionando uma maquete

Fonte: MOON, Karen. *Modeling Messages*. p. 30

A Segunda Guerra Mundial deu um impulso aos modelos tridimensionais, pelo fato de que todos os tipos se faziam urgentes e necessários para fins militares (fig. 97 e 98).

Figura 97: Hitler inspecionando uma maquete

Fonte: <http://www.guardian.co.uk/books/2012/jun/08/hitlers-berlin-thomas-friedrich-review> em 10/01/2013.

Figura 98: Soldados estudam o modelo como estratégia

Fonte: http://sliderulemuseum.com/SR_Ephemera.htm em 04/05/2012.

Albert Speer elaborou projetos que mostram as manifestações de poder do Partido em Nuremberg. O ponto áureo das intenções foram os projetos para Berlim, a capital do Império. Uma gigante e triunfal avenida ligava a maior estação do mundo até o grande auditório que conduz a cúpula imponente, na qual reinava uma águia nazista com o globo terrestre entre suas garras.(fig.99)

Figura 99: Maquete da Nova Berlim, Alemanha, 1939.

Fonte: <http://www.nyc-architecture.com/ARCH/Notes-Fascist-GER.htm> eGYMPEL, J. História de La Arquitectura de La Antigüidade a nuestros días. p.63

O *boom* de construção do pós-guerra contribuiu para um aumento na atividade da modelagem. O fenômeno passou a ser considerado uma revolução, iniciando-se a busca para a compreensão deste renascimento e o entendimento de sua origem. Assim os arquitetos enfrentaram as necessidades de perceber a continuidade entre as reformas da modernidade, os desenhos nazistas e a reconstrução posterior a 1945.

Hanns Dustmann trabalhou com Gropius nos anos 1930 e com Speer nos 1940, se inspirou na obra de Friedrich Gilly para modelar e projetar seus museus nas proporções da Roma Imperial (fig. 100).

Figuras: 100: Victoria-areal com Café Kranzler e loja de departamentos Bilka, arquiteto Hanns Dustmann 1949.

Fonte: <http://pitz-hoh.de/index.php?link=gutachten&order=thema&gid=22>

http://www.laufwerk-b.de/wiederaufbau/02_klassiker_000uo/Bilka/Bilka2.htm 11/01/2013.

A modernidade americana se fez presente com os visionários da Escola de Chicago que encontraram uma continuação de seus propósitos nos Estados Unidos da América, incluindo Frank Lloyd Wright. Este arquiteto havia despertado uma grande admiração frente à Primeira Guerra Mundial, sobretudo graças às “Prairiehouses”⁵ e suas plantas abertas. Na *FallingWater* – Casa da Cascata – Wright projetou a edificação sobre uma cascata, inspirando-se nos esforços dos imigrantes que chegaram aos Estados Unidos. Sabe-se que Wright tinha origens modestas, sendo descendente de imigrantes galeses. Utilizou, ali, blocos de concreto lisos e assentados de forma assimétrica, entre os quais foram colocadas as janelas, propiciando assim uma maior diferenciação nas partes do edifício. Rompeu os contornos do cubo e contrapôs os planos horizontais entre eles. Desse modo, a arquitetura enfrenta a poderosa natureza e se impõe com uma força elementar (fig. 101).

⁵“Prairie houses” Casas urbanas nos subúrbios de diversas cidades dos Estados Unidos da América. O nome reflete a característica de sua implantação horizontal em grande área plana. Nos dez primeiros anos do século XX, Frank Lloyd Wright construiu mais de cem *Prairie Houses*. Eram casas para famílias abastadas, situadas em áreas verdes, funcionais, com uma articulação volumétrica e uma sintaxe espacial muito própria. Geralmente com partido em cruz ou duplo “T”, envolvendo a lareira – centro de força e ponto de cruzamento dos eixos imaginários. Apresentavam lajes com grandes balanços e telhados pouco inclinados. Fonte: Apostila da Disciplina de Teoria e História das Artes e Arquitetura do ano de 2009 da Universidade Federal de Uberlândia.

A obra de Frank Lloyd Wright foi também marcada por grande influência dos blocos de Frederick Froebel. Na sua infância, sua mãe Anna Wright, em visita à Filadélfia, comprou-lhe um jogo de blocos, brinquedo este que o aproximou da arquitetura. Naquela época os blocos de madeira eram vendidos com instruções de uso que transmitiam toda a filosofia pedagógica de Froebel. Para aprender a manuseá-los proveitosamente, Anna Wright foi à Boston tomar lições sobre essa filosofia para brincar com os seus filhos após as tarefas domésticas. Wright começou a exercitar sua imaginação ao montar conjuntos de diferentes formatos com aquelas peças (fig. 102). “Um pequeno mundo interior de cor e forma veio apoderar-se dos pequenos dedos. Cor e padrões, no plano e no contorno. Formas escondidas atrás da aparência de todas elas.” (WRIGHT, 1967, p.32).

Figura 101: *FallingWater*

Fonte:
http://article.wn.com/view/2010/08/12/The_majesty_of_Frank_Lloyd_Wrights_Fallingwater_photos/em_12/01/2013.

Figura 102: blocos de Frederick Froebel

Fonte: <http://edwardlifson.blogspot.com.br/2006/12/architecture-presents-for-your-kids.html> em 10/01/2013

Os arquitetos modernistas, como os artistas, recusavam o ecleticismo histórico carregado de formas despidas de significado e propunham uma arquitetura mais funcional na nova sociedade moderna. As cidades nos Estados Unidos não tinham os problemas europeus, as grandes dimensões do continente norte-americano se traduziram também em grandes espaços para as edificações, para os ambientes urbanos e edifícios onde a sociedade se organizava de acordo às funções espaciais. Para Wright os arranha-céus eram a expressão do poder político e acreditava que na América a arquitetura devia ser livre de estilos históricos.

Figura 103: Frank Lloyd Wright e seu modelo em madeira.

Fonte: <http://galleristny.com/2012/09/moma-and-columbia-acquire-the-archives-of-frank-lloyd-wright-for-permanent-collections/> em 11/01/2013.

Durante a década de 1950, o Modernismo deu corpo à forma por meio de projetos minimalistas. Com essa alteração, além de fornecer um meio de visualização das escalas e das massas, o papel dos modelos sofreu alterações. O identificador do principal fator, que influenciou a explosão de novos desenvolvimentos dos modelos, foi a mudança no estilo arquitetônico e os avanços nas técnicas construtivas.

Neste mesmo período, Eero Saarinen trabalhou rotineiramente com modelos, passando, ao longo desta fase, todo o seu entusiasmo para muitos jovens arquitetos de seu escritório, incluindo Cesar Pelli e Kevin Roche, que dão continuidade ao método projetual (fig. 104 e 105).

Figura 104: Eero Saarinen, maquete do Terminal TWA. Eero Saarinen (à direita), com Cesar Pelli, Kevin Roche e outros arquitetos.
Fonte: <http://arthag.typepad.com/arthag/2010/01/eero-saarinen-museum-of-the-city-of-new-york.html> em 10/08/2012

Figura 105: Eero Saarinen e as verificações estruturais.
Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Gateway_Arch

O triunfo da arquitetura moderna aportou na segunda metade do século xx. O identificador do principal fator que influenciou a explosão de redesenvolvimento dos modelos foi amudança de estilo arquitetônico e os avanços nas técnicas construtivas. As formas orgânicas, oscilantes e suspensas passaram a se apresentam criando uma arquitetura escultural.As experiências verificadas nas fundações de cidades novas em diferentes pontos do planeta, como Brasília (no Brasil) (fig. 106) e Chadigarh (na Índia)(fig. 107), se converteram em expressões de liberdade e democracia. Sob tais bandeiras, as formas orgânicas, que simbolizavam um desenvolvimento livre graças à curvatura e assimetria, continuaram vigentes na arquitetura pós-guerra.

Figura 106: Maquete de Brasília. Israel Pinheiro, presidente da NOVACAP, Lucio Costa, Oscar Niemeyer e JK
Fonte: http://veja.abril.com.br/180804/p_062.html em 12/01/2013

Figura 107: Maquete do Palácio da Assembléia Legislativa de Chandigarh, 1952-56. Le Corbusier
Fonte: GRINBERG, J. Estudios del Espacio. p.71.

Fizeram parte desse movimento, entre outros, os arquitetos e suas obras, destacados a seguir.

Nos anos 50. Le Corbusier, Igreja de Ronchamp, 1950-55 (fig. 108) e Igreja Saint Pierre, Firminy, 1960 (fig. 109):

Figura 108: Maquete da Igreja Notre Dame de Haut (Ronchamp), Le Corbusier.
Fonte: Foto da Autora

Figura 109: Maquete da Igreja Saint Pierre, Firminy, Le Corbusier.
Fonte: arqvac.tumblr.com em 12/01/2013.

Oscar Niemeyer, Casa das Canoas, 1953 (fig. 110):

Figura 110: Maquete da Casa das Canoas, 1953, Oscar Niemeyer.
Fonte: <http://www.flickr.com/photos/thcampferr/page7/> em 12/01/2013.

Oscar Niemeyer, Palácio Alvorada, 1958 (fig. 111) e (fig. 112):

Figura 111 e 112: Oscar Niemeyer observa a maquete do Palácio Alvorada, 1958.
Fonte: http://www.em.com.br/app/noticia/especiais/oscar-niemeyer/2009/10/15/internas_oscar_niemeyer,131996/capital-do-progresso.s em 04/06/2011
<http://brunomaxwel.wordpress.com/page/4/> em 12/01/2013

Eero Saarinen, Terminal TWA, 1956/1962 (fig.113) e (fig.114):

Figura 113 e 114: TWA Terminal, Aeroporto JFK, 1956-62. Eero Saarinen
 Fonte: <http://www.perkinswill.com/work/jfk-international-airport.html> em 12/01/2013

Frank Lloyd Wright realizou para o Museu Guggenheim de Nova York (1956-59) alguns modelos. O objeto tridimensional que representa o Museu Guggenheim é a ilustração de como é possível potencializar o projeto de arquitetura. A imagem representa a objetividade do autor em apresentar sua obra que mereceu revisões dos planos de construção e escassez de materiais e mão de obra considerando-se o pós-guerra (fig.115). A encomenda do projeto, em junho de 1943, foi feita a Frank Lloyd Wright por Hilla Rebay, assessora de arte de Solomon Guggenheim, que desejava uma nova sede para a fundação - um templo para a arte contemporânea.

Figura 115: Wright com Hilla Rebay e Solomon Guggenheim vendo a maquete do museu
Fonte: Moon, Karen. *Modeling Messages: the architect and the model*. 2005. p.44

Um dos aprendizes de Wright, o americano John Lautner que posteriormente se tornaria um notável arquiteto, só foi aceito pelo mestre na Escola de Arquitetura *Taliesin* porque desconhecia todos os ensinamentos sobre arquitetura e tinha, portanto, menos a desaprender. Wright aparece em primeiro plano, sob o olhar atento dos aprendizes (fig. 116), que observam o modelo bem detalhado por meio de articulações que esclarecem pontos importantes da obra.

Figura 116: Frank Lloyd Wright, à esquerda, mostra um modelo do Solomon R. Guggenheim Museum para estudantes de Taliesin.

Fonte: <http://designsbyfranklloydwright.com/page/63>

Cruzando continentes, podemos exemplificar outra obra significativa. Considerada um dos ícones visuais do século passado, a Ópera de Sydney 1957, de Jorn Utzon (fig. 117e 118), foi o projeto vencedor do concurso internacional e o tornou mundialmente conhecido. Tal concepção “sintetiza todas suas virtudes como arquiteto e faz com que possamos pensar que o que fazemos pode chegar a estar muito acima do que somos” (MALLGRAVE e GOODMAN, 1968, p.58), disse uma vez o arquiteto espanhol Rafael Moneo, que trabalhou quando jovem no estúdio de Utzon na Dinamarca. A presença da natureza como fonte de inspiração e sua capacidade de captar a essência em arquiteturas de outras culturas são os principais traços de sua obra.

Figuras 117: Jorn Utzon e um detalhe da maquete da Ópera de Sydney.
Fontes: <http://www.smh.com.au/articles/2008/11/30/1227979814647.html>
em 12/01/2013.

Figura 118: Jorn Utzon apresenta a maquete da Ópera de Sydney.
Fontes: <http://www.sydneyoperahouse.com/about/photogallery.aspx> em 12/01/2013.

A importância da plataforma nas obras de Utzon transcende a compreensão do elemento arquitetônico em si. Segundo Collares (2009), em um texto datado de 1962 –*Platforms and Plateaux*– Utzon define a arquitetura em termos de plataformas horizontais e tetos flutuantes, fazendo relações da arquitetura com elementos naturais e uma espécie de representação do cosmo. Ao devolverem à arquitetura seu estatuto de arte, as coberturas vêm a ser a manifestação de como a vida humana ocorre sob o céu.

Figura 119: Modelo de demonstração da Ópera de Sydney, Austrália. Madeira pintada, construída 1961. RIBA Coleção Biblioteca Desenhos
Fonte: <http://www.architecture.com/WhatsOn/Exhibitions/AtTheVictoriaAndAlbertMuseum/ArchitectureGallery/ArchitectsAndArchitecture/SydneyOperaHouseModel.aspx> 12/01/2013.

A estrutura do telhado do projeto de Utzon para a competição vencedora, não poderia ser construída como fora planejada (fig. 120), em virtude das formas de *shell* do telhado serem irregulares e estruturalmente defeituosas. A solução foi a de tomá-la a partir de uma única esfera, como mostrado modelo de demonstração (fig. 119). Isso permitiu que todos os componentes do escudo pudessem ser pré-fabricados.

Figura 120: Maquete em grande escala. Ópera de Sydney, Jörn Utzon, 1957-73.
Fonte: NORBERG-SCHULZ, Christian: *Roots of Modern Architecture*, Tokyo, 1988. p.171

No fim da década de 1970, Norman Foster projetou a torre de 180 metros de altura do Banco de Shangai, hoje sede do Banco HSBC, situado na China (fig. 121). O prédio de alta tecnologia é sustentado por oito pilares de concreto ocultos em módulos estruturais acoplados visíveis. Observa-se na modelagem o uso de plásticos em profusão, como os acrílicos, poliestirenos etc. O momento em questão reivindicava o detalhamento dos elementos arquitetônicos.

Figura 121: Norman Foster e a maquete da Torre HSBC Holdings.
Fontes: <http://mac-ketas.blogspot.com.br/2012/07/grandes.html>
<http://www.noticiero-arquitectura.com/foster-partners-el-arte-de-la-arquitectura-en-san-ildefonsoem 12/01/2013>.

Em 1977, um edifício que parecia ter chegado do espaço interplanetário se implantou em Paris. Seu projeto foi escolhido mediante um concurso idealizado pelo então presidente da França (1969-74), Georges Pompidou, que deu nome ao complexo. O Centro Georges Pompidou (fig. 122) rompeu com a estrutura da cidade e exerceu um grande impacto sobre a população, tanto pelo desenho e decisões projetuais quanto pelo fato de os próprios arquitetos – Renzo Piano, Richard Rogers e Peter Rice – serem quase desconhecidos na época.

O muro acortinado de vidro da construção de 40 metros de altura estava oculto por trás de um emaranhado de tubos de ventilação, passarelas e escadas rolantes. Porém, em seguida se percebia a gigantesca máquina cultural com seus expostos músculos técnicos.

Figura 122: Modelo do concurso Centro George Pompidou, Renzo Piano + Richard Rogers.
Fonte: <http://www.archdaily.com.br/41987/classicos-da-arquitetura-centro-georges-pompidou-renzo-piano-richard-rogers/> em 12/01/2013.

Figura 123: Modelo do projeto executivo.
Fonte: <http://www.archdaily.com.br/41987/classicos-da-arquitetura-centro-georges-pompidou-renzo-piano-richard-rogers/> em 12/01/2013.

A intenção, na elaboração dos modelos, foi a de apresentar um projeto baseado nas possibilidades da alta tecnologia, estruturado com um sistema de conexões, tubos e cabos de aço (fig. 123). A consideração mais perceptível do projeto foi a de externalizar toda a infraestrutura do prédio, tornando-a um componente do aspecto visual do edifício. Esse exoesqueleto estrutural permitiu por um lado, identificar claramente a função de cada elemento do edifício, e, por outro, deixar o interior completamente livre e desobstruído.

Mesmo a crise do petróleo e queda da construção não foram suficientes para deter o uso dos modelos nos anos 1980. Tampouco a posterior introdução da modelagem tridimensional por meios digitais exerceu um impacto significativo sobre sua utilização, embora o seu efeito a médio e longo prazo fora mais difícil de prever.

Uma nova modernidade surgia e a reboque das ferramentas digitalizadas chegava um meio de operações desconstrutivista, uma busca das formas espetaculares e ostentosas que se expressassem como oposição às normas de construção e ornamentação, sem levar em conta as exigências funcionais. Passava a imperar o lema concebido por Bernhard Tschumi (fig. 124). Para a desconstrução: “a forma segue a fantasia”.

Figura 124: Maquete das Folies por Tschumi Bernard , Parque de La Villette, Paris.

Fonte: <http://www.frac-centre.fr/collection/collection-art-architecture/index-des-auteurs/auteurs/projets-64.html?authID=192&ensembleID=599/> em 12/01/2013.

A partir de todo o desenvolvimento de conceituação de uma perfeição aparentemente perturbada, o conjunto aparecia como o modelo. Elementos delicados conversavam com outros monstruosos e gigantescos, de maneira que a estrutura de impressão caótica produzisse um efeito instável.

Neste mesmo período, os arquitetos Wolf Prix e Helmut Swiczinsky, sócios do escritório COOP Himmelblau elaboraram a *Open House* (1983-89) na Califórnia (fig.125, 126 e 127). A ideia era criar um monumento arquitetônico como uma corporificação e representação abstrata do corpo humano. A obra buscava a

dependência na analogia antropomórfica da proporcionalidade que foi abandonada como colapso da tradição clássica e o nascimento da arquitetura tecnologicamente dependente.

Figura 125: Modelo conceitual, Open House, Califórnia. COOP Himmelblau.
Fonte: MILLS. Projetando com maquetes. 2007. p. 206

Figura 126: Modelo estrutural, Open House, Califórnia. COOP Himmelblau.
Fonte: MILLS. Projetando com maquetes. 2007. p. 207

Figura 127: Modelo final, Open House, Califórnia. COOP Himmelblau.
Fonte: MILLS. Projetando com maquetes. 2007. p. 207

No início da década de 1990, o papel dos modelos foi desafiado por uma mudança de tecnologia. Nesse momento, imaginou-se que o *software* de projeto e de maquetes eletrônicas substituiria aqueles recursos utilizados anteriormente.

Tom Mayne, arquiteto do Morphosis – escritório pioneiro em prototipagem rápida – reagiu à ideia na ocasião, afirmando que as maquetes físicas nunca desapareceriam⁶ e acrescentando que a presença concreta e o relacionamento oferecido pela maquete desempenhavam uma função vital no desenvolvimento dos projetos. (fig. 128 e 129).

Figura 128: Maquete do Diamond Ranch High School, Los Angeles, 1997. Morphosis
Fonte: http://www.hackitectura.net/osfavelados/etsa_hack/03_04/posmodernidad.html em 12/01/2013.

Figura 129: Maquete do detalhe de uma seção do Diamond Ranch High School, Los Angeles, 1997. Morphosis
Fonte: <http://ku-architect.blogspot.com.br/>

Chegamos ao século XXI, com a enorme liberdade da composição arquitetônica e a condução de modelos extremamente sofisticados, gradativamente produzidos em materiais sintéticos e novos, que representam definições das partes do projeto. As experimentações e concepções visam envolver, de maneira contextualizada, o observador participante no âmbito da ideia e da interpretação passageira e mutável.

⁶ MAYNE, Thom. Morphosis: Tangents and Outtakes. London, Artemis Verlags AG, 1993.

PROCESSO CRIATIVO DE FRANK GEHRY, projeto Residência Lewis, 1985-1995

Figura 130: Giovanni Bellini (1430-1516). Madona e Criança, óleo. Galeria Borghese, Roma Itália. Fonte: FRIEDMA S., GEHRY. F., SORKIN, Michael. *Gehry Talks: Architecture + Process* p. 42

Figura 131: Claus Sluter (c. 1406). Túmulo de Felipe "o Ousado", Duque de Borgonha. Museu de Arte de Cleveland. Fonte: FRIEDMA S., GEHRY. F., SORKIN, Michael. *Gehry Talks: Architecture + Process* p. 42

Figura 132: modelo tridimensional, elemento do processo de projeto da Residência Lewis, 1995. Por Frank Gehry. Fonte: FRIEDMA S., GEHRY. F., SORKIN, Michael. *Gehry Talks: Architecture + Process* p. 42

Figura 133: teste de materiais da Residência Lewis, 1995. Frank Gehry. Fonte: FRIEDMA S., GEHRY. F., SORKIN, Michael. *Gehry Talks: Architecture + Process* p. 106 e 107

Frank Gehry é um exemplo de profissional à frente de seu tempo, desenvolveu um conhecimento que tem lhe permitido construir a partir de modelos digitais tridimensionais. Seu escritório vem empregando procedimentos metodológicos direcionados à otimização de recursos a partir da tecnologia computacional. Os *“developablesurfaces”* tornam possível compreender como o arquiteto tem usufruído da tecnologia para viabilizar seus projetos.

Este diferencial advém de seu interesse pela escultura, pela convivência com artistas, que lhe propiciaram um aprofundamento no entendimento de questões entre a escultura e a arquitetura e a forte presença artesanal. Os projetos de Frank Gehry não se explicam somente por croquis ou desenho; é a partir da interpretação de maquetes e de modelos digitais que se torna possível penetrar nos aspectos relativos ao seu modo peculiar de criação. Entretanto, ele próprio defende que o desenho é um meio de reflexão da maior importância.

O processo de criação do arquiteto não é linear, ocorre por sucessivas interações entre aquilo que é pensado e aquilo que é desenhado. Para Gehry, ele deve ser iniciado sem pré-conceitos. A busca da solução e o conceito advém do fazer, isto é, da experimentação durante o ato de projetar. Mais do que um aparente formalismo, é preciso inovar e viabilizar a construção, agora com o amparo dos recursos tecnológicos digitais. Assim, explicam-se os motivos que conduziram as ações projetuais na passagem de obras com formas puras e diagonais para superfícies curvas flutuantes, como decorrência da transição do modo de produção manual para a computacional.

Suas obras não são o resultado de uma disciplina rigorosa, fundada em diagramas ou regras regenerativas severas: ao contrário, originam-se na intuição de um artista despreocupado com a elaboração de uma referência teórica mais profunda.

Em sua proposta de novas formas expressivas, Gehry insiste no valor escultórico, enfatizando a envolvente do edifício. Desenvolvendo uma diferente alternativa de

produzir o projeto arquitetônico, pautado pelo interesse na escultura e na prática de imaginar e criar espaços por modelos tridimensionais.

Figura 134: Gehry apresentando um modelo de estudo.

Fonte: <http://www.google.com.br/imgres?start=96&um=1&hl=pt-em> 12/01/2013.

O percurso adotado após a informatização de seu escritório no final da década de 1980, pelo escritório *Gehry and Partners* é muito peculiar. Do artesanal ao tecnológico, Gehry e sua equipe trilham um caminho, onde estão envolvidos muitos estudos, experimentos, pesquisa de materiais, envolvendo profissionais de outras áreas em um trabalho de equipe e imbuído de um esforço coletivo.

Outra mudança significativa no processo de trabalho está na maneira de pensar a geometria. Enquanto nas fases primárias, Gehry projetava em função das restrições impostas pela geometria descritiva, no final o arquiteto deixa de se preocupar com a geometria das formas regulares e passa a adotar formas livres, cuja geometria é definida posteriormente, no computador.

O novo rumo para a arquitetura de Gehry deu-se em virtude do seu diferente modo de produção de projetos, ou seja, a partir da conciliação entre a tradição do escritório, na criação baseada nas arrojadas maquetes físicas, e a capacidade de digitalização e desenvolvimento de modelos digitais tridimensionais, que armazenam um banco de dados com as coordenadas espaciais de todos os pontos localizados sobre os elementos desenhados. Isso proporcionou ao mesmo tempo a descrição geométrica precisa de cada elemento e o controle sobre a manipulação das formas geradas. Os desenhos digitais, ao contrário dos manuais, contêm todas as descrições geométricas necessárias para a sua realização.

Figura 135: Partes do Modelo. Estudo do átrio externo, setembro 1992. Frank Gehry, Guggenheim Bilbao.
Fonte: BRUGGEN, Coosje. Frank O. Gehry. El Museo Guggenheim Bilbao. p.115

Figura 136: Frank Gehry modelando o Guggenheim Bilbao
Fonte: <http://www.achievement.org/autodoc/photocredit/achievers/geh0-032>

Figura 137: Perspectiva digital, representação CATIA. Museu Guggenheim Bilbao
Fonte: BRUGGEN, Coosje. Frank O. Gehry. El Museo Guggenheim Bilbao. p. 147.

Figura 138: Modelo Frank Gehry. Guggenheim Bilbao
Fonte: Moon, Karen. Modeling Messages: the architect and the model.2005.p. 202.

Com a finalidade de estudar as relações do edifício proposto com o contexto e as características do entorno, Gehry executa suas maquetes em escala reduzida, normalmente 1:500. Logo após, sua equipe providencia cópias ampliadas em escala

1:200, para visualizar e examinar as relações funcionais do edifício. Uma vez criada a forma desejada, as várias peças que compõem a maquete física produzida são digitalizadas. A geometria das superfícies externas da maquete física é “escaneada” (fig. 138), dando origem ao primeiro modelo digital rudimentar. As imagens digitais, divulgadas pelo escritório, mostram as etapas percorridas na definição do modelo digital (fig. 137). A tecnologia envolvida possibilita que cada elemento seja diferente, isso porque o arquiteto explora ao máximo o conceito de fabricação não padronizada, que atualmente é viabilizada pelo processo CAD-CAM.

Como ferramenta de trabalho, o principal recurso para a geração de maquetes eletrônicas tridimensionais a partir de modelos físicos é o CATIA, um programa aeroespacial desenvolvido pela Boeing. Os objetos são marcados em suas interseções e pontos de suas grades. Os pontos são digitalizados para definir coordenadas espaciais XYZ e são inseridos no *software Rhinoceros* e transformados em curvas. Estas informações são transferidas para o CATIA, onde são hiper-racionalizadas, ligadas e a modelos tridimensionais é finalizada. Detalhes como os muitos e variados painéis em pedra e os pontos de apoio são mapeados como “pontos precisos do programa”, com a parametrização de maquetes eletrônicas. Esses desenhos podem ser inseridos e retirados da maquete eletrônica para produzirem componentes automaticamente ajustados.

As prospecções apontam para a feliz convivência de modelos tridimensionais e os protótipos rápidos, que visam reconciliar métodos físicos e digitais em favor de bons projetos. O progresso da arquitetura neste século nos possibilita cada vez mais modelar com ferramentas de exploração dentro do processo criativo. O estudo das experiências de seus processos projetuais nos revela a natureza exploratória baseada na compreensão das possibilidades espaciais. A modelagem se estabelece, então, como um potente método de comunicação na descrição, exploração e investigação da arquitetura.

Materializando suas ideias sobre este suporte físico tanto para registrar os pensamentos como para descobrir novas possibilidades a partir dos indícios

fornecidos pelo próprio ato de modelar. Os modelos de concepção são os artefatos mais próximos do pensamento. São registros exploratórios, cuja ambiguidade estimula a imaginação. A produção de diferentes ideias é oriunda da incerteza do processo criativo (fig. 139).

Figura 139: Registro exploratório de Frank Gehry

Fonte: http://www.bustler.net/index.php/article/frank_gehry_at_work_on_view_in_new_york_city/ em 05 /06 /2013

Analisaremos a seguir os processos cognitivos presentes durante a produção de modelos na fase inicial do processo de projeto e verificaremos como ideias e conhecimentos emergem no ato criativo.

4

MODELOSTRIDIMENSIONAIS: UMA LINHA COMUM

A revisão aqui apresentada tem a intensão de distinguir o que foi tratado relacionado às **maquetes**. Buscar variáveis importantes e relevantes ao tema para identificar a relação entre as ideias e a prática. Pretende-se sintetizar e adquirir uma nova perspectiva definindo com clareza as nomenclaturas adotadas para o conteúdo em questão.

Identifica-se neste capítulo a metodologia principal e as técnicas de investigação que utilizam até o momento. Coloca-se a investigação de um contexto histórico para demonstrar a familiaridade com as pesquisas atuais.

Distribuídas em três esferas; optou-se por separá-las em partes usando o critério de diferenciações de recepção da informação (suporte no qual o receptor analisa a informação). Os itens foram organizados com as seguintes divisões: meio **impresso**, **digital** e **mostra pública**.

O primeiro item trata da literatura e abarcada artigos em periódicos nacionais e internacionais, livros, teses, dissertações e anais em conferências nacionais e internacionais; o segundo meio reúne sites que apresentam conteúdos relacionados aos modelos e o terceiro, realiza um registro atual das instituições que abrigam coleções de maquetes de arquitetura e faz um apanhado geral das mais recentes exposições ocorridas até o presente momento.

4.1 Revisão de Literatura

A literatura dos modelos de arquitetura caracteriza-se por questões específicas e pontuais. A bibliografia referente às maquetes e modelos foi dividida em seis diferentes grupos:

O primeiro trata diretamente do modo de executá-los, abordando de forma direta os materiais, técnicas e processos de elaboração diversificados. O segundo trata das apresentações tridimensionais como uma ferramenta com a qual o arquiteto deve trabalhar durante todo o processo de projeto. Os livros incluem descrições de materiais, ferramentas, dicas de construção e técnicas, instruções e conselhos práticos, além de exemplos de trabalhos de arquitetos.

O terceiro bloco constitui-se por conteúdos que apresentam o modelo abordando seu significado para a arquitetura. Envolve, principalmente, processos projetuais como ferramenta de comunicação.

O quarto grupo é formado por publicações compostas por escritos de arquitetos que apresentam seu entendimento sobre seu próprio processo de projeto, abordando a modelagem investigativa como meio de diálogo entre o pensamento e a matéria.

O quinto e penúltimo grupo traz a reunião de arquiteturas icônicas representadas por modelos tridimensionais, produções de arquitetos internacionais e um rol de maquetistas apresentando alguns de seus trabalhos. Encerrado, o sexto grupo se faz representar por publicações complementares utilizadas nas academias.

4.1.1 Funções, materiais e técnicas

Embora as referências editoriais não sejam muito extensas, no primeiro grupo destacam-se os livros de abordagens semelhantes, mas com exemplificações distintas, estes autores, trabalham os diversos tipos de modelos (LÜDTKE, KREBES,

VON PIERS, 2002)(fig. 140), demonstram suas funções, citam os materiais disponíveis e possíveis, ilustram a sequência de elaboração e apresentam diversos modelos que são resultados reais da aplicação das técnicas e materiais usados por eles.

A ideia de abordar as maquetes por um âmbito profissional, dirigindo-se aos que trabalham ou desejam aprender o ofício de maquetista, essencialmente voltado para a apresentação de obras arquitetônicas, se torna eficaz em alguns aspectos. Neste sentido, a introdução das técnicas de confecção de maquetes se faz presente na obra de todos os autores, produzindo um manual de operações para a compreensão dos materiais, ferramenta e usos(PASCUAL I MIRÓ, 2010 (fig. 141); NACCA, 2006 (fig. 142); KNOLL & HECHINGER, 2003 (fig. 143); CONZALES, 2000 (fig. 144) e JANKE, 1978).

Figura 140: Livro LÜDTKE B.; KREBES, A.; VON PIERS, W. Modell Architektur Design
Fonte: Foto da autora

Figura 141: Livro PASCUAL I MIRÓ, E.; CARBONERO, P.; CODERCH, R. Maquetismo Arquitectónico.
Fonte: Foto da autora

Figura 142: Livro NACCA R. Maquetes & Miniaturas.
Fonte: Foto da autora

Figura 143: Livro KNOLL, W.; HECHINGER, M. Maquetes Arquitectónicas.
Fonte: Foto da autora

Figura 144: Livro CONSALEZ, L. Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico.
Fonte: Foto da autora

Complementando a experiência física visual elaborada por materiais reais, encontra-se nos modelos físicos na experimentação sensorial para o estudo das formas envolvendo a ótica do olho humano, como o cone visual e o campo de profundidade, que não pode ser replicado em uma tela. No contexto desta publicação, a organização didática se torna eficiente por um glossário e faz-se presente por métodos de *layout* limpo e um jogo de posicionamento que torna a fixação do conteúdo tratado através de materiais, ferramentas e tecnologias atuais. (WERNER, 2011), (fig. 145).

Figura 145: Livro WERNER, M. Model Making.
Fonte: Foto da Autora

4.1.2 Tomada de decisões, aplicabilidade no ensino de projeto

Neste segundo grupo, a proposição de demonstrar a importância das maquetes no processo de tomada de decisões, e a geração de busca e investigação dos impulsos criativos se faz necessária, sobretudo no campo das descobertas ideias. A exemplificação se torna presente como forma de fixação de conteúdos por meio das instruções graduais, descrições de diversos materiais e conselhos práticos de construção e técnicas. (fig. 146), (DUNN, 2010).

Figura 146: Livro DUNN, N. Maquetas de Arquitectura. Medios / Tipos / Aplicación.
Fonte: Foto da Autora

Observamos a existência de conteúdos abarcando as mesmas abordagens citadas no contexto anterior, porém distribuídas entre temas que refletem as diferentes

opções existentes para a representação da arquitetura. (fig. 147),(FARRELLY, 2011);(fig. 148), (FARRELLY, 2010); (fig. 149), (FARRELLY, 2008).

Figura 147: Livro FARRELY, L. Técnicas de Representación.
Fonte: Foto da Autora

Figura 148: Livro FARRELY, L. Fundamentos de Arquitectura.
Fonte: Foto da Autora

Figura 149: Livro FARRELY, L. Dibujo para el Diseño Urbano
Fonte: Foto da Autora

A breve análise da função, a utilização das maquetes ao longo do tempo e o tratamento aos modelos como parte integrante dos projetos, apresenta arquitetos de grande notoriedade realizando seus processos projetuais e solidificando sua potencialidade. (fig. 150) (MILLS, 2007).

Figura 150: Livro MILLS, C. Projetando com Maquetes. Um guia de como fazer e usar maquetes de projeto de arquitetura.
Fonte: Foto da Autora

4.1.3 Reflexões e diagramas no projeto arquitetônico

No caminho da investigação e rigor no estudo, os autores do terceiro bloco trabalham com reflexões sobre a arquitetura por meio de maquetes. Modelo de estudo e diagramas são elaborados a partir de determinados processos e tornam-se ferramentas de comunicação que auxiliam o desenvolvimento do projeto. (fig. 151) (KUPERBERG, REISER+UMEMOTO, VAN VERKEL, 2010).

Os desafio da modelagem para dotar conhecimentos e utilizar instrumentos necessários para que os alunos possam elaborar estratégias projetuais levando-os da abstração à materialidade é um tema recorrente e necessário neste contexto. (fig. 152) (GRINBERG, 2012) e (fig. 153) (GRINBERG, 2001). Na proposição de formar arquitetos que possam construir suas ideias, vê-se a metodologia da reflexão sobre a Arquitetura.

A valorização da rápida confecção de modelos mostrando a essencialidade de cada obra levam as articulações a transitar de um plano preliminarmente de duas dimensões para uma tridimensionalidade, a fim de gerar modelos espaciais (fig. 154). Trata-se da proposição de pequenas maquetes de estudo que tem como resultado a atrativa e surpreendente expressão da papiroflexia, que combina arquitetura e jogo em uma maneira fácil de construir um modelo baseado em dobras de papel, similar ao origami (FILSHILL, NÚÑEZ, MUÑOZ, 2009).

Seguindo a mesma metodologia, observa-se que a utilização de materiais dobráveis e modeláveis pode resultar em modelos de grande potencialidade (SUTHERLAND, 1999).

Figura 151: Livro KUPERBERG, R;
REISER+UMEMOTO; VAN VERKEL.
Architectural Model Lead to Design.
Fonte: Foto da Autora

Figura 152: Livro GRINBERG, J. DIEZ
AÑOS DE ARQUITECTURAS
Fonte: Foto da Autora

Figura 153: Livro GRINBERG, J.
480 Estudios del Espacio.
Fonte: Foto da Autora

Figura 154: Livro FILSHILL, NUÑEZ, MUÑO.
DESPLEGAR, 24 maquetas de
Arquitectura en Chile.
Fonte: Foto da Autora FILSHILL, NUÑEZ, MUÑOZ

4.1.4 Arquitetos que fazem maquetes

Partindo para outra forma de abordar os modelos tridimensionais (composto pelos próprios arquitetos) como práxis, e completando o quarto agrupamento pode-se citar Frank Gehry como o representante de dois pólos na metodologia de projeto (fig. 155). De um lado o desenvolvimento de um dos mais sofisticados programas do mercado de um sistema digital para a produção de projetos, e em outra extremidade a manutenção da fidelização aos métodos de produção de maquetes em profusão (GEHRY, 2005).

Maquetes de Papelé o título da publicação (fig. 156) que relata a aula inaugural de Paulo Mendes da Rocha em um curso realizado na Casa de Vilanova Artigas em Curitiba que teve como tema “Maquete” (fig. 157) e tratou do entendimento do autor no seu processo de projeto. O encontro, com duração de dois meses foi destinado a um limitado grupo de estudantes e profissionais da área (do qual a autora fez parte) e tratava do depoimento inédito do arquiteto sobre seu método de trabalho. Referindo-se a modelagem: “É a maquete como croquis... A maquete que você faz como um ensaio daquilo que está imaginando... Como o poeta quando rabisca... A maquete aqui é um instrumento que faz parte do processo de trabalho... as maquetes feitas em solidão, para ninguém ver” (ROCHA, 2007). Se a maquete é o experimento do que se está imaginando, encontramos nesta manifestação um diálogo entre modelos e ideias que conduzirá ao projeto finalizado e que se desenvolve de forma gradativa, valendo-se de representações materiais.

Figura 155: Talk Gehry
Fonte: Foto da Autora

Figura 156: Livro DA ROCHA,
P. Maquetes de Papelé.
Fonte: Foto da Autora

Figura 157: Cartaz da Oficina de Maquete
com: Paulo Mendes da Rocha – “O modelo
enquanto compreensão de projeto”
Fonte: Foto da Autora

A obra de Paulo Mendes da Rocha atende de uma maneira eficaz e está inserida como referência bibliográfica básica nas ementas de disciplinas que trabalham esta área de conhecimento, faz-se importante e fundamental uma nova publicação

contendo os objetos modelados (obras de Paulo Mendes da Rocha) e seus rebatimentos no desenrolar do curso (fig.158).

Figura 158: Curso Paulo Mendes da Rocha na Casa Vilanova Artigas.
Fonte: Foto da Autora

Os modelos e maquetes sempre foram minuciosamente investigados, identificados examinados, tratados, interpretados e generosamente compartilhados por estudiosos que percorrem pesquisa sobre as relações entre o projeto de arquitetura e a modelagem tridimensional. Sendo ela o único meio de representação que compartilha as qualidades inerentes e indissociáveis da arquitetura (materialidade, espacialidade e processo construtivo) (ROZESTRATEN, 2011, 2009, 2008, 2007, 2006, 2003). Linguagem e as diferentes estratégias de expressão das ideias criativas são primordiais na elaboração de projetos arquitetônicos (MARANGONI, 2011; OLIVEIRA, 2011).

Experiências servem de base para o pensamento sobre as atividades didáticas de ensino em um conjunto de disciplinas, fundamental para o desenvolvimento do

estudante de arquitetura durante a graduação. A experiência do uso de modelos tridimensionais como forma de aprendizado pode ser verificada nas disciplinas de história e teoria da arquitetura e urbanismo em diversas escolas. São eles instrumentos essenciais de reflexão e elaboração do projeto, especulando criticamente o passado arquitetônico e a concretização do potencial da história como uma ferramenta essencial do design (BASSO, 2005; FUJIOKA, 2005).

Uma metodologia de modelagem que entende o projeto como um processo, pressupõe seu desenvolvimento propulsionado por métodos dinâmicos, cuja apreensão deve se iniciar nos anos formativos do futuro profissional, permite a reflexão crítica e propicia continuidade de diversificados segmentos da modelagem em arquitetura; as tornam reveladoras e intensas. As proposições têm o intuito de elaborar e aprimorar as estratégias de ensino e aprendizagem que permitam aos estudantes utilizar instrumentos de criação para o desenvolvimento de ideias que agreguem valores na sua formação (CARVALHO, 2009; SEGALL, 2007; ISHIDA, 2003; LARA, 1997).

Modelos em escala são de valor inestimável para o arquiteto ao verificar projetos e estabelecer formas, mas também melhorar a comunicação entre suas propostas e os envolvidos nas etapas de planejamento e construção. Um modelo tridimensional fala uma língua, que pode ser entendida de imediato, e permite que as relações espaciais sejam percebidas em um único olhar. A seleção de modelos de casas icônicas do século XX (fig. 159) (KURRENT, 1999) e a verificação do significado artístico do modelo de arquitetura no mercado de trabalho, reunindo uma pesquisa dos melhores modelos de arquitetura, para arquitetos, designers de interiores, paisagistas e urbanistas, assim como a exemplificação de fabricantes mundiais e as principais empresas de arquitetura, fornecem uma rica fonte de inspiração e contribuição para a pesquisa científica (fig. 160) (AKIKO, 1990).

Figura 159: Livro AKIKO, B. The Art of the Architectural Model.
Fonte: Foto da Autora

Figura 160: Livro KURRENT, F. Scale models: houses of the 20th century.
Fonte: Foto da Autora

4.1.5 Reflexões ao modelar

Este grupo aborda reflexões sobre o ato de modelar. A forma com que os arquitetos usam modelos para projetar suas ideias e mostrar como alterações nos materiais e processos contribuíram para a capacitação de modelos expressivos (fig. 161), (MOON, 2005). Métodos de trabalho de maquetistas contemporâneos se apresentam através de entrevistas e ensaios explicativos (fig. 162 e fig. 163), (OSWALD, 2008; MORRIS, 2006). Escritórios de arquitetura internacionais apresentaram estudos de caso com uso de modelos (MI-YOUNG, 2012). O título “manual” não condiz exatamente com o conteúdo da obra, uma vez que não há nenhum indício sobre o conceito do livro, sobre o processo de seleção. A ordem alfabética dos arquitetos parece ser a única estrutura que o editor poderia encontrar para esta massa de imagens e informações (fig. 164).

Figura 161: Livro MOON, Karen. Modeling Messages: The Architect and the Model.
Fonte: Foto da Autora

Figura 162: Livro OSWALD, A. Architectural Models.
Fonte: Foto da Autora

Figura 163: Livro MORRIS, M. Models: architecture and the miniature.
Fonte: Foto da Autora

Figura 164: Livro MI-YOUNG, P. Construction and Design Manual, Architectural Models. Vol. 1 e 2
Fonte: Foto da Autora

A tendência relativamente nova na arquitetura, que passa por um método lúdico que abre o processo criativo para a espontaneidade e surpresa, passa a ser um foco de investigação no ensino da modelagem. Os compartilhamentos de resultados de pesquisas sobre a técnica, realizadas em esclarecem e inspiram novas pesquisas (fig. 165), (VYZOVITI, 2006) e (fig. 166), (VYZOVITI, 2004). Estudos estruturais da forma arquitetônica enfocando as relações entre força, forma e espaço fazem parte dos processos de desenvolvimento de diferentes investigações que passam por e variam de inerentemente instáveis formas para abranger múltiplos espaços em edifícios

para a criação de multicamadas (fig. 167),(LIM, 2010); (fig.168) (AGKATHIDIS, 2011)e(fig.169)(AGKATHIDIS, 2009).

Figura 165: Livro VYZOVITI, S. Folding Architecture: spatial, structural and organizational diagrams.
Fonte: Foto da Autora

Figura 166: Livro VYZOVITI, S. Supersurfaces: folding as a method of generating forms for architecture, products and fashion.
Fonte: Foto da Autora

Figura 167: Livro AGKATHIDIS A.; SCHILLIG, G. Performative Geometries: Transforming Textile Techniques.
Fonte: Foto da Autora

Figura 168: Livro AGKATHIDIS A., Modular Structures in design and architecture.
Fonte: Foto da Autora

Figura 169: Livro LIM, J. Eccentric Structures in Architecture.
Fonte: Foto da Autora

4.2 Sites Acadêmicos – Maquetes

Os sites são instrumentos muito importantes para comunicar e potencializar as informações a respeito de pesquisas e trabalhos acadêmicos. Os sites apontados têm como proposição unânime estimular o pensamento, a investigação e a produção da arquitetura através de modelos tridimensionais. Como característica principal os endereços eletrônicos são institucionais. Pertencem a escolas de arquitetura e urbanismo.

- Escola Técnica Superior de Arquitetura Del Vallès– UPC, Espanha
Disciplina de Maquetes

<http://www.etsav.upc.edu/maquetes/cat/ct-sitf.htm>, acessado em
03/05/2013 (fig. 170)

Figura 170: site da Disciplina de Maquetes - Escola Técnica Superior de Arquitetura de Vallès
Fonte: <http://www.etsav.upc.edu/maquetes/cat/ct-sitf.htm> em 03/05/2013

O site apresenta os modelos elaborados na UPC de Vallès que têm como propósito estabelecer a verificação e o conhecimento seus valores como recursos de análise projetual, além de propiciar um conhecimento dos materiais que permitam um maior domínio de componentes estéticos. Os trabalhos desenvolvidos para a disciplina de maquetes propiciam parcerias – Os alunos trabalham como colaboradores de importantes entidades – como a Caixa Catalunya, COAC, Centre Pompidou, outro projeto de visibilidade são as maquetes elaboradas para a Fundação Gaudi (fig. 171).

Figura 171: site da Escola Técnica Superior de Arquitetura de Vallès Disciplina de Maquetes
 Fonte: <http://www.etsav.upc.edu/maquetes/cat/ct-sitf.htm>

- Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil.
 Disciplina de Maquetes

<http://maquetesufrgs.blogspot.com.br/> (fig. 172) acessado em 03/-5/2013

O site apresenta a maquete como instrumento de apoio na investigação e representação do objeto arquitetônico, mostra a confecção de maquetes e materiais utilizados na disciplina. A página eletrônica possui alguns atalhos para outros sites de maquetes, além de organizar e apresentar os trabalhos desenvolvidos por seus alunos nos últimos anos. Nominalmente os alunos são

identificados e suas propostas materializadas são exibidas por fotografias em diferentes fases da disciplina. Para uma facilitação da inserção de conteúdos, o site disponibiliza um tutorial para o próprio aluno fazer sua inserção montando sua página, inserindo os textos explicativos e as imagens dos modelos. (fig. 173)

Figura 172: site da Disciplina Maquetes – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Fonte: <http://maquetesufrgs.blogspot.com.br/> acessado em 03/-5/2013

Figura 173: Trabalho do Aluno Gustavo Silva 2011/2 – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Fonte: <http://maquetesufrgs.blogspot.com.br/>

- 480 Estudios del espacio - Studies on space. Museu das Maquetes
Universidade de Buenos Aires, Argentina.
Faculdade de Arquitetura - Disciplina de Maquetes

<http://www.fadu.uba.ar/sitios/480/> (fig. 174)

O site apresenta o Museu das Maquetes que se encontra na Faculdade de Arquitetura, Desenho e Urbanismo da Universidade de Buenos Aires. A página eletrônica contém explicações detalhas do propósito do museu. A grande sala de exposição mostra a investigação progressiva do campo arquitetônico moderno com maquetes desenvolvidas por alunos disciplina de maquetes da faculdade de Arquitetura (fig. 175). O site delimita por categorias os modelos tridimensionais (tempo, território, luz etc.) que constituem um amplo compêndio das obras mais importantes do século XX.

Figura 174: site do Museu das Maquetes FADU UBA
Fonte: <http://www.fadu.uba.ar/sitios/480/>

Figura 175: Museu das Maquetes FADU UBA – vitrine e interior da sala
Fonte: Foto da Autora

- Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo- CEHOPU, Espanha.

<http://www.museovirtual.cedex.es/>

Exposição virtual de maquetes. A Coleção de maquetes foi criada a partir de todas as exposições que organizada no Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo CEHOPU na Espanha. O site mostra seu trabalho de investigação em difundir a história e a técnica das obras pública do urbanismo. Através das páginas eletrônicas, o leitor pode conhecer a exposições itinerantes do centro. O fruto das exposições do CEHOPU pode ser visto na página com uma coleção de maquetes e modelos sobre a história das obras públicas.

Figura 176: Site do CEHOPU, Espanha
Fonte: <http://www.museovirtual.cedex.es/>

Figura 177: Maquete da ponte de Ayala e Catedral de Manila, Espanha.
Fonte: <http://www.museovirtual.cedex.es/>

- Exposição de Maquetes Contemporâneas do século XX

Universidade de La Serena, Chile.

Faculdade de Arquitetura – Disciplina História da arquitetura contemporânea

<http://www.arquls.cl/2012/08/exposicion-de-maquetas-arquitectura-contemporanea-20xx/>

O site exibe a Mostra de arquitetura “20XX” do curso de arquitetura contemporânea de 2012. Nas páginas, observam-se obras de diversos arquitetos, ícones do cenário moderno que acerca os anos de 1910 a 1963, sendo possível identificara utilização de novas técnicas construtivas para a época.

Figura 178: Exposição de Maquetes Contemporâneas no século XX
 Fonte: <http://www.arquls.cl/2012/08/exposicion-de-maquetas-arquitectura-contemporanea-20xx/>

Figura 179: Maquetes de Contemporâneas no século XX, alunos Universidade La Serena, Chile
 Fonte: <http://www.arquls.cl/2012/08/exposicion-de-maquetas-arquitectura-contemporanea-20xx/>

- Banco de dados de maquetes
 ARCHIMODELS arte da modelagem.

<http://archimodels.info/>

Como tarefa principal propõe a criação de um banco de dados de arquivos com fotos de modelo de arquitetura. O site se divide em diferentes tópicos como, por exemplo, uma seção reservada para a compra de livros e materiais para elaboração de maquetes. Oferece também espaço para a modelagem mundial, dividida por países, assim como uma listagem para busca por nome dos arquitetos. Segundo essas subdivisões encontra-se um setor reservado aos componentes de maquetes (figura humana, água, carros, luzes) que trazem fotos de produções de diversos colaboradores. Encontra-se também o grupo dos materiais (acrílico, balsa, metal) sempre exemplificados por meio de maquetes contemporâneas.

Figura 180: Site Archimodels – banco de dados
Fonte: <http://archimodels.info/>

Figura 181: Maquetepiercy& company –
Igrejadraytongren, Londres,
Fonte: <http://archimodels.info/>

Figura 182: Maquete Peter Eiseman –
House X, 1975
Fonte: <http://archimodels.info/>

4.3 Exposições – Mostras Públicas - Coleções

O reconhecimento da autonomia do modelo é relativamente recente. Parece surpreendente que, até pouco tempo, não havia quase nenhuma pesquisa acadêmica sobre o papel do modelo de arquitetura no século XX. Embora existam muitos livros padronizados, que apontam para essa metodologia construtiva com indicativos de utilização de materiais, não há um guia contemporâneo para legitimar o histórico da modelagem ou descrever como a modelagem é inserida em processos projetuais na arquitetura. Desde meados do século XIX, escavações trouxeram à luz diversos objetos caracterizados como modelos reduzidos com formas arquitetônicas.

Ao longo do século XX, essas peças passaram a fazer parte de coleções específicas de acordo com uma divisão geográfica: modelos egípcios, gregos, incas etc.

Referências anteriores ao século XX são em número pequeno, indiretas e obscuras. Nas décadas de 1960-70, juntamente com outras formas de representação arquitetônica, o modelo começou a atrair a atenção como um objeto em si mesmo. Os artigos foram escritos e exposições inauguradas; museus tomaram novo interesse pela coleção de modelos.

Atualmente, as maquetes estão distribuídas pelos museus e universidades de todo o mundo. Exposições com esse foco eram incomuns antes dos anos 1960. Os modelos sempre foram incluídos ao lado de outras formas de representação arquitetônica, como se viu na *Architectural League of Nova York*, na *London's Royal Academy Summer* e no Salão de Paris. Sua exibição ocorreu somente com a finalidade de auxiliar na ilustração dos projetos desenvolvidos naquele período.

Mas, uma nova consciência do modelo como objeto florescia no mundo. A exposição de Oxford em 1941, Inglaterra, aconteceu com o propósito de declarar que o seu objetivo principal era mostrar o valor de modelos de arquitetura.

Vinte e quatro anos depois, também na Inglaterra, John Wilton-Ely organizou "*The Architect's Vision*" na Universidade de Nottingham para explorar a história e as funções dos modelos no projeto arquitetônico. Esse evento foi apresentado

oficialmente como a primeira exposição de modelos de arquitetura a ser realizada na Inglaterra. Oito anos mais, em 1973, o Museu Victoria e Albert recebeu a exposição “Desenhos e Modelos de edifícios vitorianos”.

Desta maneira, isolada de conhecimento público pequeno, as exposições iniciais reivindicaram a repetida precedência dos modelos. Em 1974, uma exposição que retratava um apanhado geral da arquitetura foi produzida pela Sociedade Sheffield. As exposições se incumbiram de mostrar os modelos em vários eventos internacionais reconhecidos, destacando o seu papel no processo de arquitetura e aumentando significativamente a relevância desse recurso de representação. A finalidade principal de cada uma dessas mostras, no entanto, foi a de esclarecer um determinado período de arquitetura, usando modelos como meio de estudo. A ideia de vê-los como objetos em seu próprio direito (para além do seu papel em um projeto) e compreender a sua importância perante o autor - no caso o arquiteto - foi pouco considerada.

Na década de 1970, na condição de investigativos, os modelos foram aparecendo com uma frequência cada vez maior na Inglaterra, e posteriormente a iniciativa estendeu-se à América. “*Idea as Model*”, apresentada em New York no ano de 1976, pode ser descrita como a primeira exposição verdadeiramente centrada no modelo, embora fosse destinada a incentivar a utilização de modelos conceituais, em primeiro plano, no processo de projetar. Assim evidenciou Peter Eisenman, ao assinalar no primeiro parágrafo do texto do catálogo, que “os modelos, como desenhos arquitetônicos, poderiam muito bem ter uma existência artística ou conceitual própria, relativamente independente do projeto que eles representavam” (FRAMPTON e KOLBOWSKI, 1981,p.1).

A natureza do modelo foi destacada em uma série de artigos publicados com a contribuição de um grupo de participantes convidados, que incluía os nomes de Peter Eisenman, Charles Moore, Raimund Abraham, Stanley Tigerman (fig. 183), Michael Graves, Diana Agrest (fig. 184 e fig. 185), Mario Gandelsonas e Rafael Moneo. Vários desses arquitetos exploraram a fronteira entre o desenho e os

modelos, iniciando um diálogo sobre a representação arquitetônica que ainda continua. Para Eisenman, o modelo representava “uma ideia em si mesma e uma ideia sobre os objetos”, para Tigerman, era “uma ideia sobre ideias, em vez de uma ideia sobre arquitetura” (FRAMPTON e KOLBOWSKI, 1981, p.24).

Figura 183: Stanley Tigerman, *The Little House in the Clouds*, 1976.
Fonte: <http://archiveofaffinities.tumblr.com/post/4461387710/stanley-tigerman-the-little-house-in-the-clouds> em 28/12/2012

Figuras 184 e 185: Desenho e maquete. Diana Agrest, *House for a Musician*, Majorca
Fonte: <http://talleravb.blogspot.com.br/2012/10/diana-agrest-casa-para-un-musico-en.html> em 28/12/2012

Este foi o ponto em que a independência do modelo tornou-se reconhecida abertamente, os modelos assumiram um novo lugar no cenário. A exposição serviu para alterar a atitude em relação ao processo projetual na arquitetura. A situação do objeto tridimensional passou a ter uma relevância jamais vista. Anteriormente a este evento, a exibição estabelecia-se pelos desenhos conceituais, porém os modelos não exerciam uma função importante, participavam do processo como coadjuvantes. Esta visão foi um convite à refutação de que a nova proposta passaria a potencializar-se.

O novo foco debruçou-se também sobre os objetos de representação arquitetônica ligados às teorias da arte moderna do período em questão e, em especial, relacionados ao movimento conhecido como Arte Conceitual, caracterizado por uma mudança no sentido de promover a arte “ideia” a partir da incorporação física. A obra de arte pode ser vista essencialmente como o mapa de um processo de pensamento, um resumo visível de todos os passos, que foram necessários para obter um resultado final específico a ser alcançado; daí o uso frequente de rótulos como “processo” e “sistema”, o que se tornou mais importante na documentação do processo. Na verdade, o catálogo da exposição

“Ideia as Model”, pode ser lido como um manifesto da Arte Conceitual, em que as edificações são a “incorporação física” e os desenhos e modelos representam a “ideia”, a documentação que assume um novo significado.

Após este momento, diversas galerias de Nova York realizaram, em seus espaços, mostras que apresentavam o modelo como arte. *“Houses for Sale”* na *Leo Castelli Gallery* (espaço tradicionalmente reservado para a contemplação de belas-artes), em 1980, apresentou modelos criados por um grupo de arquitetos. Arata Isozaki, em especial, exibiu uma série de objetos enigmáticos que qualquer colecionador gostaria de ter tido em sua parede (fig.186). Pela primeira vez, observou-se o envolvimento de uma galeria de arte neste papel. A visualização dos edifícios, anteriormente disponibilizada de uma forma restrita à pintura, escultura e fotografia passava a trazer a arquitetura para o domínio da arte contemporânea. Os modelos e desenhos foram, então, tomados pelas galerias.

Figura 186: Modelo em chumbo, Arata Isozaki & Associates. House of Nine Squares, 1980.
Fonte: Moon, Karen. Modeling Messages, p. 20

Nas exposições de arquitetura tradicionais, os modelos também foram sendo vistos sob uma nova luz. Na Exposição de Verão da *Royal Academy*, em Londres, arte e arquitetura, postas lado a lado, evidenciavam a sua importância crescente como objetos de arte.

O modelo elaborado pelo estúdio Richard Rogers Partnership para o Tribunal Europeu dos Direitos do Homem (fig.187), em Estrasburgo, foi um dos três finalistas na *Royal Academy* em 1990. O julgamento não se pautou pela consideração do objeto ou do design, e sim pelo modo como a peça de arte transmite seu conteúdo.

Figura 187: Modelo de Richard Rogers Partnership's do Tribunal Europeu dos Direitos do Homem
Fonte: http://www.e-architect.co.uk/events/article_25_auction.htm, em 28/12/2012

A *National Gallery of Art* de Washington e o *Palazzo Grassi* em Veneza subsidiaram a exposição itinerante de 1994, denominada “Arquitetura da Renascença Italiana de Brunelleschi a Michelangelo”, que reuniu desenhos e maquetes.

No ano de 1997, o Centro Cultural de Barcelona, em parceria com outros museus e centros de pesquisa, organizou a exposição “*Las casas del alma*”, cuja apropriação do título originou-se do conjunto de objetos descobertos no Egito situados nas tumbas, que reproduziam as casas dos falecidos para assegurar-se de que a alma obterá um refúgio no futuro. O acervo da exposição “As casas da Alma – Maquetes arquitetônicas da Antiguidade (5500 a. C. / 300 d. C.)” reuniam peças de 37 museus de todo o mundo, permitindo exibir pela primeira vez um conjunto de modelos

integrados por peças originais, correspondentes às antigas culturas do Egito, Mesopotâmia, Creta, Grécia e Roma.

Entre os anos de 1999-2001, a exposição “Triunfo do Barroco – Arquitetura na Europa 1600-1750” - foi recepcionada por museus da França, Canadá, Itália e Estados Unidos. Ali, apresentaram-se modelos arquitetônicos criados para finalidades cívicas, militares e estruturas comerciais, igrejas, palácios, residências particulares, bem como outros edifícios, juntamente com desenhos relacionados, pinturas, medalhas, e maquetes de escultura, evidenciando sua contribuição fundamental como antecessora de desenhos. As maquetes constituíam a base material para a elaboração de perspectivas arquitetônicas, como por exemplodas de fontes romanas, entre elas a *Fontana dei Quattro Fiumi* (c. 1650) na *Piazza Navona*, projetada por Gian Lorenzo Bernini.

Características diferenciadas foram observadas quando as maquetes passaram a participar de concursos. Modelos puderam ser selecionados para o Prêmio *Charles Wollaston* da Exposição de Verão da *Royal Academy* em 1999, por sua qualidade visual e abstrata, como o caso do concebido por *Alsop Architects* para o pavilhão da Expo Hannover 2000 (fig.188), onde a separação entre os objetos de arquitetura e os objetos de arte tornou-se menos definida.

Figura 188: Modelo em acrílico, resina, prata, alumínio e malha aramada, Alsop Architects, Pavilhão Expo Hannover 2000.
Fonte: Moon, Karen. *Modeling Messages*, p. 22

Outros espaços culturais de Nova York, como por exemplo, a *Max Protetch Gallery* (fig.189), se aliaram às novas mudanças. Os modelos passaram a ser expostos pendurados nas paredes como pinturas ou esculturas.

Figura 189: Exposição *Royal Academy's Architecture Room*
Fonte: <http://vimeo.com/5589493>, em 28/12/2012

Os modelos foram também observados a partir de outras perspectivas e associados com os objetos de valor cultural e estético nos arquivos nacionais. A crescente cotação de modelos de trabalho ganhou força a partir deste período e, em especial, os mais antigos tornaram-se desejáveis objetos de colecionadores. Devido à importância dada por Frank Gehry à construção de modelos (fig.190), seu escritório é procurado por muitas pessoas dispostas a pagar milhões de dólares para comprá-los. São, principalmente, os museus que buscam esses objetos, uma vez que estes ocupam um espaço físico que os torna menos atraentes para colecionadores particulares.

Figura 190: Modelos produzidos no escritório de Frank Gehry
Fonte: The Washington Post,
http://www.washingtonpost.com/lifestyle/magazine/the-monument-war-frank-gehrys-eisenhower-memorial/2012/05/08/gIQAiQFvFU_gallery.html#photo=1, em 28/12/2012

Antes da década de 1980, expandiram-se coleções no Museu de Arte Moderna de Nova York (fig. 191) e no *Royal Institute of British Architects* em Londres (fig. 192).

Figuras 191: Acervo de maquetes Museu de Arte Moderna de Nova York

Fonte: <http://www.ribapix.com/index.pupa=wordsearch&s=gallery&key=Wczo1Oitb2RlbCI7&pp=20>, em 28/12/2012

Figuras 192: Acervo de maquetes *Royal Institute of British Architects* em Londres.

Fonte: <http://www.ribapix.com/index.php?a=wordsearch&s=gallery&key=Wczo1Oitb2RlbCI7&pp=20>, em

Conta-se também com os que foram adquiridos para serem expostos em inúmeras cidades dos EUA e da Europa. Vários novos museus entraram na disputa, incluindo o *Canadian Centre for Architecture*, *Netherlands Architecture Institute*, *FRAC Center* na França, *Deutsches Architektur Museum* em Frankfurt e o *Museum of Modern Art* em São Francisco.

A implantação de edifícios de cunho cultural, muitos deles reservados a serem museus na década de 80, coincidiu com a crescente atenção acadêmica dada ao processo projetual de arquitetura, à prática e à representação da arquitetura, tendência esta que fluía paralela ao foco do processo nas artes plásticas. Ao longo dos anos 1980, um interesse acadêmico em modelos varreu toda a Europa, fato que pode ser constatado em exposições nos museus e em numerosos artigos de arte e arquitetura publicados em periódicos. Páginas inteiras de jornais dedicavam-se aos modelos: *Revue de l'Art* (FR), *Architects' Journal*(GB), *Rassegna* (IT) e *Der Architekt* (AL) (figs.193).

Figuras 193: Capa das revistas *Revue de l'Art* (FR), *Architects' Journal*(GB), *Rassegna* (IT) e *Der Architekt* (AL).
Fonte: e-books.com, em 28/12/2012

Em 1990, nos EUA, a *Architecture New Jersey* dedicou uma edição ao tema da representação arquitetônica. A edição foi acompanhada por uma grande quantidade de artigos que aumentaram significativamente a acumulação total de literatura sobre o assunto. Finalmente, em 1991, viu-se o primeiro esforço sob forma de livro para investigar o modelo moderno: *The Art of the Architectural Model*, por Akiko Busch.

Alguns arquitetos, após a contextualização da modelagem no período, responderam diretamente com diálogo, apresentando alterações em sua metodologia de trabalho. Na exibição de Odile Decq e Benoît Cornette “Modelos Improváveis: o modelo é a Mensagem” (1989) e “Hyper Tensão” (1995), a importância do modelo como meio de expressão foi sublinhada, e as questões relacionadas ao modelo foram diretamente tratadas. Percebe-se haver uma produção quase frenética nos modelos concebidos nos finais dos anos 1980, devido a uma convergência de fatores. Um destes, não menos importante que os demais, deveu-se aos problemas econômicos resultantes do petróleo na década de 1970 os quais, pressionando a indústria da construção e reduzindo oportunidades, levaram muitos arquitetos a ganhar comissões, tornando os modelos um foco de atividade produtiva e criativa. A remuneração paga na elaboração de modelos só aumentou durante este período.

Karin Rashid é hoje considerado um dos maiores nomes no mercado de design e reconhecido internacionalmente pelo apelo pop futurista de suas criações. Sua missão é democratizar o design para fazer parte da vida cotidiana e para mudar a mentalidade humana, fazendo a ligação entre a antiga noção de design (algo associado até então à ideia de produtos exclusivos e mobiliários onerosos) e seu significado de hoje – uma ferramenta para a criação de produtos populares que se diferenciem dos concorrentes pela elegância e vantagens de uso.

Para muitos arquitetos, o apego aos seus modelos vai além de uma afeição, transformando-se no símbolo de sua realização. Esse recurso é o meio pelo qual se percebe a sua ideia, mas também representa a ideia em sua pureza original de concepção. Preserva-se ali o ideal imaculado, uma imagem muitas vezes mais bonita do que a realidade, onde o tempo não mancha o acabamento e as árvores não perdem as folhas. Se um projeto é abandonado, o modelo pode ser a única presença física sobrevivente e tornar-se um memorial comemorativo de um sonho acalentado. Os modelos podem ser singularmente funcionais ferramentas de trabalho, mas também o elemento que propicia a oportunidade da experimentação com ideias imaginárias de se criar sem responsabilidade - espécie de libertação a

partir do mundo real - e incentivam uma intimidade especial. Rashid os descreve como “algo muito próximo ao meu coração” (BASULT,2010, entrevista).

O arquiteto iraniano Michele Saei vivenciou um relacionamento intenso no desenvolvido de seu modelo tridimensional para a *Golzari Guest House* (fig.194). Durante o processo de construção, o objeto manipulado tornou-se quase uma extensão do autor (levando-se em conta o grau de intimidade que um estabelecia com o outro). O modelo, assim como o projeto, olha para dentro de seu sistema. As fronteiras entre o interior e o espaço exterior são tênues para criar lugares que se respeitam, sem hierarquia.

Figura 194: Modelo de Michele Saei para *GolzariGuestHouse*.
Fonte: <http://www.nomads.usp.br/enquete/projetos>, em 28/12/2012

Na América do Sul, o Museu das Maquetes se encontra na Faculdade de Arquitetura, Design e Urbanismo da Universidade de Buenos Aires (fig.195). O espaço das maquetes mostra a produção semestral dos alunos do último ano do curso de arquitetura na disciplina que o arquiteto Jaime Grimberg ministra na FADU-UBA desde 1988.

O conteúdo dos modelos físicos é fruto da investigação progressiva do campo arquitetônico moderno que seus 200 alunos realizam. Em número superior a quatrocentos e oitenta, as maquetes expostas representam um amplo compêndio das obras mais importantes dos mestres do século XX.

Figuras 195: Museu das Maquetes UBA FADU
Fonte: Fotos da Autora

A Cité de l'Architecture et du Patrimoine é um museu de arquitetura localizado no *Palais de Chaillot*, em Paris, França. Com a vocação de abrigar modelos, maquetes e objetos de tradição de uma maneira demonstrativa e educativa, foi projetado e construído entre 2004 e 2007, combinando coleções existentes e recentes.

No espaço destinado as maquetes, sobressaem na *Galerie des Moulages*, com modelos do século XII ao XVIII que se destacam em escalas e materiais diversos (fig.196). As coleções dos Monumentos Franceses, compostas de peças únicas e

conjuntos, refletem uma variedade de usos, explanando o curso da história da arquitetura, oferecendo uma abordagem tipológica.

Figura 196: modelos expostos na *Galerie dês Moulages Cité de l'Architecture*
Fonte: Foto da Autora

Na *Galerie Moderne et Contemporaine* os modelos da arquitetura internacionais são exibidos por períodos a partir de 1850 até os dias atuais (fig. 197) e (fig. 198).

Figuras 197 e 198: Maquetes expostas na *Galerie Moderne et Contemporaine, Paris*
Fonte: Fotos da Autora

Os conjuntos ali expostos são caracterizados pela sua precisão no que diz respeito à construção representada pela sua abordagem analítica e sua elevada qualidade de acabamento.

Modelos têm um lugar especial no processo criativo do arquiteto Richard Meier, que em maio de 2011 reabriu seu museu de maquetes em Long Island (fig. 199 e fig. 200). O espaço oferece um raro material que enaltece o processo projetual através de peças criadas ao longo de 40 anos de sua carreira como arquiteto.

Figuras 199 e 200: Museu de maquetes em Long Island. Richard Meier
Fonte: Foto Dalva Ferrari

O ambiente ocupa mais de mil metros quadrados e possui obras características da década de 1960 até o presente momento. As peças de maior relevância no museu são os grandes modelos de apresentação e modelos de estudo do Getty Center, em Los Angeles (fig.201), considerado como o projeto mais ambicioso de Meier e que exigiu mais de 15 anos para ser concluído.

A coleção inclui o primeiro modelo para a Casa Smith, em Connecticut, um dos primeiros trabalhos que estabeleceu a reputação do arquiteto. A exposição também

apresenta uma série de maquetes de projetos não construídos, como o de 2002 para o World Trade Center Memorial Square, em Nova York (fig.202), protótipos de mobiliário e design de produto, bem como colagens e esculturas compostas de elementos de cera (fig. 203).

Figura 201: Getty Center, Los Angeles e Gehry
Fonte:
<http://www.dare.co.uk/architecture/richard-meier-models-in-long-island-city-warehouse/em>
28/12/2012.

Figura 202: Detalhe.
Fonte:
<http://www.flickr.com/photos/archidose/4585422929/>, em 28/12/2012.

Figura 203: Esculturas, Los Angeles
Fonte:
http://www.designrelated.com/news/post_detail/12291/meier-model-museum, em 28/12/2012.

Atualmente, o espaço recebe um público diversificado de estudantes, arquitetos praticantes e entusiastas de arte e design.

A exposição *“The Architectural Model -Tool, Fetish, Small Utopia”* foi um marco na catalogação da história da modelagem. O trabalho se constituiu da documentação de conteúdo através de modelos mundiais, apresentada de maio a setembro de 2012, no *Deutsches Architekturmuseum* (DAM), em Frankfurt (fig. 204).

Figura 204: maquetes da exposição *“The Architectural Model. Tool, Fetish, Small Utopia”* foto © Nina Reetzke, Stylepark.
Fonte: <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

A exposição incluiu algumas das obras-primas da coleção do museu, além de um grande número de exemplares de modelos de coleções internacionais. Exibiu asmaquetes de arquitetura que marcaram a história e também apresentou modelos comouma ferramenta defetiche, como uma forma derepresentação ede design.

Com mais de 300 modelos (fig. 205, 206, 207, 208, 209 e 210), a mostra deu destaque, entre outros, a modelos de Ludwig Mies van der Rohe (fig. 213), Otto Frei (fig. 215) e (fig. 216) Rem Koolhaas, Peter Eisenman e Peter Zumthor (fig. 212).

Figura 205: Colocação da primeira pedra no Ulm Münster, 1377
Fonte: foto © Nina Reetzke, Stylepark <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Figura 206: Projetos de Oswald Mathias Ungers
Fonte: foto © Nina Reetzke, Stylepark <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Figura 207: Cápsulas das casas Solingen-Caspersbroich, Wolfgang Döring, 1969
Fonte: foto © DAM, Hagen Stier <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Figura 208: Casa de cortinas, Raimund Abraham, modelo 1972.
Fonte: foto © DAM, Hagen Stier <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Figura 209: Cacho no Ar, Arata Isozaki, modelo 1982.
Fonte: foto © DAM, Hagen Stier <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Figura 210: Fábrica Transparente, Henn Architects, modelo 2001.
Fonte: foto © Nina Reetzke, Stylepark <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Muitos dos modelos ali apresentados tiveram altos valores de seguro. No entanto, não existe um mercado para modelos comparável ao de obras de arte, pelo menos não em termos das projetadas por arquitetos contemporâneos.

A exposição mostrou um modelo arquitetônico de 1973 do austríaco Co Haus-Rucker; um frasco de vidro contendo uma cabana primitiva (fig. 211). Essa proposta refletia uma crítica à destruição do meio ambiente e da ingenuidade do ideal do mundo utópico. O conjunto foi produzido em uma edição de 50 exemplares.

Figura 211: peça “Natureza Preservada”, de Haus-Rucker-Co, 1973.

Fonte:foto © DAM, Hagen Stier <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Peter Eisenman criou três edições do modelo de seu projeto e o valor da peça atingiu em 1980 a quantia de três mil marcos alemães (REETZZKE, entrevista).

Cada modelo é uma interpretação; elementos são omitidos, efeitos intensificados. Um exemplo é a maquete de Peter Zumthor do museu Kolumba (fig. 212), em que a fachada da peça, mostrada em tijolo, é muito mais estrutural do que a do museu real.

Figura 212: Museu de Arte Kolumba, Peter Zumthor, modelo de 2001 de Zaborowsky.
 Fonte: foto © DAM, Hagen Stie <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Outro exemplo é o modelo da casa Resort de Mies van der Rohe (fig. 213), cedido pelo MoMA de Nova York.

Figura 213: Resort House, Mies Van der Rohe, modelo de 1983 por Yiz.
 Fonte: pinterest.com/pin/237494580320914475, em 28/12/2012.

A visibilidade possibilitada ao observador retrata como o arquiteto gostaria de olhar a realidade do edifício (fig. 214). Quando este objetivo não é alcançado, o modelo se torna uma espécie de fetiche, um ato de compensação.

Figuras 214: Pavilhão Alemão para a Exposição Universal de Montreal, de Wolfgang modelo 1964/65.

Fonte: foto © DAM, Hagen Stie <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

As representações criativas podem afetar o resultado de arquitetura. É o caso, por exemplo, dos modelos de autoria do arquiteto Frei Otto. As peças elaboradas em materiais como plástico “bolha” (fig. 215), areia ou tecido fino ilustram a viabilidade de uso de novos materiais. O *Deutsches Architektur Museum* apresentou seus exemplares, que constituíram um dos destaques da exposição.

Figura 215: Estação de trem, Stuttgart, Frei Otto.

Fonte: architecturehabitat.blogspot.com.br/2010/101final-submission.html, em 28/12/2012.

Um dos modelos mais significativos da exibição, a peça que representa o Estádio Olímpico de Munique em uma escala de 1:98⁵, ocupou uma sala central do salão multiuso de Mannheim.

Figura 216: Estádio Munique, Frei Otto.

Fonte: foto © DAM, Hagen Stie, <http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

E o modelo de gesso da Torre Einstein (fig. 217) tem sido considerado um dos mais valiosos do inventário do Architekturmuseum Deutsches, por ser original datado de 1920.

Figura 217: Torre Einstein Erich Mendelsohn, modelo original e réplicas produzidas por impressora 3D.

Fonte: foto © DAM, Hagen Stie

<http://www.stylepark.com/en/news/each-model-is-an-interpretation/333519>, em 28/12/2012.

Os períodos de depressão econômica e a falta de empreendimentos de construção muitas vezes levam a momentos de reflexão e reavaliação da arquitetura, e a crise europeia de 2012 não é uma exceção. *“The Architectural Model. Tool, Fetish, Small Utopia”*(fig. 218) foi a última exposição marcante relacionada à modelagem. Preenchendo essa lacuna, com foco na história dos modelos.

Figura 218: Catálogo da exposição *The Architectural Model. Tool, Fetish, Small Utopia*.
Fonte:Foto da Autora

As exposições ao longo dos anos ampliaram os horizontes da modelagem. A utilização de maquetes como mecanismo para conseguir uma ampliação dos conhecimentos arquitetônicos e a inovação dos métodos de representação em arquitetura, se mostrou bastante significativa. Como ferramenta dinâmica que pode catalisar e renegociar as relações entre conceitos, técnicas e métodos distintos de investigação, este universo nos espera para que as exploremos em futuras exibições.

5

ARTEFATO E IMAGINAÇÃO

A conexão entre o artefato e a imaginação tem crescido desde o início do século XX. Modelos tornaram-se mais intimamente integrados às ferramentas relacionadas à expressão de um projeto. Além disso, a tendência para a abstração tem posicionado o modelo em um nível cada vez mais elementar na criação da arquitetura, permitindo que ele transmita a visão subjacente do arquiteto em toda a sua força. É esse estudo ou processo de modelagem, que se constitui a criação a qual se revela durante o desenvolvimento de um processo (muitas vezes, mas nem sempre, doméstico), que caracteriza a modelagem contemporânea.

Embora muitas vezes tenha sido utilizado, o processo de modelagem é agora uma característica familiar à prática e reflexão arquitetônica. Modelos de desenvolvimento de projeto ganharam destaque renovado durante o século XX e estão no momento, sendo mais amplamente empregados e produzidos do que em qualquer período anterior. Muitos dos arquitetos mais prestigiados dos últimos cem anos contaram com modelos para o desenvolvimento do projeto. Antoni Gaudí, por exemplo, trabalhou constantemente com modelos. Observa-se em sua vasta produção de objetos tridimensionais, o desenvolvimento com diversas preocupações formais e estruturais em seus modelos de formulação (fig. 219).

Figura 219: Maquetes Gaudi, Sagrada Família, 1917.
 Fonte: <http://www.gaudidesigner.com/fr/sagrada-familia> em 05/08/2012

A oficina de modelos de Mies van der Rohe, por exemplo, ocupava um quarto de seu atelier (fig. 220).

Figura 220: Oficina de modelos de Mies van der Rohe
 Fonte: <http://theredlist.fr/wiki-2-18-392-1335-1345-1348-view-german-bauhaus-2-profile-mies-van-der-rohe-ludwig-3.html> em 05/08/2012

Eero Saarinen estudou o Terminal TWA de todos os ângulos, através de modelos de distintas escalas imagináveis (fig. 221 e 222).

Figura 221: estudos de Eero Saarinen para o Terminal TWA
Fonte: <http://www.phaidon.com/agenda/architecture/picturegalleries/2011/october/20/eero-saarinen-twa-terminal> em 05/08/2012

Figura 222: Trans World Airlines Terminal, Aeroporto John F. Kennedy, Nova York, 1956-1962. Modelo em construção, estudos de Eero Saarinen
Fonte: <http://www.phaidon.com/agenda/architecture/picturegalleries/2011/october/20/eero-saarinen-twa-terminal> -Fotógrafo Balthazar Korab; em 05/08/2012

Nos últimos anos, os arquitetos tornaram-se ainda mais familiarizados com os modelos tridimensionais para o desenvolvimento do projeto. Hoje, poucos amantes da arquitetura desconhecem o quanto que Frank Gehry despense para em seus estudos da modelagem para seu processo criativo (fig. 223, 224 e 225).

Figura 223: Frank Gehry e Edwin Chanan alisando um modelo.
Fontes: <http://blog.michellekaufmann.com/?p=2269> em 05/08/2012

Figura 224: Frank Gehry, Edwin Chan, Paul Rodgers e Paul Stallan trabalhando no projeto Campus Glasgow em Los Angeles.
Fontes: <http://blog.michellekaufmann.com/?p=2269> em 05/08/2012

Figura 225: Imagem panorâmica do estúdio de Gehry, mostrando os estudos investigativos de seus projetos.
Fontes: <http://blog.michellekaufmann.com/?p=2269> em 05/08/2012

Edwin Chan é um dos diretores de projeto do escritório de Frank Gehry e responsável pela elaboração das milhares de peças desenvolvidas pela equipe. Toda a produção do escritório orbita nos modelos físicos, eles fundam o núcleo do processo, constituindo o modo de elaboração de diversos projetos de Gehry. Contudo, durante todo o processo, a manipulação de programas digitais é igualmente essencial, uma vez que eles são os tradutores que transportam informações para os documentos de construção.

A oficina de modelos de Renzo Piano, também, é conhecida no meio arquitetônico (fig. 226). Situada ao lado do rio Sena, se mescla com qualquer outra entrada - porta metálica, campainha, uma placa simples, porém com um sutil detalhe: a placa não diz “Renzo Piano Arquiteto”, e sim “Renzo Piano Oficina de Edifícios”. A espaçosa oficina de maquetes funciona como vitrine, evocando a cidade dos artesãos que Paris já foi, com refinadas miniaturas de prédios, paredes com ferramentas bem arrumadas e projeções de enormes novos pedaços de cidades ao redor do mundo.

Figura 226: Atelier de Renzo Piano

Fontes: <http://arquiteturaunicep2009.spaceblog.com.br/442128/Renzo-Piano-e-Seu-Atelier/>
<http://www.arcspace.com/exhibitions/unsorted/renzo-piano-the-architects-studio/> em 05/08/2012

Assim como Renzo Piano, Foster and Partners possui uma grande oficina totalmente equipada profissionalmente com uma equipe em um setor de destaque no piso principal desse espaço (fig. 227).

Figura 227: Estúdio Foster and Partners

Fontes: <http://www.fosterandpartners.com/Careers/Recruitment/Default.aspx>
<http://www.viewpictures.co.uk/Details.aspx?ID=144664&TypeID=1> em 05/08/2012

A utilidade do modelo nunca foi depreciada ao longo da história, decerto, a sua capacidade para auxiliar a esclarecer e analisar as proposições de um projeto arquitetônico se tornou bastante significativo. Alberti dedicou várias páginas de seu tratado Renascentista para promover a sua utilização, defendendo a contemplação do projeto por meio de modelos ao longo de um período de tempo. Muitos outros arquitetos e críticos de arquitetura têm enfatizado a importância da utilização dos modelos de estudos.

John Soane usava seus modelos para investigar assuntos diversos, como por exemplo, o efeito das vedações nas fenestrações, alternativas estruturais e as relações da iluminação de seus espaços interiores. Soane defendia que muitas das

decepções mais graves, que atendem as construções, seriam evitadas se os modelos fossem previamente elaborados em sua concepção criativa.

No século XVIII, um dos principais arquitetos russos Vasily Ivanovich Bazhenov que estudara em Paris na década de 1760, trouxera de volta para seu país as ideias mais avançadas do neoclassicismo. Ele afirmava que para entender a beleza e excelência do edifício, o arquiteto, inevitavelmente deveria executar um modelo para ele.

Figura 228: Modelo do teatro e sala do terno do Grande Palácio do Kremlin, Moscou, 1769-1773.
Fontes: <http://www.nga.gov/exhibitions/2000/baroque/192.shtml>

O uso de modelos como ferramentas para o entendimento do projeto e detalhamento da construção surgiu como uma prática comum a partir dos séculos XVI e XVIII, mas subsequentemente declinada. No século XIX, a modelagem de estudo foi menos aproveitada, apesar de sua eficácia comprovada. Na América, permaneceu principalmente com a finalidade do estudo de ornamento.

O modelo de esboço passou a ser usado exaustivamente no início do século XX. Os arquitetos tornaram unânimes sua utilidade para o estudo na prática de seus ateliers e escolas de arquitetura, contribuindo assim para a sua reintegração no ambiente arquitetônico. Catedráticos de arquitetura incentivavam os alunos a pensar e visualizar suas concepções em três dimensões.

A ideia de incluir a modelagem na concepção arquitetônica foi trilhada em 1914 por Audsley: “É muito desejável que todos os alunos das escolas de arquitetura de todo o país, devam ser ensinado esse tipo de modelagem arquitetônica pelo menos nos graus elementares.” (AUDSLEY, 1914, p. 214).

A *Columbia University School of Architecture* foi uma das primeiras instituições a introduzir a modelagem ao currículo, por volta de 1921 e, posteriormente, os modelos tornaram-se cada vez mais parte integrante da educação da arquitetura. Outra alteração observada nos Estados Unidos, em 1939, partiu das escolas de arquitetura. Em uma área circundante do recinto educacional, ou até mesmo nas próprias escolas de arquitetura, detecta-se a instalação de lojas bem equipadas com materiais para elaboração de maquetes.

Na Grã-Bretanha, a partir de 1942, a maioria das escolas de arquitetura consideram os modelos como uma parte essencial da aprendizagem. Simultaneamente, os modelos de estudo ganhavam força nos escritórios de arquitetura, tornando-se mais amplamente aceitos, referenciados e registrados. Os modelos de Mies van der Rohe, tomaram grande força partir de 1944, “o modelo deve [substituir] desenhos de perspectivas como a ferramenta dominante de pesquisa no espaço e volume.” (LAMBERT, 2001, p.568).

Como o século XX avançava, o emprego de modelos como ferramenta exploratória do desenvolvimento de projetos e se torna cada vez mais difundido. Muitos arquitetos na atualidade estabelecem forma e conceito do processo projetual, por meio de desenhos manuais ou digitais e, posteriormente, pela produção de um modelo, assegurando o funcionamento de sua ideia em três dimensões. Em algumas práticas, os modelos deste tipo podem ser feitos periodicamente para testar a ideia de como o projeto progride. No entanto, estes modelos são criados para validar o conceito, em vez de contribuir diretamente para a sua formação de uma forma dinâmica experiencial.

A integração do modelo no processo de concepção pode ser entendida como uma escala de envolvimento que se move a partir do passivo, ou modelo contemplativo, para o ativo, ou experimental, no outro extremo.

A distinção entre ativo e passivo, pode ser percebida por arquitetos distintos em diferentes momentos. O modelo para Alberti foi um meio de estudar e perceber

uma ideia. Já para Brunelleschi e mais tarde para Michelangelo, ao contrário, o modelo era, aparentemente, a representação de uma ideia já formada na mente para servir como um guia para operários de construção. No andamento final de Alberti, os modelos são totalmente integrados no processo, envolvidos em cada ponto no desenvolvimento da proposta e na análise das ideias por trás do projeto. O modelo em si é o veículo de descoberta: é fundamental para perceber e corrigir estas efemeridades, ideias conceituais que pairam sobre a cabeça do arquiteto durante os primeiros estágios de desenvolvimento do projeto, contribuindo para a evolução da proposta emergente, estimulando ideias de como o material é formado, continuando como a base para a mudança e desenvolvimento em todo o processo de projeto.

Mesmo com a modelagem mais envolvida no processo, uma distinção sutil, ainda pode ser feita entre a participação direta e indireta prognosticando o projeto. Os modelos podem ser introduzidos com maior frequência para verificar o desenvolvimento de ideias, eles podem ser utilizados para avaliar os aspectos não visuais do projeto, incluindo qualidades acústicas, resistência do ar e da estrutura subjacente. No entanto, até que sejam compreendidos e manipulados, sua observação permanece passiva. Somente quando o modelo é contatado como uma ferramenta de expressão criativa é totalmente utilizado, tornando-se, esboço tridimensional, uma parte intrínseca do pensamento do arquiteto sobre o projeto.

A exploração do uso de modelos para o estudo tridimensional de uma edificação é característica do processo de concepção - uma abordagem que floresceu ao longo do século XX. A manipulação física da modelagem nos anos noventa do século XIX foi limitada para o desenvolvimento de detalhes ornamentais, execução esta realizada por especialistas (escultores de arquitetura) em substituição aos arquitetos. Esta etapa trouxe o manuseio dos modelos de volta para o processo de uma metodologia que anteriormente fora pouco usada desde o período Barroco. Casos precoces aparecem em 1890, quando os materiais tradicionais do escultor, (argila e gesso) passaram a ser empregados em conjunto com as linhas fluidas do

Art Nouveau e mais tarde por Gaudi (fig. 229), Rudolph Steiner (fig. 230), Herman Obrist (fig. 231), Hans Poelzig e Eric Mendelsohn (fig. 232) - todos trabalharam com modelos deste tipo.

Figura 229: Casa Milà, Gaudi.
Fonte: <http://pinterest.com/betsyjo76/the-life-work-of-gaudi/> em 07/11/2012

Figura 230: Goetheanum, Steiner.
Fonte: <http://www.rsarchive.org/RelAuthors/DavyJohn/> em 07/11/2012

Figura 231: Hermann Obrist.
Fonte: <http://theculturevulture.co.uk/blog/author/paul/em> 07/11/2012

Figura 232: Torre Einstein, Erich Mendelsohn.
Fonte: <http://arqhoy.blogspot.com.br/2007/11/especiales-arquitectura-de-ayer-erich.html> em 07/11/2012

Como medida contínua para se ampliar as ferramentas exploratórias da modelagem, verificou-se a adoção de materiais menos maleáveis, como o papelão e a folha de plástico nos quais passaram a ser aplicados na execução dos trabalhos. Simultaneamente, o Estilo Internacional começava a dominar o panorama do projeto arquitetônico.

Na segunda metade do século XX, esse uso experimental dos modelos se tornou mais intenso. O papel crucial da modelagem se torna latente na obra de Eero Saarinen para o Terminal TWA, embora arquitetos como Le Corbusier e Mies van der Rohe tenham se baseado em modelos de estudo para os seus projetos nos anos 1930 e 1940. Saarinen trabalhou de forma intensiva para desenvolver formas complexas do edifício e ganhar confiança total dos seus colaboradores na manipulação do modelo. Saarinen e sua equipe utilizaram as maquetes para chegar à forma geral da concha de concreto que cobria o edifício. Estes primeiros exemplares revelaram problemas estruturais e, para encontrar uma forma mais lógica, dezenas de modelos de papelão corrugado foram elaborados posteriormente. Os modelos se tornaram o foco ativo das reuniões de equipe (permitindo ao grupo desenvolver cortes, tentativas, testes e discussões) e estavam no centro de um diálogo vigoroso, sendo, por vezes, dilacerados e reconstruídos no local das reuniões (fig. 233, 234, 235 e 236).

Figura 233: Eero Saarinen TWA Terminal.
Fonte: <http://www.archdaily.com/243447/kevin-roche-architecture-as-environment/twa-terminal-eero-saarinen-and-kevin-roche> em 05/08/2012

Figura 234: Saarinen no interior da maquete.
Fonte: <http://www.fastcodesign.com/1670451/a-stunning-survey-of-pics-by-eero-saarinens-in-house-photog#1> em 07/11/2012

Figura 235: Eero Saarinen de óculos, Cesar Pelli (à direita) e Kevin Roche (o segundo a esquerda), investigam a maquete.
Fonte: MOON, Karen. Modeling Messages, 2005.p.82

Figura 236: Eero Saarinen Washington Dulles Airport.
Fonte: <http://www.amazon.com/Saarinen-model-Dulles-International-Airport/dp/B005QSEYXA>

Na década de 1970, esta verificação se deu como uma prática corriqueira. Os modelos de esboço já tinham, em grande parte, se incorporado aos desenhos como ferramentas básicas para o projeto de arquitetura. Vários escritórios de maior porte, na Europa e América, como Skidmore, Owings & Merrill (fig. 237), IM Pei & Partners (fig. 238), Perkins & Will, Foster and Partners, Arup Associates, e Philip Johnson (fig. 239), estabeleceram os modelos como força vital na resolução do projeto.

Figura 237: Skidmore, Owings e Merrill - SOM. Chicago's Inland Steel Building, John Hancock Center and Sears Tower.
Fonte: <http://www.som.com/news/legendary-architect-bruce-j-graham-dies> em 03/5/2012.

Figura 238: IM Pei e a maquete de Oklahoma, 1964.
Fonte: http://otrootroblog.blogspot.com.br/2011_02_01_archive.html em 03/5/2012.

Figura 239: Philip Johnson, Lincoln Center for the Performing Arts, em Nova York.
Fonte: <http://www.achievement.org/autodoc/photocredit/achievers/joh0-015> em 03/5/2012.

Essa habilidade cresceu internacionalmente e na virada do século XXI, a fabricação rápida de esboços múltiplos e modelos de estudo nos mesmos moldes apresentados por Saarinen se tornaram uma prática muito mais comum.

A discussão atual do uso dos modelos, na imprensa que registra os acontecimentos da área da arquitetura, mostrou um interesse mais amplo no processo da modelagem. O emprego de modelos tridimensionais físicos em alguns projetos de Frank Gehry mereceram exagerados elogios em diversas publicações da última década do século passado.

A descrição de Gehry sobre o papel desempenhado pelos modelos no desenvolvimento de seu projeto para o *Nationale-Nederlanden Building* em Praga é bastante conhecida no meio dos estudiosos na área (fig. 240).

Figura 240: Frank Gehry – Bringing Movement to Architecture./ The Dancing House / Architect Frank Gehry in Conversation./ Frank Gehry in conversation with Barbara Isenberg & Alex Ross.
 Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=9eBOV1JiWao> - <http://www.youtube.com/watch?v=hlZA8bTvpiwem>
http://fora.tv/2010/12/17/Architect_Frank_Gehry_in_Conversation - <http://www.nypl.org/audiovideo/frank-gehy-conversation-barbara-isenberg-alex-ross> em 03/01/2013.

Gehry narra em uma de suas entrevistas (Gehry, 2009, entrevista *New York Public Libery*)

[...] Eu estava lutando com o rompimento das janelas adjacentes dos edifícios do século XIX... então, eu pensei que, poderia fazer bordas abauladas para que as pessoas não percebessem a existência de mais andares? Eu iniciei a elaboração do modelo, e comecei a empurrar as janelas para cima e para baixo. Empurrado um até o topo do teto e para baixo até tocar o chão... Eu construí no modelo, a textura.

Referindo-se ao projeto da Casa Dançante que se iniciou em 1994. O Edifício também foi apelidado de Fred e Ginger pela população local (fig. 241, 242, 243 e 244).

Figura 241: Modelo do processo de trabalho. Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry. 1994-96.
Fonte: Revista El Croquis 74/75. Frank Gehry 1991-1995.p. 202/203

Figura 242: Modelo do contexto urbano. Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry.
Fonte: Revista El Croquis 74/75. Frank Gehry 1991-1995.p. 205

Figura 243: Modelo do processo inicial .
Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry.
Fonte: GEHRY, F..Architecture + process, 2005. p. 172

Figura 244: Modelo Final. Edifício Nederlanden em Praga, Frank Gehry.
Fonte: Revista El Croquis 74/75. Frank Gehry 1991-1995.p. 206

O desenvolvimento do século XX deixou evidente que, utilizando o processo de modelagem na definição da arquitetura se estabelecem meios fundamentais para o desenvolvimento dos projetos facilitando a compreensão da tridimensionalidade.

Eles também têm atraído arquitetos para um envolvimento mais físico com problemas de resolução do projeto. As questões não orbitam mais em uma “prancheta”, a natureza da atividade da arquitetura foi sutilmente alterada. O escritório NBBJ em Seattle (fig. 245) recentemente instalou um *showroom* que conta com profissionais da área da modelagem. Sua missão é a de incentivar a integração de modelos no método de concepção na fase inicial do processo criativo. A empresa tem a convicção de que os modelos realmente estimulam os arquitetos a pensar diferente. Debates são organizados e discussões entre arquitetos da NBBJ e modelistas tratam de levantar questões relevantes sobre as maquetes.

Figura 245: Escritório NBBJ em Seattle

Fonte: <http://greensource.construction.com/news/080207Alley24.asp> em 07/08/2012

Quanto maior o envolvimento dos sentidos com o modelo percebe-se um aprimoramento da oportunidade também de aprendizagem, que afeta o processo de um indivíduo pensante, que se torna mais ativo. Há algo muito diferente em uma experiência tátil, a compreensão é diferente do entendimento das coisas que não se pode entender apenas com o olhar (cf. capítulo 5).

Hoje, a manipulação de materiais de uma forma mais plástica tornou-se muito difundida. A atividade contemporânea da modelagem inclui materiais de moldagem diversificados. Como por exemplo:

Resinas sintéticas

Figura 246: Maquetes em resina sintética.

Fonte: RDEISER + RUR Architecture, Architectural Model Lead to Design. 2010. p. 935

1- Pinault Modern Art Museum, Manuelle Gautrand Architecture

2 - High Square, JDS Architects

3 e 4 - Filmuseum, NL Architects

5- Caceres, Gutierrez-Delafuente Arquitectos

Acrílico

Figura 247: Maquetes em acrílico
 Fonte: RDEISER + RUR Architecture, Architectural Model Lead to Design. 2010. p. 981

1- Filipstard, Spacegroup

2- Doubling, Achitects

3 e 4- Bullfighter's Costume, Gilberto Ruiz.

Papel

Figura 248: Maquetes em papel

Fonte: RDEISER + RUR Architecture, Architectural Model Lead to Design. 2010. p. 1012

1-Stu Campus, Cj Lim Studio 8 Architects

2- Sportpaleis, NL Architects,

3- J House, Aeds,

4- Museu da Guerra, “1870”, ECDM,

5- Sussenbrunn Datafield, The Next Enterprise

Madeira

Figura 249: Maquetes em madeira

Fonte: RDEISER + RUR Architecture, Architectural Model Lead to Design. 2010. p. 1056

1- Centro Cultural, Auditório e Escolar De Musica, Willy Müller Architects,

2- Conspiracy Commons, VERSA Design,

3- Monte Labbro Research Center, 2tr Architettura,

4- Cimposer Turbin Monument, Zizi & Yoyo,

5- Terracina Harbor, B4 Architects

Metal

Figura 250: Maquetes em metal

Fonte: RDEISER + RUR Architecture, Architectural Model Lead to Design. 2010. p. 1074

1- Shopping Cultural e Comercial, Fantastic Architecture.

2- Musue de Arte Moderna Lille, Manuelle Guatrand Architecture

3- Casa Barakaldo, Willy Müller Architects

Miscelâneas

Figura 251: Maquetes miscelâneas.

Fonte: RDEISER + RUR Architecture, Architectural Model Lead to Design. 2010. p. 1083

1- Social Textile, R & Sie

2- Bend Up/ Bend Over, NL Architects

3- Academic Work, Lima Urban Lab

4- Cape Palos, Maritime Path- Xpiral

5-Paraloop, Actar Arquitectura

6- Idensitat, Nabito Arquitectura S.C.P.

A concepção geral da forma foi o foco da modelagem no século XX (em oposição ao foco do século XIX que fora marcado pelo ornamento) e incentivou a necessidade de exploração tridimensional, uma maior disponibilidade de materiais adequados para uso em ateliers foi observada com contribuição.

O uso experimental de modelos geram artefatos cativantes que emergem do processo criativo em diferentes concepções formais (fig. 252 e 253). O sentimento de emoção e inspiração, que muitas vezes acompanha a resposta inicial do arquiteto para um breve projeto, está presente nos primeiros artefatos criados. Muito menos restritos do que os modelos finais (de reprodução da obra), esses objetos embrionários expressam a visão primária do autor para um projeto e muitas vezes revelam para o outro, o conceito de inspiração, ou da ideia concebida, em sua mais pura formulação.

Figura 252: A série de imagens demonstra o processo de desenvolvimento projetual da Ponte Parodi, UN Studio.

Fonte: DUNN, Nicck, Maquetas de Arquitectura, 2010. p. 170

Figura 253: Processo posterior as maquetes iniciais, maquete de exploração realizada com diferentes materiais Ponte Parodi, UN Studio.

Fonte: DUNN, Nicck, Maquetas de Arquitectura, 2010. p. 170

Muitas vezes, os modelos elaborados nos ateliers de projeto, são mais plenamente imbuídos do espírito do autor e de seus ideais do que o produto acabado, e que por vezes passa a ser terceirizado por empresas especializadas. Porém, em alguns casos, a situação pode ser verificada de maneira inversa, como por exemplo os modelos do Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca (fig. 254). Observamos um modelo executado pelo escritório autor do projeto o DL + A – De La Puerta + Arsenio (fig. 255), posterior à conquista do concurso. De outro lado a maquete apresentada na concorrência do concurso elaborado por Gilberto Ruiz (fig. 256), maquetista de renome na europa e reconhecido por grandes apresentações de modelos nas etapas de avaliações públicas dos concursos de projetos de arquitetura.

Figura 254: Edifício Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca. DL + A.
Fonte: <http://www.delapuerta.com/> em 28/12 2013

Figura 255: Maquete do Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca. DL + A. Elaborada pelos autores do projeto.
Fonte: <http://www.delapuerta.com/> em 28/12 2013

Figura 256: Maquete do Centro Joan Crespibas em Palma de Mallorca. DL + A. Elaborada por MaqGil – Gilberto Ruiz.
Fonte: Foto da Autora

Antoine Predock explica: Quando um projeto está tomando forma ou em um estágio embrionário, os desenhos são muitas vezes rápidos e imediatos, um tipo de codificação ou DNA que acrescentará dados para a geração do edifício. Esses

desenhos preliminares ou antecipatórios levam às maquetes tridimensionais em argila, que podem ser miniaturas, ou muito grandes. Ao trabalhar com a argila, o arquiteto continua explorando, mas trabalha buscando uma finalidade (fig. 257). Quando comparadas com desenhos sobre papel, as maquetes são muito mais reais; elas são a edificação. Elas não são maquetes de volumes; elas tratam racionalmente de secções e plantas-baixas (MILLS, 2007, p.202).

Figura 257: Maquetes em argila Antoine Predock. Museu do Palácio Nacional, Marylian Center, College Park; San Diego, Escola Ventana, Arizona

Fonte: <http://www.predock.com/Clay/clay.html> em 10/10/2012

Essa descrição é igualmente aplicável a outros profissionais que destacam o caráter seminal da utilização de modelos, por fornecem um ponto de referência para quem quer entender a natureza do conceito de um edifício. Modelos são objetos de imaginação, que em si são símbolos de intenção, intensamente significativos para seus autores. Tais modelos podem ser totalmente efêmeros: suspensos com fita, segregados, refeitos, descartados e, assim, intimamente podem acompanhar o processo de pensamento. Eles, também, podem ser fabricados mais solidamente e produzidos em sequência, cada um representando uma fase finita no desenvolvimento da ideia como momentos congelados no tempo.

Os modelos são introduzidos no processo de projeto em várias fases. Trabalhar com modelos como a primeira intenção projetual, antes de usar outros meios de comunicação, não é a prática mais convencional. No entanto, este processo se dá naturalmente para aqueles profissionais que apresentam um histórico de contato com materiais e elementos feitos com as mãos.

Hani Rashid (fig.258) cresceu em uma atmosfera de atividades artesanais baseada nas tradições da arte moderna. Seu pai era um escultor, ceramista e pintor. Enquanto ele estava na graduação do curso de arquitetura, o seu processo de modelagem era visto como pouco ortodoxo, pois iniciava seus projetos com um modelo, antes mesmo de se apropriar de uma caneta e um papel. Seu processo projetual ocorria inicialmente pela modelagem e posteriormente dava prosseguimento à estruturação com desenhos. Para Rashid, responsável pelo escritório *Asymptote*, as estratégias formais, que empregam o processo de projeto não são autônomas, para ele os modelos têm fins múltiplos, ponderados de acordo com o propósito do arquiteto.

Figura 258: Asymptote Architecture – tour de estudantes no escritório de Hani Rashid.
Arizona Fonte: www.facebook.com/StudioHaniRashid 10/10/2012

Outros arquitetos com fortes influências na arte escultórica compartilharam dessa perspectiva. Como vimos anteriormente, Antoni Gaudi, por exemplo, aderiu ao trabalho direto com os modelos físicos antes de fazer desenhos em papel, enchendo seus estúdios com uma variedade de rápidos modelos em gesso. No entanto, por mais que alguns arquitetos insistam que o uso dos modelos é de mais rápida elaboração do que o desenho, a conveniência comparativa e acessibilidade da representação bidimensional (o esboço, por exemplo) não podem ser negados. Consequentemente, enquanto alguns arquitetos fazem experimentos diretamente no modelo, é mais comum o modelo seguir um esboço inicial.

No escritório de Richard Rogers Partnership, em Londres os modelos são elaborados depois dos croquis. Wolf Prix e Helmut Swiczinsky da Coop Himmelb(l)au, na Áustria também começam com um desenho (a marca emocional, os próprios), e posteriormente movem-se para iniciar um processo que se altera rapidamente para os modelos (fig.259). O processo então oscila entre desenhos, modelos, imagens e modelos digitalizados. Frank Gehry trabalha em seus experimentos, com desenhos de linhas rapidamente executadas, enquanto os blocos simples que representam os componentes do programa são modelados por sua equipe. Quando o processo avança, os primeiros objetos expressivos se formam baseados nesses esboços (fig. 260).

Figura 259: Croqui sobre maquete, Coop Himmelb(l)au.
Fonte: <http://dijparch.tumblr.com/> em 10/12/2012

Figura 260: Croqui sobre foto, Museu Guggenheim Bilbao, Frank Gehry.
Fonte: VAN BRUGGEN, Frank O. Gehry. El Museo Guggenheim Bilbao, 1997. p. 84

A mais incomum forma bidimensional da concepção caracteriza-se pelo método de projeto de Will Alsop (fig. 261 e 262) e de Zaha Hadid (fig. 263) e (fig. 264). Os dois arquitetos desenvolvem suas ideias em pinturas e esboços semi-abstratos, ao lado

de estudos de formas tridimensionais. As pinturas de Alsop frequentemente precedem e se tornam base para os modelos. Curiosamente, este processo idiossincrático é visto por seus autores como bastante simples.

Figura 261: Pintura Will Alsop
Fonte: <http://www.atlasindustries.com/index.php?l1=79&type=slide> / em 10/12/2012

Figura 262: Maquete de desenvolvimento, 2001. Alsop Architects
Fonte: <http://v3.arkitera.com/event.php?action=displayEvent&ID=2304> em 10/12/2012

Figura 263: Pintura Zaha Hadid, Vitra Fire Station
Fonte: <http://lebbeuswoods.wordpress.com/2009/03/27/zaha-hadids-drawings-2/> em 10/12/2012

Figura 264: Vitra Fire Station, modelo em papel. Zaha Hadid.
Fonte: <http://summerssce10.wordpress.com/2010/06/28/reference-images-project-1/zaha-hadid-1/> em 10/12/2012

Alguns arquitetos iniciam seu processo com formulações esquemáticas da ideia do projeto. Steven Holl cria em diagramas de conceito (fig. 265), com base em uma intuição inicial, verifica que os diagramas são conceitos transformados em elementos visuais pelos quais o conceito pode ser compreendido e dar origem à partidos formais do objeto a ela concebido. Estas informam a realização de uma série de modelos, desenhos e “renderizações” de aquarelas. O projeto do Museu de Arte Contemporânea de Helsinki que desde o início do processo criativo estava

pautado por perspectivas, serve de exemplo: o museu deveria conter uma série de espaços destinados a compartimentos individuais, portanto, desenvolveram vários modelos de estudo em gesso, valendo da natureza volumétrica do conceito. O processo se deu a partir desses modelos de gesso, onde a estratégia conceitual foi vagamente definida, para o desenvolvimento de todos os aspectos internos. Holl elaborou então, perspectivas aquareladas anteriores às plantas. Neste projeto executaram os modelos baseados nos desenhos (fig. 266) e posteriormente elaboraram as plantas (fig. 267).

Figura 265: Steven Holl. Conjunto de desenhos Kiasma Museu de Arte Contemporânea, Helsinki, 1992-1998.

Fonte: HOLL, TIANEN. Museum of Contemporary Art and The Finnish Building Center Ltd, 1998

Figura 266: Steven Holl. Maquete Kiasma Museu de Arte Contemporânea, Helsinki, 1992-1998.

Fonte: HOLL, TIANEN. Museum of Contemporary Art and The Finnish Building Center Ltd, 1998

Figura 267: Steven Holl. Plantas técnicas Kiasma Museu de Arte Contemporânea, Helsinki, 1992-1998.

Fonte: HOLL, TIANEN. Museum of Contemporary Art and The Finnish Building Center Ltd, 1998

Na maioria dos casos em que os arquitetos iniciam seus processos por modelos, o seu uso é continuado ao longo do desenvolvimento do projeto. A abordagem adotada pode variar. Michael Sorkin explora relações formais e soluções em uma atividade próxima da escultura. Em sua opinião, o modelo físico é um meio essencial de desenho, assim como é o pensamento de um amplo espectro de arquitetos - a modelagem é uma técnica fundamental na busca da forma.

Gehry Partners desenvolveu um processo expressivo e intuitivo em que modelos são continuamente modificados por torção e modelagem de papel cartão com adições e subtrações de papéis de gramatura menor plissados (fig. 268).

Figura 268: Demonstração do processo criativo de Frank Gehry, trecho do filme Sketches of Frank Gehry
Fonte: filme Sketches of Frank Gehry

Tais pesquisas formais podem ser impulsionadas por uma série de preocupações. A inquietação pode ser principalmente visual, motivada por um desejo de criar uma forma dinâmica externa ou interna. Alternativamente, pode ser mais cognitivo, envolvendo a análise de uma ideia teórico abstrata. Modelos de Peter Eisenman estão ligados a hipóteses preconcebidas de matemáticas e geometrias, estes são estudados através de uma série de modelos exploratórios, que constituem seu método de trabalho (fig. 269).

Figura 269: Peter Eisenman. Processo projetual. Proposta para o Plano Rebstockpark. Alemanha 1990
Fonte: http://www.rebstockpark-ffm.de/rebstockpark_eisenman_e.htm em 13/12/2012

Eisenman desenvolveu um modelo tridimensional funcional que serve como base para todos os elementos - topografia, edifícios, ruas, flora, iluminação etc. - em todas as dimensões.

Seu objetivo era o desenvolvimento de uma linguagem arquitetônica contemporânea, orientada para a complexidade da realidade das mídias modernas.

O elemento central do projeto conceitual para Rebstockpark é a dobra - derivada do modelo matemático do conceito contido na teoria do caos de René Thoms e no

conceito de Gilles Deleuze de dobradura. O familiar sistema ortogonal é substituído por um expandido que não se restringe a ângulos retos. O terreno é modelado por duas grades de cada um dos quais é proposta uma torção de um dos planos cartesianos que são utilizados para as fronteiras de propriedades do modelo. A relação de cada edifício a outro, assim como a dos edifícios para o espaço livre, é determinada pela dobra. A ideia é a de dobrar e desdobrar (teoria de Deleuze). A grande rede é derivada da duplicação da amplitude da pequena grade. Uma vez que as proporções do terreno, e todo o local de construção, não são idênticos, a grade larga é expandida para 7 x 7 segmentos (teoria de Thoms). Esta grade é então projetada sobre a imagem de todo o local e distorcida tal como exigido pela forma da propriedade. Finalmente, ambas as redes são mescladas em pontos da grade e pontos do projeto ligados a outro. As linhas de conexão entre esses itens formam uma nova unidade - a grande rede (fig. 270).

Figura 270: Peter Eisenman. Processo projetual. Proposta para o Plano Rebstockpark. Alemanha 1990
 Fonte: http://urbangamestrategies.blogspot.com.br/2009_05_01_archive.html em 13/12/2012

Na concepção de Cesar Pelli a busca da forma pode ser um programa dirigido, isto é, dominado pelos detalhes da utilização do edifício.

[...] todos os projetos começam pela da construção de um modelo, com direito a topografia e suas estruturas adjacentes, e então iniciam-se o pensamento do projeto em função dos modelos, colocando o prédio proposto, um par de caixas que representam o volume correto, porque não se pode pensar em forma até ter uma ideia do impacto do volume exigido pelo programa. Em seguida, principia-se o estudo dos espaços e as relações de formas (fig. 271) (PELLI, 2005, entrevista).

Figura 271: Conjunto de imagens de Cesar Pelli e sua relação com os modelos através dos anos.

Fonte: http://www.worldfinancialcenter.com/content/in_the_news/wfc_renovation_is_all_in_the_family_retail_32434.html;
http://www.ebay.com/sch/sis.html?_nkw=ws&_itemid=251033548476;
<http://blog.art21.org/2011/05/17/no-preservatives-chaos-1-returns-to-life/>;
<http://www.courant.com/business/real-estate/hc-pictures-buildings-designed-by-pelli-clark-pelli-20120530,0,5269443>;
<http://www.cronista.com/claseejecutiva/Tablero-universal-20110428-0156.html>. em 13/12/2012

Por exemplo, Antoni Predock usa formas de papelão recortado para representar partes do programa funcional de seus projetos. Ele, então, testa e mescla com a argila, matéria prima da maioria de seus modelos. A montagem e modelagem garantem que o programa seja incorporado desde o início.

Wolf Prix - da Coop Himmelb(l)au - vê o processo criativo de projeto como emotivo e de caráter expressionista, um ato muito complexo e dinâmico. Tradicionalmente tomam o uso de croquis e modelos preliminares para início de seus projetos. A integração de modelos eletrônicos na sua prática profissional não resultou em uma mudança radical no desenvolvimento de suas proposições. Ao contrário, seu impacto principal tem gerado uma produção mais rígida. A tentativa é de definir o sentimento, a emoção que o espaço propiciará no futuro.

No próximo capítulo, será explorada a existência de uma ligação entre a concepção e o ato físico do fazer, indicado na língua e metáforas que os artistas usam para descrever sua atividade. Para eles, essa experiência sensorial, o confronto com a materialidade, é essencial para o ato criativo. O grande número de arquitetos contemporâneos ativamente envolvidos na produção de modelos de processo sugere uma necessidade básica para esta experiência. Arquitetos são obrigados a trabalhar com representações de seus projetos e parecem cada vez mais separados da construção. Os modelos participam os arquitetos com o mundo real em um encontro físico vital, em que o ato de fazer as formas vincula ideia e realidade.

Alguns fatores reforçaram a potencialidade dos modelos tridimensionais no século XX. A abstração libertou o modelo para engatar diretamente no processo criativo, permitindo que o arquiteto e o estudante de arquitetura prendam as ideias teóricas, bem como fragmentos não formulados de visão e de imagens, a partir de outros aspectos da realidade pretendida. Hoje, modelistas como Alec Vassiliadis da NBBJ podem dividir os modelos em que trabalham a partir de categorias distintas: a primeira categoria faz parte dos que são a representação do que estão tentando fazer, e a outra categoria, proporciona circunstâncias mais afáveis, são aqueles modelos que representam as ideias pessoais (fig. 272).

Figura 272: Brad Camp, Bainbridge Island por Alec
Fonte: <http://www.bainbridgereview.com/business/40807358.html> em 13/12/2012

Scot Walls, outro profissional da NBBJ, vê os modelos como manifestações de uma miniatura do edifício, mas aponta a existência de teorias e conceitos que podem ser

modelados. Walls defende processos de pensamento que se manifestam na tridimensionalidade; e neste caso ele os chama de 4D e não de 3D.

Uma recente biblioteca projetada pela NBBJ elucida estes comentários. A equipe de projeto usou modelos para explorar o "sentido do lugar", associado com a ideia de uma biblioteca. Os profissionais tentaram representar os sentimentos relacionados com as atividades de uso da biblioteca e da atmosfera do lugar previsto como uma escultura, um objeto tridimensional. Embora um exercício aparentemente abstrato, propiciou aos investigadores estabelecerem um quadro conceitual e uma visão para o projeto (fig. 273).

Figura 273: modelo do Ideograma do Tribunal Federal dos Estados Unidos, Seattle, NBBJ
Fonte: MONN, Karen. Modeling Message, 2005. p. 93

Modelos também têm a capacidade de revelar elementos do pensamento de projetos conceituais que não são visíveis na arquitetura interna. Como outrora se mostrou, um modelo original gótico para a Igreja de St. Maclou em Rouen (1434-1521), descoberto por um historiador de arquitetura americano no início do século XX, foi recebido com grande entusiasmo, não apenas por idade, mas porque revelou a geometria subjacente da estrutura mais claramente do que tinha sido anteriormente distinguível através de um estudo do edifício (fig. 274).

Figura 274: Autor anônimo. Maquete da Igreja de Saint Maclou, Rouen, 1848-1914.
Museu d'Orsay, Paris, França
Fonte: <http://www.musee-orsay.fr/fr/collections/catalogue-des>

Tais modelos foram feitos como já foi visto neste trabalho, nos tempos primitivos, mas é só a partir do século XX que os arquitetos renunciaram ao realismo, aspirando retratar suas ideias conceituais individualmente, sem a preocupação de um contexto. Esta posição foi alcançada através de uma reflexão progressiva da concepção de modelo, técnicas, materiais, estética global, e, acima de tudo, do grau de realismo escolhido.

Os modelos de Paolo Soleri e suas ideias visionárias para cidades verticais feitas no final de 1960 são um exemplo dessa reflexão progressiva. Criados em acrílico transparente, seus modelos não tinham a intenção de representar a realidade física das estruturas projetadas, os materiais usados por si só já não eram considerados convencionais para a época em que foi elaborado (fig. 275).

Figura 275: Imagens da Exposição - The Architectural Vision, Paolo Soleri
Corcoran Gallery of Art, Washington, (1970)

Fonte: <http://miscellaneous-pics.blogspot.com.br/2008/10/paolo-soleri.html>

<http://interiordesigndecoratinghome.blogspot.com.br/2011/09/paolo-soleris-bridge-design-collection.html> em 13/12/2012

O meio foi escolhido por Soleri não por seu realismo, mas para o seu efeito surpreendente: a transparência do material e transmissão de qualidades da luz foram aproveitadas para gerar o drama do modelo, criando uma luminosidade sobrenatural, e as associações dos materiais ultramoderno e relativamente novos - sugerindo vidro (tecnologicamente futurista) o que deixavam as maquetes atraentes.

Embora as propostas da maioria da clientela que procura os maquetistas sejam para fazer modelos realistas, os modelos elaborados durante o processo de projeto podem ser mais expressivos e particulares. Tais modelos foram os primeiros a beneficiar esta forma de ver, e continuaram a ser executados como o principal foco para os modos abstratos do pensamento: revelando as intimidades de imaginação e

o contar de uma história dentro do desenvolvimento do projeto. Agora, como diários destinados à publicação, os modelos de processos são propositadamente mostrados. Eles são por vezes conscientemente abstratos e muitas vezes são mais complexos em suas intenções do que parecem. Em tempos atuais, a visão passou do privado para o reino de exibição pública.

Não é de estranhar que os modelos de Soleri tenham sido expostos em um museu de arte. Descartando detalhes supérfluos e realismo definindo sua mensagem, o modelo torna-se uma ferramenta para a transmissão de ideias sobre o projeto (fig. 276), a visão e a poesia de inspiração. Assim, o modelo de Peter Pran de 1989 para o Terminal da American Airlines / Northwest Airlines Aeroporto JFK, Nova York, foi criado para enfatizar sua ideia chave neste longilíneo projeto de telhado curvo, de aço flutuante que parece sair do chão, sem começo ou fim.

Figura 276: Peter Pran de 1989 o Terminal da American Airlines / Northwest Airlines Aeroporto JFK, em Nova York.
Fonte: PRAN, NORBERG-SCHULZ, LIBESKIND. *Architecture of Poetic Movement*. 1998. p. 26

O modelo mostra os planos principais do projeto de uma forma simplificada, como se suspensos no espaço. Para Pran, é a exemplificação da postura seletiva do modelo para expressar o sentimento tectônico de todo o edifício. Tornando o modelo uma declaração poética de toda a visão do projeto (fig. 277).

Figura 277: Peter Pran de 1989 o Terminal da American Airlines / Northwest Airlines Aeroporto JFK, em Nova York.
Fonte: PRAN, NORBERG-SCHULZ, LIBESKIND. *Architecture of Poetic Movement*. 1998 p.25

Da mesma forma, desenvolveu, posteriormente, um modelo, para a Kwun Tong Town Centre (fig. 278). Sua meta pessoal para o projeto foi atingir a qualidade de uma escultura de Constantini Brancusi, um objetivo que poderia ser mais claramente expresso em um modelo do que em um edifício. Para Pran, toda a inspiração, a essência poética do projeto, é comunicada no modelo.

Figura 278: Peter Pran, Kwun Tong Town Centre.
Fonte: Capa do Livro de Peter Pran, foto da autora

Outros exemplos mostram que o universo arquitetônico tem utilizado cada vez em maior número a modelagem tridimensional, tornando modelos mais abstratos, como um meio de expressão eloquente, como por exemplo, o modelo de Toyo Ito para o projeto de urbanismo da área central do Shanghai Lujiazui Center (fig. 279). Ito manifesta uma fascinação pela impermanência do nosso mundo moderno eletrônico, em que os objetos invisíveis (impulsos eletrônicos) estão constantemente fluindo através do espaço. Construído de vidro e metal perfurado, os edifícios retratados no modelo parecem leves, flutuando acima do chão, abaixo e ao redor deles encontra-se um fluxo de carros, luzes e multidões a se movimentar,

o que, para ele, toma o lugar da água. O modelo de Ito comunica essa visão através de suas camadas entrelaçada de materiais coloridos, transparente e semitransparente, que fluem entre os arranha-céus.

Figura 279: Modelo de Toyo Ito para o projeto de urbanismo para a Área Central do Shanghai Lujiazui Center.

Fonte: MONN, Karen. *Modeling Message*, 2005. p. 97

O modelo de Daniel Libeskind para o projeto de reconstrução da *Potsdamer Platz* em Berlim (fig. 280) foi concebido a partir de blocos de segmentos distintos, que representam a imagem da cidade, estilhaços seguindo diferentes linhas, que atravessam a geografia da *Potsdamer Platz*, bem como a topologia da cultura de Berlim. O modelo, como um mosaico, foi elaborado com peças destacáveis de um quebra-cabeça, representando fragmentos simbólicos da memória em uma tradução literal de seu conceito. A forma física do modelo, com seu contorno irregular quebrado, também transmite a natureza fraturada de sua visão desconstrutivista.

Figura 280: Daniel Libeskind. *Potsdamer Platz*, Berlim.

Fonte: <http://www.bz-berlin.de/kultur/entwuerfe-fuer-berlin-leider-abgelehnt-article918682.html> em 24/11/2012

Os modelos elegantes de Zaha Hadid, também associados com o movimento desconstrutivista, são bastante contrastantes. Eles se relacionam estreitamente com suas pinturas, que retratam objetos em colisão geométrica, estilhaços voando pelo espaço com o dinamismo de uma explosão de cacos de vidro. Seu modelo de conceito inicial para a Zollhof 3 Media Center (fig. 281) reduziu esta visão uma declaração simplificada e composta de emblemáticos sólidos, translúcidos com luz filtrada.

Figura 281: Zaha Hadid. Centro de Arte Multimedia Zollhof 3 . Düsseldorf, Alemanha 1992/1993.

Fonte: <http://www.el.croquis.es/Shop/Issue/Details/53?ptID=1&shPg=4&artID=1912> em 24/11/2012

Modelos gerados pelo escritório Morphosis de Los Angeles e seu principal designer, Thom Mayne, expressam outras preocupações. Eles funcionam como elementos simbólicos e monumentais, objetos escultóricos preocupados com materiais e as qualidades de superfície (fig. 282 e 283).

Figuras 282 e 283: Thom Mayne .Rockwell Collin / Thom Mayne. Chiba Golf Club
Fonte: <http://morphopedia.com/files/model> em 24/11/2012

A proposição desses modelos não se prende ao realismo, mais sim, ao que se pretende transmitir. Eles articulam os sentimentos dos seus autores. Apenas secundariamente abordam o que será o edifício em sua semelhança.

A crescente popularidade dos modelos no século XXI reflete a necessidade dos artífices da arquitetura, para o contato com a realidade física, buscando expressar sua visão, exagerando as principais ideias subjacentes para carregar o modelo de significados.

Os modelos que ganham vida expressam o dinamismo do processo criativo e o olhar para além das regras da realidade. Alguns exercem relações tão fortemente marcadas com o modelo que o desapego ao objeto torna-se difícil. Tornando-o parte da jornada pessoal do arquiteto, em si, a experiência fundamental da arquitetura, a conversão no mundo do objeto. O relacionamento focado de Michele Sae com a sua maquete da Golzari Guest House (fig. 284) é relevante, pois, ele compartilhou seus humores com ela durante o processo de elaboração. O modelo quase que se tornou uma extensão do autor.

Figura 284: Golzari Guest House, Michele Saee, 1996.
Fonte: nyecircularquay2030fullfathomfive.blogspot.com

Arquitetos tentam representar para desenvolver suas ideias em proposições formais e espaciais lutando para resolver os problemas do realismo e da abstração, sem isolá-los. Estas preocupações estão presentes também nos debates em torno do século XX na pintura e na escultura, refletindo uma ligação de longa data entre arte e arquitetura. A atração das artes plásticas é evidente na admissão de Frank Gehry, que sempre cruza a linha entre arquitetura e escultura.

Um paralelo interessante com as artes plásticas se apresenta nos modelos de explorações volumétricas e espaciais de Kasimir Malevich, que são um divisor de águas. Suas pesquisas abstratas, realizadas em três dimensões, abordaram os problemas da arquitetura, tanto quanto da arte, Malevich chamou sua série de estudos em gesso (1918) de *Architektons* (fig. 285).

Figura 285: Kasimir Malevich. *Architektons Ornamento*, 1927
Fonte: <http://scalemodel.tumblr.com/post/27983904220/julianminima-kazimir-malevich-architekton>
<http://www.thecityreview.com/malevich.html> em 23/11/2012

Outra abordagem pertinente no campo das artes perpassa uma analogia. Assim como a invenção da fotografia no século XIX fez pintores questionarem o propósito de pintura, a crescente capacidade técnica dos modelistas para imitar a realidade, a partir de meados do século XX, fez com que surgissem questionamentos sobre os modelos e o conteúdo das informações a serem transmitidas. O realismo fotográfico nunca foi necessariamente o desejo dos envolvidos com a arquitetura. Desde a década de 1970, o repúdio dos profissionais inovadores e experimentais para o realismo nos modelos era um fato.

É comum observar a ligação de movimentos artísticos do século XX com as obras de Zaha Hadid (fig. 286), Wolf Prix (fig. 287) e Odile Decq (fig. 28).

Figura 286: Zaha Hadid centro de artes de espetáculos. Abu Dhabi, 2008.
Fonte: BERRIE, Jean-Marc, Zaha Hadid une Architecture. 2001. p. 81.

Figura 287: Wolf Prix (Coop Himmelb(l)au), Centro de Cinema UFC, Dresden, 1996-98
Fonte: JORDIO, 100 Contemporary Architects, 2008. p. 183.

Figuras 288: Odile Decq. Terminal de Passageiros Tangier.
Fonte: http://www.e-architect.co.uk/morocco/passenger_termterm_tangier.htm em 30/01/2013

Este território de abstração, esta zona intermediária em que modelos – livre de realismo – operam, é onde se constrói as metáforas de Graves, rituais e ideias exploradas (fig. 289). O lugar para onde arquitetos contemporâneos progressistas parecem magneticamente atraídos.

Figura 289: Michael Graves. Tampa para bico de chaleira
Fonte: http://berkshirefinearts.com/11-07-2010_alessi-creating-home-product-icons.htm em 23/12/2012

Em tempos atuais, modelos oferecem um meio muito mais rico de investigação, quer para a pesquisa de natureza especulativa, ou para o estudo de ideias visionárias.

Utopia (argumento de Toyo Ito) é uma palavra significativa. Modelos, que não precisam funcionar no mundo real da construção, prestam-se particularmente à representação do imaginário ou ideal. Eles são o território natural da visão, perfeitamente adaptado para a projeção futurista de propostas do que eles podem ser. Hani Rashid esclarece que o significado de modelos nos primeiros anos do Asymptote era diferenciado das propostas atuais. O escritório tinha a prática de fazer modelos como ideias futuras porque ninguém os contratava e suas propostas não seriam edificadas.

Hadid, apesar de produzir uma série de projetos premiados, teve poucas obras edificadas em meados da década de 1990. A construtibilidade de suas ideias pode ser agora julgada, com projetos concluídos em Cincinnati (fig. 290), Wolfsburg e Leipzig (fig. 291), Roma; e Salerno (fig. 292), mas seus primeiros projetos sobreviveram fisicamente apenas como modelos, dando a esses objetos uma incomum importância aos olhos de tantos.

Figura 290: Zaha Hadid. *Rosenthal Center for Contemporary Arts*. Cincinnati, Ohio. (Nov. 1998)
Fonte: <http://www.nbm.org/exhibitions-collections/exhibitions/zaha-hadid-laboratory.html> em 23/12/2012

Figura 291: Zaha Hadid. Bergisel Ski Jump 2002.
Fonte: <http://www.arcspace.com/features/zaha-hadid-architects/bergisel-ski-jump-2002/> em 23/12/2012

Figura 292: Zaha Hadid. Terminal Marittimo Salerno.
Fonte: <http://openbuildings.com/buildings/salerno-maritime-terminal-profile-2187> em 23/12/2012

O modelo tridimensional como forma de expressão torna-se um dos principais meios pelos quais a imaginação de seus autores pode ser articulada. É uma fonte de valor potente para a compreensão de suas intenções conceituais.

Para um estudante de arquitetura, o modelo é a primeira experiência física arquitetônica, e para o arquiteto, um meio físico experimental da tridimensionalidade da arquitetura disponível.

A ideia é construída e gerada pela modelagem. Não é algo que se apresenta na mente, mas algo que se revela no processo. Este é o ponto central de que se aprende e se define como arquitetura por meio dos modelos.

No ensino o estudante ao elaborar modelos pode aos poucos se transportar das primeiras experiências físicas, para modelagens onde se podem propiciar as aventuras da imaginação e proposições arquitetônicas mais experimentais (cf. capítulo 6).

6

VISÃO E CONHECIMENTO

Neste capítulo pretende-se discutir as formas de entendimento e compreensão do mundo que partem de dados hápticos e não exclusivamente de dados ou percepções óticas.

No ensino das artes visuais ou plásticas há de princípio uma capacitação e habilitação mais flagrante de utilização de percepções, proposições e desenvolvimento de capacidades voltadas ao aparelho visual. Isto não ocorre com outros campos das manifestações artísticas coma a música, o teatro ou a dança, nas quais outros sentidos têm maior predomínio no enfoque e construção de saberes e expressividades.

A educação do arquiteto foi concebida tendo como primazia a construção de um pensamento visual com base em critérios óticos notadamente por meio do desenho. As belas artes, arquitetura, pintura e escultura são vistas como filiadas ao desenho.

Entretanto, no capítulo anterior, quando se tratou de artefato e imaginação, se observou quanto que os arquitetos se utilizaram de modelos tridimensionais - para desenvolvê-los - só as representações de seus projetos como para delinear os princípios, experienciar e desenvolver suas proposições arquitetônicas e espaciais.

Estes procedimentos utilizados nos processos de projeto podem e devem ser incorporados nas proposituras de ensino/aprendizagem das faculdades de arquitetura.

Cabe aos educadores e aos aprendizes incorporarem os processos de modelagem ao ensino de projeto, instigando a inclusão da produção de modelos conceituais, investigativos experienciais e qualificativos nos procedimentos de concepção e desenvolvimento das capacitações necessárias à formação do arquiteto.

A modelagem deve compor parte das tarefas de pesquisa e configuração das obras a serem propostas como cuidado de não serem concebidas como meras representações de uma ideia ou de desenhos, mas como fator propulsor e verificador de soluções projetuais.

Se esta é uma tese que se aplica em resgatar uma arqueologia do modelo também não poderia deixar de buscar minimamente sua ontologia na essência. O corpo fala, cria e aprende em permanente movimento, como *ser em devir*, expressando-se também através dos gestos, plenos de sentidos, significados e intencionalidades. Entretanto, pela vivência de uma história, os sujeitos frequentemente deixam de perceber seu próprio corpo, seus desejos e suas potencialidades, deixando de expressar a totalidade do humano que se aplica a conhecer o movimento do mundo e a transformá-lo.

Aquela herança clássica de Platão em que a visão do conhecimento era restrita ao mundo das ideias, e que se replica na separação cartesiana entre mente e corpo, é crescentemente subvertida. O que acontece, desde os gregos, já que Heráclito foi dos primeiros a se dar conta de um mundo em permanente devir. Mais recentemente, a dicotomia entre sujeito e objeto vem sendo posta em questão, por Maturana que defende a tese de que “conhecer é viver, e viver é conhecer” (MATURANA, 1997, p. 42). Para o autor, o conhecimento é encarnado na vida e na cultura. Essa tese interessa à discussão do processo de criação, que anima essa pesquisa, na medida em que professores de disciplinas de introdução ao projeto precisam levar em conta a imbricação da ludicidade e imaginação, experiência e intuição, percepção e razão sensível.

O que significa dizer que as práticas docentes na disciplina de projeto precisam levar em conta a riqueza das experiências trazidas e possíveis de serem ampliadas pelos estudantes de arquitetura, abrindo possibilidades a outras formas de construção de sujeitos.

É vital para o trabalho de quem ensina a disciplina de introdução ao projeto de arquitetura discutir que o modelo tridimensional implica um processo de criação que não decorre da mera transmissão, de simplesmente “um depositar” de alguma coisa materializada perante o observador. O objeto tratado aqui não é um produto pronto a ser transmitido e reproduzido. Trata-se de introduzir uma discussão da modelagem tridimensional como processo de pensamento e concepção a partir de uma relação estabelecida com um conhecimento sensível.

A proposição aqui anunciada tem a intenção de superar a hegemonia, senão a ditadura do olho, tentando escapar a uma hierarquia de sensações e de sentidos, em prol de uma sensibilidade alargada e enredada.

Historicamente podemos dizer que o ouvido teve uma ampla centralidade nas culturas de tradição oral, enquanto o olho ganhou uma posição de privilégio, que ainda ocupa, a partir da invenção da escrita e de uma economia escriturística (CERTEAU, 2000, p. 226) que se disseminou, sobretudo no século XVIII. É preciso assinalar que uma verdadeira revolução aconteceu com a transição da cultura oral para a cultura escrita, ou seja, da prevalência do ouvido para a do olho. Na atualidade, estamos diante de uma nova revolução, a da cultura digital, que exige multissensorialidades, multimodalidades de linguagens¹, incluindo uma variedade de percepções e meios de transmissão de informações. Quando o cenário digital nos possibilita a experiência de múltiplas linguagens, ocorrem linguagens que falam ao olho e ao ouvido, que implicam texturas, e que ainda podem acordar sensações olfativas e gustativas. Quando todos os sentidos são exigidos e se imbricam, a ditadura do olho se torna insuficiente.

¹Diversidade de recursos que os usuários da língua dispõem para criar significação durante a produção.

Na verdade, a imbricação dos sentidos e linguagens não acontece apenas na contemporaneidade, mas faz parte da construção dos conhecimentos de cada sujeito. As vivências experimentadas pelas crianças criam familiaridades com os objetos que sempre “enxergaram” com as mãos, mordem e cheiram, neste sistema operacional de familiaridade com os objetos. Porém ao longo do crescimento e do processo de escolarização, as crianças vão se apartando dessa multissensorialidade. A educação vai privilegiar a cultura “escriturística” cuja única fonte de conhecimento é a leitura de letra e números. Nesse mesmo contexto a educação visual do “olho” perdeu sua força e deixou de ser ensinada com a retirada das disciplinas de desenho da educação fundamental.

O movimento incessante de interação de um corpo que com outros corpos, e o meio, obriga, por exemplo, a verificarmos alguns conceitos. O centro deste trabalho é expor que o modelo tridimensional implica em um processo de criação que não é simplesmente “um depositar” de alguma coisa materializada perante o observador. O objeto tratado aqui não é um produto sobre um ato fechado. Trata-se de estabelecer uma discussão do modelo tridimensional como o processo e da relação estabelecida com o conhecimento.

O paradigma aqui anunciado tem a proposição de uma superação hegemônica da ditadura do olho. Tentando não trabalhar com uma hierarquia de sensações e de sentidos.

O ouvido teve ampla centralidade nas culturas de tradição oral, assim como o olho teve para a tradição escrita. É preciso assinalar a ocorrência de um fenômeno da transição do ouvido para o olho a partir da invenção da escrita, assim como a cultura digital da atualidade, que exige as multimodalidades², não dispensando coisa alguma. Onde todos os sentidos têm que estar imbricados e atentos, tornando o olho insuficiente. O cenário digital nos possibilita a experiência de variações linguísticas. Linguagens que falam ao olho, mais também linguagens que falam ao ouvido, que apontam para texturas quase tácteis.

²Diversidade de recursos que os usuários da língua dispõem para criar significação durante a produção.

Procura-se nesta tese resgatar essa multissensorialidade distanciando-se da supremacia absoluta do olho sobre os demais sentidos a ponto de abafá-los. Este olho, não mais como centralidade de uma visão hegemônica, mas, dadas as circunstâncias da rapidez e volatilidade da época atual, que se dispersa e pouco retém das minúcias e detalhes. Em contraponto, o exercício de múltiplas sensações pode trazer a potencialidade da experiência da multissensorial.

Há dois aspectos não resgate da multissensorialidade. O primeiro trata da superação de uma cultura escriturística, o outro da ampliação da utilização dos diversos sentidos para compreensão do mundo. Nesta ampliação está a extensão da compreensão meramente visual para outras como a cinestésica, a olfativa, a auditiva etc. (PERRONE, 2013)

Mais do que isso, tecnologias de linguagem produzem mudanças sensoriais que afetam significativamente nossas percepções e ações. A estruturação parcialmente sobreposta entre os novos dispositivos, os novos artefatos provocam uma aprendizagem ubíqua. “A aprendizagem ubíqua tornar que o aprendizado seja uma experiência melhor distribuída no tempo e no espaço.” (BURBULES, 2011).

Os diferentes paradigmas da aprendizagem ubíqua possibilitados pelas máquinas que permitem aprender em qualquer e todo tempo e lugar, são de extrema importância em nossos dias. O aluno vai aprender a buscar, o que é necessário, o que é desejado, o que é oportuno. Nesse lugar de aprendizagem ubíqua, as relações entre professores e alunos tendem a se horizontalizar. Cada vez mais é necessário que os conteúdos não valham em si mesmos, mas se tornem necessários, desejados e oportunos para os aprendizes.

Nessa virada digital, o mundo traz consigo outra configuração, não mais pautada em fragmentos e conteúdos alheios aos sujeitos. Exemplificando, entende-se que o menor segmento, no que se refere à escrita, é a letra, mas o que interessa é o texto que é significativo para alguém. O pedacinho no tocante a elaboração de uma maquete seria, por exemplo, um material a ser dobrado para fazer uma “casinha”.

No entanto, a técnica não revela todas as possibilidades do fazer. A descoberta na elaboração de uma maquete passa pelo modo de torcer o material, um arame, um fio e não apenas no que professor ensina. As descobertas passam a ser pessoais ainda que compartilhadas.

Projeta-se uma horizontalidade nas relações onde antes só vigorava a verticalidade entre a posição do professor e a do aluno. Na proposta que desenvolver-se-á no próximo capítulo, tenta-se sair de um conteúdo estático e reintroduzir a riqueza das experiências dos alunos nas propostas desenvolvidas. Consequentemente, em algumas situações, o aluno pode saber mais que o professor. Saindo, assim, de um conteúdo estático, e relacionando a falta de hierarquia aonde o aluno pode saber mais do que o professor em se tratando de determinados assuntos.

Na aprendizagem ubíqua é muito importante o processo, como se aprende, pois não se trata apenas do lugar, aonde e quando, e sim como e porque se aprende. Trata-se de uma aprendizagem mais social e está relacionada com as atividades do educador, é fundamental também a motivação do aluno para aprender informações fatuais. Elaborar estratégias integradoras para entrar no jogoda complementaridades é o grande desafio dos sistemas educacionais e curriculares no mundo.

As mudanças tecnológicas e sociais estão relacionadas entre si e uma vai mudando a outra. A tecnologia não só pode ser vista como uma ferramenta, como também como processo que se relaciona com os distintos movimentos socioculturais que interagem na constituição do conhecimento. As mudanças tecnológicas e socioculturais chamadas por Burbules, de “aprendizagem ubíqua” ou “aprendizagem de todas as partes”.

O desenvolvimento dos dispositivos portáteis somado à disponibilidade de todas as novas tecnologias, mais as mudanças socioculturais criaram novos lugares onde é possível aprender. As redes digitais permitem que a aprendizagem se dê em distintos lugares, não somente em um café, uma biblioteca ou em nossas casas. Em

todos os lugares e tempo. Enfatiza-se não somente “aonde” e “quando”, mas também o “como” e o “por quê” se aprende.

As alterações sociais trouxeram para a humanidade, um apuro generalizado e, por consequência, surgiram as tecnologias que se apresentam de maneira a economizar esforços e otimizarem tempo. Vive-se em uma cultura da pressa e necessita-se de aceleradores de aplicação. A criação de artefatos e materiais que possam açodiar as tarefas.

Abre-se, assim, um processo curioso: se têm cada vez mais comodidades, mais aparatos eletrônicos e elétricos destinados a fazer nossa vida mais fácil. Porém, apesar destes avanços, fazemos algo mal. São muitos os que vivem sem tempo para nada, saem tarde do trabalho, são ininterruptamente encontrados por seus telefones celulares, e respondem mais de trinta e-mails diários, sem falar das reuniões etc.

O receptor de informações hoje não é uma peça que se reduz a recepção. Isso é interessante para os professores por apresentar desdobramentos no momento da criação (cf. Capítulo 7).

Vivenciar experiências coletivas e compartilhadas pode tornar o aprendizado mais eficaz. O compartilhamento das sensações e das experiências coletivas, torna-as mais densas e muito mais significativas, pois fornece uma quantidade rica de retalhos de experiências que constroem uma experiência maior. No mosaico experimental individual, ou coletivo, interessa o modo em que cada um conta, narra, expressa o que viveu, sentiu, viu e percebeu. Isso se amplifica na medida a qual se tem uma turma inteira de aprendizes passando pela experiência, que se torna única, social e compartilhada. Cada indivíduo percebe de uma maneira, porém, a partir da inserção das percepções individuais singulares postas em discussão, compartilha-se e torna-se mais ricos.

Quando nossas vistas param em algum lugar, é um indicio de que aquilo tem um significado. A leitura de mundo não é somente vinculada ao olho. Dois autores franceses de gerações consecutivas se preocuparam, com o assunto.

Merleau-Ponty aponta a pele como capacitadora de distinções de cores variadas. Antes de ser vista, a cor anuncia-se então pela experiência de certa atitude do corpo que só convém a ela e com determinada precisão. Já Henri Bergson diz que o cérebro é cinematográfico, ou seja, ele está repleto de imagens que não são apenas ópticas, para ele as imagens são acústicas, provenientes de diversas experiências sensoriais e não apenas do olho. Considerando que o cérebro é cinematográfico, pode-se dizer que as imagens são multissensoriais.

O olhar se fixa onde encontra um significado. O cérebro emite uma ordem para que ele se demore naquilo e não em outra coisa. A grande maioria das pessoas ainda dá ao olho esse papel hegemônico. Porém, interessa aqui, explicar a importância do tato.

A questão retratada na investigação desta tese permeia a discussão da ação docente e do diálogo com os discentes. Abordamos a preocupação atual com a predileção da visão em detrimento dos demais sentidos e o desaparecimento das características sensoriais na concepção e ensino da arquitetura.

“Tentei expressar a importância do tato para experimentarmos e entendermos o mundo, mas também busquei provocar um curto-circuito conceitual entre o sentido dominante da visão e do tato, a modalidade reprimida dos sentidos.” (Juhani Pallasmaa, 2011).

Remete-se agora ao conjunto de tapeçarias francesas medievais existentes no museu de Cluny em Paris.

Figura 293: Tapeçarias, A dama e o Unicórnio, século XV. A visão padrão é que as tapeçarias representam os cinco sentidos.
Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

O conjunto “A Dama e o Unicórnio” representa cada um dos sentidos. Cinco tapeçarias representam os sentidos externos (a visão, a audição, o paladar, o olfato e o tato) e uma significativa sexta tapeçaria, “*À monseuldésir*” (“Ao meu único desejo”, fig.298), é interpretada como o entendimento e a compreensão. O desejo faz com que se veja coisas que não seriam vistas. O desejo está na ponta dos dedos. O desejo está na visão, mais antes de mais nada o desejo está dentro de cada indivíduo.

Cada um dos seis tapetes mostra uma senhora nobre e um unicórnio.

Figura 293: A dama e o Unicórnio, Visão.

Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

Figura 294: A dama e o Unicórnio, Audição.

Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

Figura 295: A dama e o Unicórnio, Paladar.

Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

Figura 296: A dama e o Unicórnio, Olfato.

Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

Figura 297: A dama e o Unicórnio, Tato.

Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

Figura 298: Ao meu único desejo

Fonte: http://www.bc.edu/publications/newarcadia/archives/4/is_there_a_sixth_sense/ em 15/05/2013

Nelas, o tato exerce uma função predominante: é a mão que segura o cabo do espelho (fig. 294), é a mão que toca a tecla do órgão (fig. 295), é a mão que estende o dedo para a ave (fig. 296), é a mão que segura a flor a ser cheirada (fig. 297), é a mão que acaricia o animal (fig. 298).

Com o intuito de justificar a investigação do processo projetual através dos modelos, se faz necessário o entendimento de que o tato tem uma localização importante no experimento e no entendimento do mundo, enfatizando o sentido.

Em vez da hegemonia de um ou de outro sentido, aponta-se para a imbricação de um e outro, com uma sutil relevância dominante da visão e do tato.

Toda essa interação entre os sentidos é processada no cérebro, então, ao invés do deslocamento de um modelo que hiper-dimensionava o olho, para um modelo que hiper-dimensiona o tato, a movimentação se dá em direção a outro paradigma em que todos os sentidos sejam conjugados concomitantemente em uma imbricação dos sentidos.

A vivência no mundo através da sensibilidade e percepção coloca-se frente ao desenvolvimento e refinamento dos sentidos. O saber sensível se elabora a partir das experiências sensoriais transformadas em aprendizagens significativas, nas quais o corpo é abordado como ponto de partida para os saberes humanos, cuja integridade precisa ser retomada. A existência realiza-se no corpo e é por meio dele que pode-se estar-no-mundo, compreendê-lo e encontrar uma significação para ele.

Observa-se que o corpo é condição de vida e existência, cuja pluralidade e complementaridade se expressam na corporeidade. Atualmente, o contexto social fragmentado tenta silenciar a sabedoria do corpo e sua linguagem sensível, abandona essa condição, priorizando a materialidade, um corpo de consumo, de imagens idealizadas, sem identidade, sem experiências sensíveis que repousa sobre interesses econômicos e suas implicações culturais decorrentes. Observa-se então

os aspectos que permeiam a globalização, as mudanças no cotidiano das pessoas e a atenção às percepções do mundo.

A experiência sensorial compreende todas as percepções do corpo por meio dos sentidos, registrando e aperfeiçoando estímulos elementares táteis, visuais, auditivos e sonoros naquilo que se apresenta no mundo; a experiência sensível é constituída de sentidos e significações mais complexos, elaborados um pouco além das vivências sensoriais; pode ser equiparada à experiência estética proporcionada pela arte, que se utiliza das percepções sensoriais, dos sentidos e significados refletidos, articulando relações na corporalidade.

Os saberes sensíveis estão no cotidiano e no senso comum, pois fazem parte das tradições, são saberes múltiplos que podem ser capazes de proporcionar o reencontro de percepções postas ao lado ao longo da vida. Atualmente, percepções e informações sensitivas são afastadas dos corpos, ou seja, eles recebem as informações sensoriais do mundo externo, mas não as percebem, não prestam atenção naquilo que poderia ser sentido. Por esta razão, se faz presente a proposição metodológica de reforçar a educação por meio da ampliação das recepções sensoriais, ao fazer confluir as informações dos sentidos e da percepção na construção dos conhecimentos.

Quando a devida atenção é atribuída ao despertar da sensibilidade, mobilizam-se ordenações e reordenações numa compreensão mais profunda de si mesmo e dos objetos circundantes, provocando a junção do mundo interno com o mundo externo.

A modelagem tridimensional na prática metodológica de trabalho da disciplina de introdução ao projeto arquitetônico tem por objetivo definir ideias, evolui-las e experimentá-las dentro de um ensino pautado pelas vivências, experiências e reflexões pessoais dos educandos.

Neste contexto, a proposição de formas e espaços será apreendida em seu gradativo desenvolvimento numa integração mais profunda do pensamento, do

sentimento e da percepção. Contribuindo assim para o desenvolvimento de indivíduos mais conscientemente íntegros nas suas relações com o mundo, elaborando novos parâmetros do conhecimento, para o saber mais fundamental: o saber viver.

O trabalho criativo exige a identificação corporal e mental - uma competência perceptiva e sensível para depreender o significado da proposição de um objeto a ser projetado. Na imaginação, o objeto do projeto está conjuntamente nas mãos e no intelecto, e a imagem física proposta e criada é modelada pelos corpos. O objeto está ao mesmo tempo dentro e fora.

A própria essência da vivência é moldada pela tatilidade e pela visão periférica afocal. A visão pode ser considerada o modo de relação entre o observador e o mundo; contudo, o que habitualmente designa-se por visão nasce da conjugação de diferentes tipos de percepção, majoritariamente percepção visual e táctil. Pallasmaa (2011) demonstra que toda experiência é multissensorial e que todos os sentidos definem uma interface entre a pele e o ambiente.

Todos os sentidos inclusive a visão, podem ser considerados como extensões do sentido do tato. Asmãos são órgãos de pensamento... A pele lê a textura, o peso, a densidade e a temperatura.(Pallasmaa, 2011: 10-53).

Os dias atuais apresentam recorrentes situações atreladas à sobrecarga sensorial. O olhar fixo defensivo abre novas esferas de visão e pensamento, desobrigadas do desejo subentendido que os olhos têm comando e domínio.

Evidentemente uma arquitetura enriquecedora tem que dirigir todos os sentidos simultaneamente e fundir a imagem do eu com a experiência do mundo. A relevânciada elaboração mental na arquitetura se encontra emestocar e integrar. O cérebro possui um estoque de imagens que se aciona no momento da criação, esse

estoque de imagens passa por uma elaboração mental que o torna diferente e única. A elaboração mental aloja e nesse alojamento recorre-se a esse estoque.

A arquitetura articula experiência de se fazer parte do mundo e reforça a sensação de realidade e entidade pessoal, torna habitável pelo toque pessoal. A experimentação artística se articula através da recepção das emoções do artista em uma conjuntura espacial. Uma obra arquitetônica não é experimentada isoladamente como uma única imagem. A experimentação se dá por sua essência material, corpórea e espiritual na mais harmoniosa integração.

No imaginário, o objeto está simultaneamente nas mãos e dentro da mente, e a imagem física projetada e criada é modelada pelos corpos. O empoderamento³ criativo situa-se no lugar da projeção. Toda a constituição mental e corporal do fazedor se convertendo no processo de integração gerador da obra que passa por vários momentos e recriações.

A subjetividade pessoal é tecida em um jogo com outras subjetividades, ela nunca é tecida de um só modo. Nasce-se ouvimos vozes, escutando conversas, e abraçando a cultura e, conseqüentemente, fabricando culturas.

A proposição da disciplina introdução ao projeto no curso de Arquitetura e Urbanismo na PUC-Rio possui um componente curricular que caracteriza-se por um desenho que foi pensado com a finalidade de tentar romper com algumas heranças que os alunos trazem de seus cursos de 2º grau. Entre essas heranças está a hierarquia dos sentidos que o olho figura no topo da pirâmide. Herança essa resquício da Renascença que considerava que os cinco sentidos formavam um sistema hierárquico no qual a visão estava no topo da base (fig. 299).

³Empoderamento, ou empowerment, em inglês, significa em a ação coletiva desenvolvida pelos indivíduos quando participam de espaços privilegiados de decisões, de consciência social dos direitos sociais. Essa consciência ultrapassa a tomada de iniciativa individual de conhecimento e superação de uma realidade em que se encontra

Figura 299: Hierarquia dos sentidos – pirâmide renascentista

A fim de alterar esse panorama de formação de ensino nascido de verticalidades entre professor e aluno / teoria e prática que fundaram grande parte da formação dos estudantes, a disciplina pensa em um coletivo de professores com experiências múltiplas, falando línguas diferentes, e que têm um repertório distinto e que tentam trabalhar de modo adesformatar e construir novos aprendizados naquilo que o estudante vivenciou até o momento.

A disciplina introdução ao projeto traz em sua metodologia pedagógica outra visão epistêmica. A epistemologia da racionalidade clássica que vem dos gregos, pautada na unilateralidade, como se tudo tivesse seguindo dentro de um único padrão. Ensino de teorias, princípios, normas etc. pelos professores e aplicações segundo estes padrões pelos alunos. Não se fala dos saberes múltiplos misturados e epistemologias outras que podem vir dos artistas, de investigações e da própria construção de conhecimentos e aprendizagem. A plasticidade é bem maior, então a disciplina, dentro de seus horizontes, propõe romper com o hábito da escola de caminhar com uma lógica única, um padrão único que a tudo pode ser aplicado e homogeneizado, que tudo padroniza. O aluno, ao invés entrar na forma e na

fôrma, reconstrói percursos, amplia seu conhecimento, imagina e verifica proposições.

Com a ideia da desformatação, a disciplina se desenvolve na interação, ao invés de trabalhar com um fazer para, em que o professor ocupa-se para os alunos, ele busca dedicar-se com os alunos é o que Paulo Freire chama de fazer com. Nesse fazer com os alunos são ouvidos, eles fazem, eles experimentam, eles discutem e eles sugerem.

A disciplina também propõe um pluri-linguismo; o que Bakhtin (1983) chama de heteroglossia, (diferente + glossários). Utilizam-se falas que realmente são absolutamente distintas. São outras línguas, outros repertórios de experiências e outras concepções que vêm dentro da língua. Porque uma língua também tem concepções. Usa-se a polifonia, onde pessoas falam de diferentes lugares, de diferentes pátrias de diferentes inventários e isso é uma tentativa de não formatar de não colocar em uma única matriz, de não olhar tudo para o mesmo lugar. Esta prática se dá depois dentro a equipe de professores que formam o grupo tem-se um professor chileno, um americano e um alemão.

Em termos de ensino de projeto de arquitetura nunca é demais lembrar que o “projeto é a descrição de um objeto que não existe no começo do processo. Esta descrição se faz por meio de aproximações sucessivas” (Corona Martinez, 2000, p37). A construção deste processo requer averiguações e proposições sucessivas para o encontro da forma e definições finais do objeto a ser construído. Tendo em vista que o objeto a ser edificado é um projeto e assim sendo é um lançar para a frente ele nunca é a cópia de um modelo anterior. Sua determinação envolverá, portanto, uma imaginação criadora e um processo de verificação e construção de sua espacialidade, definição formal e construtiva. Para que o resultado do processo seja este objeto a ser construído,

Mais precisamente a descrição por meios analógicos - desenhos e maquetes, acompanhados de especificações escritas sobre propriedades dos materiais propostos para sua construção. A invenção do objeto realiza-se por meio de “representações” dessa coisa inexistente, codificadas de maneira imprecisa em um sistema gráfico cuja sintaxe é parecida com aquelas da representação definitiva (CORONA MARTINEZ, 2010, p.37).

Se o objeto não é um modelo a ser copiado entende-se que a escola de arquitetura, baseada em formação para atividades projetuais, deve ser antes de tudo ser anti-reprodutora de conhecimentos, baseando seu ensino/aprendizagem na proposição de novos objetos que atendam às novas necessidades da sociedade.

As proposições projetuais só podem ser compreendidas dentro de um ensino que propicie experimentações e proposições no sentido de capacitar os aprendizes ao descortino de suas proposições, tomando como base instigar contínuos procedimentos de aproximação sucessiva para a definição final dos objetos do projeto. Para tanto, deve ocorrer um salutar convívio entre representações gráficas e modelagem tridimensional. Procedimentos importantes tanto para o desenvolvimento do projeto no campo profissional como na formação dos arquitetos.

Parte-se do princípio que tem-se uma escola reprodutora que é a antítese de tudo o que é necessário para a superação da reprodução, que, por sua vez, não dialoga com os processos criativos. Trata-se, então, com a disciplina em questão, de recuperar um caminho e dar consistência a uma prática desenvolvida, desde que o curso de arquitetura e urbanismo foi criado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro no primeiro semestre do ano de 2002.

7

REFLEXÃO A PARTIR DE UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE: INTRODUÇÃO AO PROJETO DE ARQUITETURA, 1º período PUC – Rio

O Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio foi criado nos primeiros anos do século XXI. Uma comissão de profissionais e professores de diversas áreas idealizou o curso com o desejo de propor uma formatação inovadora em suas proposições com forte integração com os Cursos de Engenharia e Design da Universidade.

A primeira turma formou-se com treze alunos, em 2006 e em 2012 o curso completou dez anos. Hoje o Curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio conta com quinhentos e oitenta e seis alunos, noventa e seis professores e cinco funcionários. Com o objetivo de formar indivíduos que elaborem reflexões críticas, lidando com conhecimentos estruturantes do pensamento construtivo, reconhecendo, fomentando processos interpretativos, contínuos e criativos. Explorando novas áreas do conhecimento interagindo com outros cursos do campus e buscamos intercâmbios com outras universidades e centros de pesquisas. Em todas as atividades pedagógicas relacionadas com as aulas expositivas, as visitas guiadas e a prática experimental, visando uma completa integração entre a pesquisa acadêmica e a prática profissional.

Fundado no primeiro semestre de 2002, o Curso de Arquitetura e Urbanismo nasceu da tradição e da experiência da PUC-Rio no ensino em Áreas Tecnológicas, em Artes e Desenho Industrial e em História, estando sob a responsabilidade acadêmico-administrativa dos Departamentos de Artes & Design e de Engenharia Civil, em estreita colaboração com outros Departamentos da Universidade. Essa associação incorporou abordagens diferenciadas ao currículo do

curso,marcadamente interdisciplinar e inovador, que integra um sólido embasamento sócio-cultural com um forte componente tecnológico.

“Nessa reunião, da qual participaram 12 pessoas - só conhecia uma delas -, quando me pediram para falar, depois de passarem informações sobre o que imaginavam que seria o curso, usei a imagem do sujeito acostumado a tomar bonde e que pega o primeiro deles sem saber para onde ia, pois tive a sensação de que o curso já era um bonde em movimento. Para onde ele ia, eu não sabia dizer. Ressaltei que, no Brasil, havia apenas dez escolas que realmente ensinavam arquitetura e que não sabia como a PUC iria proceder. Revelei minhas preocupações e argumentei que, em razão da tradição em outras áreas onde a PUC atuava, eles deveriam procurar fazer a melhor escola de arquitetura do Rio de Janeiro, e não apenas uma instituição a mais para conceder diplomas.... O ensino tem que ser feito fundamentalmente a partir do tripé emoção, informação e invenção... Quando lecionava na Universidade Federal do Rio de Janeiro, eu havia proposto uma disciplina denominada introdução à profissão do arquiteto, e eu a retomei na PUC.”

Entrevista de Alfredo Brito¹ a Por Fernando Serapião Sobre a implementação do Curso de Arquitetura e Urbanismo na PUC Rio Publicada originalmente em **PROJETODESIGN** Edição 328 Junho de 2007

O curso surgiu com o propósito da busca por um padrão de excelência – como tradição dos demais cursos oferecidos na instituição – desenvolver o pensamento crítico e fornecendo os instrumentos projetuais e técnicos necessários para a inserção de novos profissionaisque exerçam significativos papéis sociais, econômicos e culturais, que estejam envolvidos produção de cidades e habitação.

Figura 300: Logomarca Curso de Arquitetura e Urbanismo PUC-Rio
Fonte: www.cau.puc-rio.br/ em 05/06/2013

Para tanto, a metodologia adotada procura trazer para o dia-a-dia do aprendizado situações da realidade do futuro profissional. Essa concepção se reflete na estrutura curricular do Curso que é subdividida em grupos de disciplinas e programas de

¹ Alfredo Britto é arquiteto e urbanista. UFRJ (1961).Atualmente é professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, professor titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro e membro do Conselho Superior do IAB-RJ.

atuação profissional. Estes incluem o Programa de Projetos, o Programa Continuado de Estágio e as Atividades Acadêmicas Complementares, que permitem testar e amadurecer ideias, fazendo com que o aluno, desde o início do Curso, trabalhe na direção de uma arquitetura mais completa e madura.

Os grupos de disciplinas preocupam-se com os conhecimentos integrativos da formação humana e com os conhecimentos que caracterizam as atribuições e responsabilidades profissionais do arquiteto e urbanista. Complementarmente, o currículo do Curso inclui disciplinas eletivas livres, que permitem que o alunodirecione sua formação para áreas de interesse específico e viabilizam sua exposição a outras áreas de conhecimento e a outras metodologias de ensino.

O Currículo do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio integra matérias de Formação Geral, de Representação e Expressão, Tecnológicas, de Projeto, de atividades extra-classe e de disciplinas de Formação Religiosa.

A organização do curso tem a duração de cinco anos, e conta hoje com 586 alunos divididos em dois turnos. Os primeiros cinco semestres acontecem no turno da tarde, segunda à sexta- feira das 13:00 às 19:00 horas e a partir do quinto semestre, os alunos estudam pela manhã das 7:00 às 13:00 horas. Os alunos frequentam as aulas.

O grupo de disciplinas de Formação Geral abrange Cultura Moderna e Contemporânea, Introdução à Profissão de Arquiteto, Teoria e História da Arquitetura, História da Arquitetura no Brasil, História das Cidades, Urbanismo, Planejamento Urbano e Regional, Estética, Estudos Sócio-Antropológicos, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e Economia.

As disciplinas de Representação e Expressão envolvem as habilidades de expressão necessárias à atividade projetual: Desenho de Observação, Geometria Descritiva, Desenho de Arquitetura (incluindo aplicações de Informática), Fundamentos da Linguagem Visual e Compreensão e Produção do Texto Técnico.

No grupo de Tecnologia são contemplados, sob a forma de disciplinas e conteúdos básicos no Programa de Projetos, os conhecimentos de Matemática do Espaço e das Formas, Cálculo, Física, Conforto Ambiental, Topografia, Ergonomia, Sistemas Estruturais, Geotecnia, Construção Civil, Planejamento e Controle de Obras, Materiais de Construção, Técnicas Construtivas e Instalações Prediais e Urbanas.

Em Formação Religiosa, as disciplinas O Homem e o Fenômeno Religioso, Cristianismo, Ética Cristã e Ética Profissional apontam para a compreensão do papel do profissional na sociedade.

O Programa de Projetos foi elaborado a partir de um modelo pedagógico de ateliê integrado que considera a atividade projetual como um processo de cooperação entre diversos saberes, configurados neste currículo como Conteúdos Básicos e Conteúdos Complementares, que se integram e se complementam na concepção e elaboração de cada Projeto. Os Projetos tratam de campos de atividade que abrangem vários segmentos de atuação do arquiteto e urbanista: Introdução ao Projeto, Projeto do Espaço Residencial, Projeto do Espaço do Trabalho, Projeto do Espaço Coletivo, Projeto de Revitalização e Reutilização, Projeto Urbano, Projeto de Arquitetura Utópica, além do Projeto Final com tema livre.

O ensino de Projeto, ao exercitar a investigação e a prática da profissão, estimula, durante o período de formação do aluno, a realização de projetos atualizados com as diversas vertentes que compõem a atividade projetual. A participação de professores de diversas áreas, compartilhando conteúdos e desenvolvendo novas competências, visa a integração efetiva entre a teoria, a prática, a criatividade e o pensamento crítico.

O currículo (cf. anexo 01) amplia o conceito de atividade acadêmica ao possibilitar o reconhecimento de Atividades Acadêmicas Complementares relevantes para que o aluno adquira o saber e as habilidades necessárias à sua formação e ao instituir o Programa Continuado de Estágio que possibilita ao aluno exercitar a investigação e a prática da profissão fora da Universidade.

O período de aula é dividido em tempos diferenciados de acordo com a programação elaborada pelos coordenadores que administram cada unidade semestral. A metodologia tanto na área das disciplinas de Arquitetura ou Urbanismo está orientada pela inserção de aspectos teóricos nas atividades projetuais. A maior parte das disciplinas aponta ao conhecimento e desenvolvimento de projeto em seu sentido mais amplo e as disciplinas complementares inter-relacionam seus conteúdos tanto aos eixos temáticos como às especificidades e complexidades a serem tratadas a cada ciclo semestral. Exemplificando o exposto, o conteúdo de topografia é dado quando os estudantes necessitam levantar um terreno para a elaboração dos projetos individuais.

A metodologia do curso tem como base propiciar uma interação entre cidade e aluno. Assim a localização estratégica e a infraestrutura, proporcionam reflexões sobre a diversidade de uma grande metrópole.

Localizado na Zona Sul do Rio de Janeiro, o Campus Gávea da PUC-Rio reúne em um só complexo todas as suas atividades de ensino e pesquisa.

Figura 301: Implantação PUC-Rio, Campus Gávea.
Fonte: Anuário PUC Rio 2011

Parcialmente no Edifício Cardeal Leme e no Edifício IMA, encontram-se as instalações do curso de Arquitetura e Urbanismo- CAU PUC-Rio

Figura 302: Edifício Cardeal Leme
Fonte: Foto da autora

Figura 303: Edifício IMA
Fonte:
<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/11.127/3988> em 05/06/2012

A infraestrutura universitária é parte fundamental no aprimoramento do conhecimento. A excelência acadêmica é um importante valor de qualquer Universidade de grande porte e essa prerrogativa vem acompanhada de detalhes fundamentais que sustentam o pilar da academia. Um deles é a estrutura de suporte que torna a vivência do estudante e suas devidas atividades engrandecidas.

Para que o estudante possa frequentar assiduamente a Universidade, estruturas de apoio devem estar sempre à disposição. É o caso de restaurantes universitários, moradias para estudantes, centro médico, bibliotecas, bancos, farmácias e espaços de entretenimento.

A academia é um ambiente de diversidade, de respeito à individualidade e esse princípio deve garantir o acesso às estruturas universitárias a todos. A PUC-Rio se encontra aberta para deficientes físicos de tal forma que alunos que comparecem às aulas tem um acompanhamento integral de um profissional para auxiliá-lo nas suas dificuldades.

O Centro de Arquitetura e Urbanismo - CAU beneficia-se de toda a infraestrutura da Universidade que inclui:

- Biblioteca

Figura 304: Biblioteca PUC Rio
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca

Dados relativos ao ano de 2012	
Acervo:	170.455 títulos de livros/outras mater. 4.026 títulos de periódicos
On-line:	Aproximadamente, 33.000 periódicos e 120.000 livros
	Aproximadamente, 96 bases de dados com texto completo e 89 bases referenciais
Usuários inscritos:	21.393
Total de consultas e empréstimos:	259.074
Total de atendimento on-line:	4.764(chat=solicitações de serviços)
Acessos ao Site:	501.532
Total de lugares:	654(dados de 2013)
Área ocupada:	4.324,66 m2

Figura 305: Dados estatísticos, Biblioteca PUC Rio
Fonte: <http://www.dbd.puc-rio.br/dbd.php> em 04/07/2012

A Divisão de Bibliotecas e Documentação (DBD), é a unidade coordenadora do Sistema de Bibliotecas da PUC-Rio, possui um acervo de aproximadamente 250.000 títulos, entre livros, monografias, teses e periódicos. Seus usuários têm acesso a bases de dados internacionais e ao sistema COMUT através do qual podem ser obtidas cópias de artigos de periódicos localizados em outras bibliotecas.

- Laboratório de Informática

A PUC dispõe de aproximadamente 10 laboratórios de micro-informática equipados com softwares de última geração.

Figura 306: Laboratório de Informática PUC Rio
Fonte: aula+puc+rio&source=Inms&tbm=isch&sa=X&e em 06/06/2012

- Laboratório Oficina e Treinamento de Desenvolvimento e Protótipos

Figura 307: Laboratório Oficina e Treinamento de Desenvolvimento e Protótipos PUC Rio

Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=754842> em 06/06/2012

- Laboratório de Tecnologia da Construção

No desenvolvimento de suas atividades os alunos do Curso de Arquitetura utilizam o Laboratório Estruturas e Materiais, do Departamento de Engenharia Civil, que conta com equipamentos diversos.

Figura 308: Laboratório de Tecnologia da Construção PUC Rio

Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=754842> em 06/06/2012

- Laboratório de Conforto Ambiental

O Laboratório de Conforto Ambiental permite o desenvolvimento de experimentos, estudos e treinamentos envolvendo condições de temperatura, ventilação, insolação, iluminação e acústica, capazes de afetar o ambiente natural, urbano e edificado.

Figura 309: Aula teórica, Laboratório de Conforto Ambiental PUC Rio.
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca

- Laboratório de Maquetes e Fabricação Digital

O Curso de Arquitetura e Urbanismo conta com um Laboratório de Representação em Volume, com os equipamentos necessários ao desenvolvimento das atividades inerentes aos Projetos dos alunos.

Figura 310: Laboratório de Maquetes PUC Rio
Fonte: <http://www.cau.puc-rio.br/institucional/?pageld=66em> 06/06/2012

O objeto de investigação da tese se restringe a disciplina - ARQ 1101 - INTRODUÇÃO AO PROJETO, oferecida no semestre inicial do curso de Arquitetura e Urbanismo.

Em linhas gerais as práticas disciplinares do curso constroem-se em três instâncias:

- 1- Observação e construção do problema de projeto
- 2- Análise e conhecimento de projetos referenciais
- 3- Exercícios de projetos e proposições

Estrutura das disciplinas de primeiro período - (60 alunos)

DISCIPLINA TRATADA NA TESE

1º PERÍODO		
Código	Nome da Disciplina	Créd
ARQ 1000	Introdução à Profissão de Arquiteto	2
ARQ 1101	Introdução ao Projeto	12
ART 1020	Desenho de Observação I	4
ART 1420	Cultura Moderna e Contemporânea	4
CRE 1100	O Humano e o Fenômeno Religioso	4
MAT 1071	Matemática do Espaço e das Formas	2

OBJETIVO DA DISCIPLINA

A disciplina trata do contexto arquitetônico e linguagem arquitetônica. Escala, proporção, elementos arquitetônicos e análises gráficas. Volumes e modelo tridimensional. Composição e intenção. Referenciais arquitetônicos. Introdução à prática de projeto.

ESTRUTURA DA DISCIPLINA

A disciplina se desenvolve em 2 (duas) tardes por semana. Os encontros ocorrem das 13h às 19h (6 horas) no total de 12 horas semanais.

Conta com a participação de professores e monitores (2 ou 3).

PROFESSORES

Planejamento e Desenvolvimento:

Fernando Betim; Fernando Espósito; Leila Beatriz Silveira; Raul Smith.

Figura 311: Professores de Planejamento e Desenvolvimento

Fernando Betim; Fernando Espósito; Leila Beatriz Silveira; Raul Smith.

Fonte: <http://www.cau.puc-rio.br/home/> em 06/06/2012

Representação:

Glaucia Augusto Fonseca; HenningPöpel; Luciano AlvaresSilvio Dias.

Figura 312: Professores de Representação

Glaucia Augusto Fonseca; HenningPöpel; Luciano Alvares e Silvio Dias.

Fonte: <http://www.cau.puc-rio.br/home/> em 06/06/2012

Teoria/História:Ana Paula Polizzo

Conforto Ambiental:Walter Teixeira

Figura 313: Professores de Teoria/História e Conforto Ambiental
Ana Paula Polizzo e Walter Teixeira

Fonte: <http://www.cau.puc-rio.br/home/> em 06/06/2012

Supervisora: Leila Beatriz Silveira

2ª: 13:00 às 19:00

4ª: 13:00 às 19:00

A disciplina aborda a introdução a prática de projeto, tem como objetivo promover à integração do aluno no ambiente da arquitetura, propondo uma série de exercícios práticos e experimentais que servirão de suporte para o aprendizado de conhecimentos básicos necessários à prática projetual. São abordadas e desenvolvidas questões relativas à conceituação, interferências e proposições de ocupação do espaço, escalas, percepção do espaço. Elaboração de modelos e representação gráfica, através de didática participativa e experimental.

A ementa contempla o contexto arquitetônico e linguagem arquitetônica. Escala, proporção, elementos arquitetônicos e análises gráficas também são abordados. Volumes e modelos tridimensionais merecem um lugar de destaque em todas as etapas das aproximações. As composições, intenções projetuais e as referenciais arquitetônicas são tratadas na disciplina. Trabalha-se com a introdução à prática de projeto e o estudo da forma e volumetria, análise do espaço arquitetônico, organização e estruturação do espaço. O estudo das relações espaciais e proporções.

O programa de Projetos propõe uma metodologia integrada para o ensino de Arquitetura e Urbanismo. Essa integração é alcançada pela associação de matérias de fundamentação com prática profissional. O Programa aborda campos de atividades profissionais do arquiteto urbanista, promovendo discussão integrada e abrangente das diversas questões envolvidas na elaboração de projetos de Arquitetura e Urbanismo.

Introdução ao Projeto é dividida em 3 (três) módulos (cf. anexo 02) com exercícios, palestras e visitas de acordo com a evolução do Curso e recebe interferência dos seguintes conteúdos: Planejamento e Desenvolvimento, Representação, Urbanismo, Teoria/História, Sistemas Estruturais, Tecnologias Alternativas, Criatividade, entre outros.

Os alunos são avaliados de acordo com sua participação em sala de aula, qualidade dos exercícios propostos, presteza no cumprimento dos mesmos e atenção aos

objetivos específicos da disciplina. Todos os exercícios são avaliados, tanto os individuais, quanto os realizados em grupo. As avaliações levam em conta não apenas o resultado do produto final, mas a evolução do processo de trabalho, de acordo com os objetivos estabelecidos para cada exercício. Cada etapa deve ser registrada, tanto os objetos tridimensionais em todo seu processo de elaboração, como as peças gráficas devem ser anexados no caderno de registro.

A média final é composta pela G1 (peso 2) e pela G2 (peso3).

Bibliografia principal e bibliografia básica auxiliar (Anexo 03)

O PROBLEMA DE AVALIAR PROCESSOS SINGULARES

O plano de aula é uma ferramenta de grande importância para o professor. Por meio dele, o educador pode fazer a previsão dos conteúdos que serão dados, as atividades que serão desenvolvidas, os objetivos que pretende alcançar, e as formas de avaliação. Ele encaminha a um referencial teórico que reúne dimensões filosóficas, psicológicas e sociais com repercussões diretas no conteúdo do que se ensina; por que se ensina e a maneira de ensinar.

A experiência cotidiana aponta que a concepção do planejamento tem passado por várias modificações: entendido como instrumento obrigatório, definitivo e inflexível.

Originalmente proposto por base do projeto pedagógico institucional que dinamiza as direções do ensino, a equipe de professores trabalha conjuntamente com a supervisora de cada disciplina projetual, a fim de laborar o detalhado plano de curso da disciplina introdução ao projeto de Arquitetura e Urbanismo da PUC Rio. Através de uma previsão de atividades vinculadas ao plano de ensino mais amplo desenvolvido em etapas sequenciais, em consonância com objetivos e conteúdos previstos. Servindo para organizar a intenção dos professores e o modo de

operacionalizá-la. Expressa, ainda, as opções do professor diante de seu contexto de trabalho, que implica pensar simultaneamente o conteúdo e os sujeitos com os quais interage.

Questões implícitas do grupo de professores comprometidos com a disciplina de introdução ao projeto conduzem a elaboração de um roteiro que busca respostas em alguns questionamentos. Como por exemplo: Qual é a nossa tarefa? Por que fazemos desta maneira ao ensinar? O que é a aula: espaço de parceria ou de resistência? Como mobilizar o aluno para aprender? Como verificar se o aluno aprendeu?

O plano possibilita aos professores, na medida do possível e do desejável, manter a articulação da disciplina como um todo pela relação com o plano de ensino e ainda realizar uma auto-avaliação da aula ou uma avaliação cooperativa para orientar decisões futuras – fato que ocorre ao término de cada período. Aspectos a serem mantidos ou a reformular podem ser identificados com mais segurança. Cabendo destacar que o plano de aula não implica obrigatoriamente seu cumprimento rígido. O cenário da aula exige permanente atitude reflexiva dos professores para recriar e redirecionar ações sempre que novos interesses e necessidades imprevistas surgirem, o que não significa despreparo docente, mas competência para “agir na urgência e decidir na incerteza”, como ensina (Perrenoud², 2004).

O plano, como resultado do processo de planejamento, permite ao professor distanciar-se de sua prática, sistematizá-la e tornar mais conscientes as opções para a organização da aula. O plano documenta a experiência em suas intenções iniciais e permite o retorno a ela após o vivido para sua avaliação.

Para a efetivação do plano de aula da disciplina introdução ao projeto, foi apresentado, de forma precisa e orgânica, o objetivo da aula, o conteúdo a ser

²Philippe Perrenoud é doutor em sociologia e antropologia e professor da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Genebra. Estudioso da evasão e das desigualdades na escola e especialista em práticas pedagógicas em instituições de ensino é diretor do Laboratório de Pesquisas sobre a Inovação na Formação e na Educação (Life).

desenvolvido, as atividades e a avaliação. A avaliação é entendida como o diagnóstico da aprendizagem e explicita ações para continuidade ou reorientação do processo de ensino. Nossa metodologia se pauta nas relações entre intenções e o modo como os alunos as percebem, pois às vezes são necessários pequenos ajustes em qualquer dos elementos do plano para uma boa condução da aula.

A equipe de professores a disciplina de introdução ao projeto acredita em um ensinar contínuo que busca procurar novamente conteúdos. Ensina porque buscamos, porque indagamos, e enquanto indagamos. Trabalhamos com o intuito de constatar, constatando, propomos intervenções, intervindo, educamos e nos educamos. Pesquisamos para conhecer o que ainda não conhecemos e para comunicar as novas descobertas.

A curiosidade como inquietação indagadora, como procura de esclarecimentos se torna uma bússola em nossa metodologia de ensino. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe parcialmente efervescentes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

ROTEIRO BÁSICO PARA PLANO DE AULA(cf. anexo 4).

Usando a metodologia de facilitação de um entendimento mais didático, optamos por demonstrar as proposições do curso, através de atividades e exercícios e não por conteúdos de aulas.

Ensinar exige o reconhecimento e a assunção - o ato de assumir - da identidade cultural, ou seja, uma das tarefas mais importantes da prática educativa é propiciar as condições em que os alunos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou com os professores ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como um ser social, como um ser pensante, comunicante, criador, transformador e realizador de sonhos.

EXPERIMENTAÇÃO BI TRI DIMENSIONAL

TEORIA		PRÁTICA
Aula 01	Aula inaugural Palestra: A propósito arquitetura	Exercício 01: Dobraduras e registro gráfico Aula 01
Aula 02	Aula teórica: Estrutura Gráfica Palestra: Contexto histórico Centro do Rio	Exercício 02: Perspectiva/imagens/orientação registros Aula 02
Aula 03	Visita ao Centro	Visita ao centro Aula 03
		Exercício 03: Mapa do Centro Aula 04
		Exercício 04: Solar Grandjean Aula 05
Aula 06	Aula teórica: Traçados reguladores/seção áurea Aula teórica: Montagem do Solar	Exercício 04: Solar Grandjean Workshop artes plásticas Aula 06
Aula 07	Aula teórica: Transformação da forma	Exercício 04: Solar Grandjean Aula 07
Aula 08	Aula teórica: Organização	Exercício 04: Solar Grandjean Workshop artes plásticas Aula 08
Aula 09	Aula teórica: Circulação	Exercício 04: Solar Grandjean Aula 09
		Seminário Ching: apresentação dos trabalhos Aula 10
Aula 11	Aula teórica: Modulação	Exercício 05: Composição Modular Exercício 05: Composição Modular Aula 11
		Exercício 05: Composição Modular Aula 12
		Exercício 05: Composição Modular Aula 13
		Exercício 05: Composição Modular Aula 14
		Exercício 05: Composição Modular Aula 15
		Exercício 06: Experimentação Volumétrica Aula 16
		Exercício 06: Experimentação Volumétrica Aula 17
Aula 18	Aula teórica: Análise arquitetônica	Exercício 07: Análise arquitetônica Aula 18
		Exercício 07: Análise arquitetônica Aula 19
		Exercício 07: Análise arquitetônica Aula 20
		Exercício 07: Análise arquitetônica Aula 21
		Exercício 07: Análise arquitetônica Aula 22
Aula 23	Aula teórica: Análise do terreno	Exercício 08: Projeto CACAU Aula 23
		Exercício 08: Projeto CACAU Workshop artes plásticas Aula 24
		Exercício 08: Projeto CACAU Aula 25
Aula 26	Aula teórica: Conforto Ambiental	Exercício 08: Projeto CACAU Workshop artes plásticas Aula 26
		Exercício 08: Projeto CACAU Aula 27
Aula 28	Aula teórica: Materiais de Maquete	Exercício 08: Projeto CACAU Aula 28
Aula 29	Aula teórica: Apresentação Desenho de Arquitetura	Exercício 08: Projeto CACAU Aula 29
		Exercício 08: Projeto CACAU Aula 30
		Apresentação Projeto CACAU

A maneira adotada de apresentar a metodologia utilizada pelos professores da disciplina de Introdução ao Projeto da PUC- Rio ocorrerá pela divisão dos três módulos e pela subdivisão dos exercícios.

MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3
<p>1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso</p> <p>2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício: Perspectivas / imagens Palestra: Centro do Rio</p> <p>3. Visita ao Centro do Rio</p> <p>4. Exercício: Mapa do Centro</p> <p>5. Exercício: Solar (lançamento)</p> <p>6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)</p> <p>7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).</p> <p>8. Aula: Organização (F. Ching) Exercício: Solar (finalização)</p> <p>9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)</p>	<p>10. Seminário Ching. Exercício: Composição modular (lançamento)</p> <p>11. Aula: Modulação. Exercício: Composição modular (desenvolvimento)</p> <p>12. Exercício: Composição modular (desenvolvimento)</p> <p>13. Ponto de situação – 1ª Avaliação</p> <p>14. Exercício: Composição modular (finalização)</p> <p>15. Banca entrega do exercício: Composição modular - AVALIAÇÃO FINAL</p>	<p>16. Exercício: Experimentações</p> <p>17. Exercício: Experimentações</p> <p>18. Aula: Análise arquitetônica. Apresentação dos exemplos.</p> <p>19. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)</p> <p>20. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)</p> <p>21. Exercício: Análise arquitetônica (finalização)</p> <p>22. Banca apresentação do exercício de Análise Arquitetônica</p> <p>23. Aula: Análise do terreno. Exercício: Projeto CACAU. Visita ao terreno.</p> <p>24. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Análise do terreno</p> <p>25. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Experimentações</p> <p>26. Aula: Conforto Ambiental. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento)</p> <p>27. Ponto de situação – 1ª Avaliação</p> <p>28. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Materiais maquetes</p> <p>29. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Desenho de arquitetura</p> <p>30. Exercício: Projeto CACAU (finalização)</p> <p>31. Banca apresentação do projeto CACAU – AVALIAÇÃO FINAL G2</p>
<p>Exercício 01: Dobraduras e registro</p> <p>Exercício 02: Perspectiva/imagens/orientação registros</p> <p>Exercício 03: Mapa do Centro</p> <p>Exercício 04: Solar Grandjean</p>	<p>Exercício 05: Composição Modular</p> <p>Seminário Ching</p>	<p>Exercício 06: Experimentação Volumétrica</p> <p>Exercício 07: Análise arquitetônica</p> <p>Exercício 08: Projeto CACAU</p>

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Modulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício: Perspectivas / imagens
Palestra: Centro do Rio
3. Visita ao Centro do Rio
4. Exercício: Mapa do Centro
5. Exercício: Solar (lançamento)
6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)
7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).
8. Aula: Organização (F. Ching) Exercício: Solar (finalização)
9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 01

TEORIA

Aula inaugural (duração 2h)

+

Palestra: A propósito arquitetura (duração 2h)

PRÁTICA

Exercícios 01a: Dobraduras (duração 1h)

+

Exercício 01b: Registro gráfico (duração 1h)

AULA 01 -1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

Boas vindas gerais aos alunos.

Para os novos alunos, a acolhida em sala de aula é uma surpresa, uma vez que no turno anterior participam de uma palestra para todos os cursos da universidade, em evento no auditório central no período matutino. A acolhida continuou em sala de aula com um gesto de amabilidade, propiciado pelos docentes. Os novos alunos são recebidos em uma confraternização aonde os professores confeccionam manualmente as embalagens dos alimentos que ficam dispostas na mesa.

Figura 314: Sala de aula, recepção dos novos estudantes.
Fonte: Fotos Leila Beatriz

Figura 315: Preparo de comidas, recepção dos novos estudantes.
Fonte: Fotos Leila Beatriz

Apresentações dos professores, alunos e panorama geral do curso

O objetivo é apresentar a disciplina e seus professores num clima mais descontraído, preparar a turma para um relacionamento mais favorável e participativo. Esclarecer o conteúdo da disciplina; sua dinâmica de aulas e avaliações. Quebrar percepções, aprioristicamente preconceituosas em relação à disciplina e ao curso de arquitetura. Expressar expectativas ou problemas que afetam o clima do grupo e o desempenho dos seus membros.

Os professores se apresentam aos alunos expõem seu pequeno currículo. Posteriormente buscamos conhecer rapidamente um histórico geral de cada aluno (porque a escolha do curso; familiares arquitetos; incentivo de outros colegas; referências do curso da PUC; etc). Um panorama geral do curso e da disciplina de projeto são expostos, enfatizando as matérias principais e linhas estruturais do curso

TECNOLOGIA + ARTES E DESIGN + HISTÓRIA ⇨ PROJETO (Síntese) espinha dorsal do curso – Filosofia Humanista

Campo de intervenção – os espaços nos quais o homem vive.

PRÁTICA - Dinâmica com os alunos

A pintura gestual é o resultado de muito estudo. Cada traço tem uma posição, tem um gesto em particular. A proposição é usar a extremidade do dedo da mão para formar uma imagem. Ao passar o dedo carregado com a tinta o aluno deve continuar o movimento até que a tinta de seu dedo acabe. Continuamente os demais alunos farão o mesmo gesto. Formando-se um grande painel de autoria do grupo de novatos alunos.

Figura 317: Sala de aula, dinâmica de grupo
Fonte: Fotos Leila Beatriz

Figura 318: Cartão do 1º período de Hermano Freitas
Fonte: de Hermano Freitas

TEORIA - Apresentação da disciplina: ementa; materiais; bibliografia

Na apresentação da disciplina são distribuídas as ementas e o plano de aulas (lido conjuntamente). Os professores explicam a dinâmica das aulas no ateliê (acompanhamento + avaliações) + intervalos / presenças / monitores / avisos / site.

Disponibilizamos um site, aonde os alunos têm acesso a todos os conteúdos das aulas -<https://sites.google.com/site/aulaspuc1p/ementa-1>(cf. Anexo 05 e Anexo 6).

Posteriormente são solicitados os materiais básicos necessários para desenho e elaboração de modelos bi e tridimensionais(lista principal + locais de compra = desenho arquitetura). Requisitamos também um caderno de registros, onde o aluno depositará suas impressões a respeito de seu cotidiano (mostramos alguns exemplos).

Os cadernos são grandes companheiros daqueles que desenvolvem qualquer tipo de atividade criativa. A diversidade de termos que fazem referência a esses pequenos suportes, como cadernos de viagem, de trabalho, de criação, cadernos gráficos, de registro, de artista, cadernos de rascunhos. O que caracteriza um caderno é sua função de suporte para o registro verbal e/ou visual de informações. De natureza introvertida, e portátil, deve ser considerado um suporte para anotações, para os estudantes que ao elaborar seus registros demonstra a auto-organização de sua personalidade.

Figura 319: Caderno de registros elaborado pelos alunos no decorrer do curso
Fonte: Foto da autora

Demonstramos aos alunos que a observação passiva é uma ferramenta potente para captar o espírito urbano e assim perceber de modos diferentes o universo que os rodeia. Desenhar propicia a percepção de possibilidades representativas dos objetos a partir da interação com o universo da informação de quem desenha. Aprimorar a habilidade de ver e representar o espaço assume uma função preponderante no processo. Exemplifica-se com uma cena do cotidiano, utilizando como personagem um dos autores que futuramente os alunos estudarão.

Figura 320: Músico desenhado por Frank Ching em seu caderno de registros
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca

Apresentamos a bibliografia (levamos os livros e falamos de cada um). Solicitamos a compra do livro **Arquitetura, Forma, Espaço e Ordem – Francis D. K. Ching**, como referência teórica para a disciplina.

Figura 321: Livro e Frank Ching com os cadernos de registros dos alunos do workshop na Argentina em 2012
Fonte: Foto da autora

O livro se apresenta como a introdução clássica aos princípios da arquitetura. Cada página meticulosamente elaborada, incorporar exemplos contemporâneos dos princípios de forma, espaço e ordem e utiliza um vocabulário fundamental para os estudiosos da arquitetura.

Após esta exposição explicamos de regras de AVALIAÇÃO:

participação + qualidade do trabalho + presteza no cumprimento das tarefas e atenção aos objetivos dos exercícios.

Ponto de Situação = avaliação intermediária.

Média final =
$$\frac{(\text{exercícios 1 a 6} = G1)2 + (\text{exercícios 7 e 8} = G2)3}{5}$$

TEORIA - PALESTRA: A PROPÓSITO: ARQUITETURA – Professor Hermano Freitas

(slides da aula - Anexo 07)

A palestra inicia uma discussão sobre a arquitetura de forma sensível mostrando alguns aspectos da lógica e pensamento arquitetônico. Apresenta-se a arquitetura geralmente concebida, projetada, realizada, construída em resposta a um conjunto de condições existentes. Essas condições podem ser de natureza puramente funcional ou podem também refletir, em graus variados, a atmosfera social, econômica e política. O ato de criar arquitetura constitui um processo de resolução de problemas ou projeto. As imagens expostas remetem aos espaços pela ótica de quem habita, pela visão de quem a projeta e pela apreciação de quem a vê.

Criação, transformação, memória, sedução, espaço, atmosfera, arquitetura é invenção

Arquitetura – lugar

O ambiente físico com características particulares ou utilizado para uma finalidade particular.

TEMPLO DE CONCORD . GRÉCIA - 470

Figura 322: Arquitetura – lugar, aula A propósito: Arquitetura.
Fonte: Imagens Hermano Freitas

**CASA SCHROEDER
ARQ. GERRIT RIETVELD 1925**

Arquitetura – abrigo

Algo sob o qual uma pessoa está protegida das intemperes e outras condições adversas

Figura 323: Arquitetura – abrigo, aula A propósito: Arquitetura.
Fonte: Imagens Hermano Freitas

Arquitetura – gesto

Forma do ser humano se expressar através das mãos e do corpo. As intenções projetuais que exprimem uma dada visão de mundo ou um certo *desígnio*.

Figura 324: Arquitetura – gesto, aula A propósito: Arquitetura.
Fonte: Imagens Hermano Freitas

Arquitetura – ícone

“Se a reta é o caminho mais curto entre dois pontos, a curva é o que faz o concreto buscar o infinito.”

Oscar Niemeyer

Figura 325: Arquitetura – ícone, aula A propósito: Arquitetura.
Fonte: Imagens Hermano Freitas

Arquitetura – tecnologia

A tecnologia opera na ordem das ideias, que no caso do processo projetual, seria o modo ou o método de idealização associado à finalidade de produção, um processo interativo com influências recíprocas. Envolve processos abertos e dinâmicos, no qual a técnica construtiva não se torna mais suporte, mas substância das verdadeiras opções projetuais.

Figura 326: Arquitetura – tecnologia, aula A propósito: Arquitetura.
Fonte:Imagens Hermano Freitas

Arquitetura bela, harmônica, enfatizando a atmosfera espacial. Pensamentos claros e rigorosos através de uma dimensão verdadeiramente poética.

Paixão por “*correr o risco*”. Criar atmosferas presença forte e atemporal

Figura 327: Atmosfera atemporal. A propósito: Arquitetura.
Fonte:Imagens Hermano Freitas

"A fim de projetar edifícios com uma conexão sensual para a vida, deve-se pensar em uma maneira que vai muito além da forma e da construção."
Peter Zumthor

PRÁTICA -Exercício 01a: dobradura (em 3 tamanhos)

O exercício trabalhar a lógica estrutural; a proporção/escala e composição de volumes. Exercitar o desenho e a observação.

- 1- Em uma folha A4 de papel Canson fazer a seguinte divisão e recortar as partes demarcadas.
- 2- Na 1ª. Parte fazer três dobras (diagonais) de modo a constituir uma estrutura estável.
- 3- Repetir os mesmos procedimentos nas partes restantes 2 e 3
- 4- Com as três estruturas constituir três possibilidades de composição sobre outra folha A4 colocando uma figura humana para dar escala.
- 5- Registrar as composições com seguintes desenhos: vista lateral; vista superior e livre observação.

Os desenhos são anexados posteriormente em um caderno de registro caderno de registros que é utilizado durante todo o curso.

Resultados

Figura 328: Exercício de dobraduras
Fonte: Fotos da autora

TEORIA -Exercício 01B: registros gráficos - desenhos de observação rápidos

Para aprender a desenhar e dar ao desenho um uso efetivo como instrumento de desenho é indispensável a aquisição de certas habilidades fundamentais como traçar linhas e aplicar tons. A técnica, porém, acompanha os conhecimentos perceptivos em que se destacam um conjunto de técnicas. Na elaboração de cada desenho está calcado por um processo interativo de visão, imaginação e representação da imagem. As imagens criadas no papel, os desenhos que empregamos para nos comunicar tanto com nossas ideias como nossas percepções. Aprender a ver significa muito mais que olhar simplesmente com os olhos, é necessário evocar todos os sentidos (capítulo anterior) que possamos alcançar com o olhar.

Figura 329: Exemplos de alunos desenhando
Fonte: Foto da autora

A proposição é a elaboração de croquis conceituais que revelem a essência de uma ideia complexa, comunicando de forma clara e concisa da intenção do desenho. Pede-se um desenho rápido, solto e aberto. Ressalta-se a rapidez inerente a esse tipo de desenho que precisamente se converte em poderosos instrumentos de ideias.

Objetivo

A partir de visualizações de imagens projetadas em uma tela os alunos têm um tempo pré-determinado para elaborar cada desenho. O desenho de observação caracteriza-se, como um instrumento de conhecimento. Através de sua abrangência, despertar, novos olhares sobre a realidade observada.

Exemplifica-se o exposto apresentando croquis de alguns arquitetos.

Renzo Piano – Pensar e sintetizar

Desenhos que tentam repassar os croquis das primeiras ideias, de tomada das principais decisões, construindo em poucas linhas diagramas simples e muito pedagógicos sobre o processo de desenho e a articulação dos elementos construtivos.

Figura 330: Croquis ,Renzo Piano, Marie Tjibaou Cultural Center New Caledonia.
Fonte:Noumea: Centre Culturel Jean-Marie Tjibaou

Tadao Ando

Croqui de ideias em plena etapa de ajuste, em uma perfeita harmonia de mãos, coração e cérebro. E neles vemos a indecisão, o traço do lápis confirmando o caminho escolhido.

Figura 331: Croqui Tadao Ando, Igreja da Luz
Fonte: FURUYUAMA, M. Ando.

AlvaroSiza - Arames no ar

Esboça o projeto antes que termine de compreendê-lo, antes que lhe ocorra outra ideia, o lápis o guia.

Figura 332: Croqui AlvaroSiza
Fonte: Álvaro Siza – Sketches atdinner

StevenHoll

Seus esquemas ideogramáticos explicam as ideias e as verificam rapidamente, são um *flash* analógico que acompanha o estudo do projeto.

Figura 333: Steven Holl, MuseuNelson-Atkins.

Fonte: <http://www.arcspace.com/features/steven-holl-architects/nelson-atkins-museum-of-art/> em 25/06/2013

F.Ching

Figura 334: Croqui, F. Ching, São Marco

Fonte: <http://blog.hawaii.edu/campustalk/tag/francis-ching/> em 05/05/2012

EdgardoMinond - Descreve a sensibilidade do olho

Toma rapidamente o impacto arquitetônico e urbano das ideias, com uma enorme facilidade para transmitir as sensações frente a cada espaço.

Figura 335: Croquis de EdgardoMinond, Caminito, Buenos Aires.
Fonte: <http://www.urbansketchers.org/2008/11/meeem> 05/05/2012

Figura 337: Produto final de 8 minutos de trabalho
Wilder Gómez Taipe de Lima, EdgardoMinond da Argentina e Frank Ching, Estados Unidos.
Fonte:Foto da autora

PRÁTICA - EXERCÍCIO 1b: Registro Gráfico

“Qualquer um que nunca tenha cometido um erro nunca tentou algo novo.” Albert Einstein

Figura 339: Conteúdo da aula do Professor Norberto Dorantes, FAUBA.
Fonte: <http://tallerperspectiva.blogspot.com.br/> em 22/05/2013

A parte prática do exercício de montagem e composição de imagens acontece a partir de projeções de fotografias arquitetônicas nas quais os alunos tem cinco minutos para desenvolver croquis rápidos cada obra.

Trabalha-se com as seguintes obras:

- Monumento de Neveg, Israel, 1963-68. Dani Karavan;
- Templo de Concord, Itália,
- Saltzman House, Filadélfia, 1967 Richard Meie;
- Venice House, Califórnia, 1991. Antonie Predock;
- Museu de Arte Contemporânea de Niterói, Oscar Niemeyer.

Resultado tem a intenção de propiciar um plano geral do que cada aluno pode demonstrar no primeiro dia de aula, após a elaboração do exercício o produto final desenhado deve ser arquivado e anexado no caderno de registro.

Figura 340: Monumento de Neveg e VeniceHouse
Fonte:ArchitectureNow

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Módulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Obras Autorais, Estrutura Gráfica. Exercício: Malha 7 x 7
Palestra: Centro do Rio

3. Visita ao Centro do Rio

4. Exercício: Mapa do Centro

5. Exercício: Solar (lançamento)

6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)

7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).

8. Aula: Organização (F. Ching) Exercício: Solar (finalização)

9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega

AULA 02**TEORIA**

Palestra Obras Autorais (duração 1h)

+

Palestra: Estrutura Gráfica e

Recomendações para registro

(duração 1h)

+

Palestra Centro do Rio (duração 1h)

PRÁTICA

Exercícios 02: Malha 7 x 7 (duração 3h)

TEORIA - Palestra obra autoral – Através de revezamentos semestrais a equipe de professores da disciplina de Introdução ao Projeto apresentam alguns de seus projetos. O objetivo da aula é explicar a metodologia de trabalho utilizada na execução do projeto ressaltando o raciocínio projetual e suas consequências na solução final. A partir das estratégias mencionadas pelo professor na execução do trabalho profissional o aluno pode ser iniciado numa forma de pensar a arquitetura.

Aula - Professor Arquiteto Luciano Alvares – Casa na Serra - Área: 162 m²

Tópicos abordados na apresentação Orientação, acesso/circulação, morfologia, estrutura, materialidade, obra e maquete.

Na fachada, destacam-se dois materiais: a madeira plástica (Ecoblock) e telhas de fibra vegetal (Onduline), que revestem a torre onde se localizam os banheiros. Estrutura metálica, painéis de OSB, cimento queimado, ventilação cruzada,

aquecimento solar, reaproveitamento da água da chuva, estudo de insolação. A casa se apresenta confortável, sustentável e de fácil manutenção.

Figura 341: Projeto da Casa na Serra, Luciano alvares
Fonte: Foto da autora

Na fachada, destacam-se dois materiais: a madeira plástica (Ecoblock) e telhas de fibra vegetal (Onduline), que revestem a torre onde se localizam os banheiros. Estrutura metálica, painéis de OSB, cimento queimado, ventilação cruzada, aquecimento solar, reaproveitamento da água da chuva, estudo de insolação. A casa se apresenta confortável, sustentável e de fácil manutenção.

O objetivo desta apresentação é deixar o estudante mais próximo do universo da arquitetura, adquirindo uma iniciação a novos vocabulários e visões mais específicas a respeito do projeto de arquitetura. Tratamos assim de amenizar uma das curiosidade dos estudantes de graduação, que involuntariamente, demonstram curiosidade por saber quem é o professor que está a sua frente lhe ensinando projeto. “Quais os projetos que ele desenvolveu?”; “Ele tem escritório?”; “Os projetos dele são bons?”. Se falar das interrogações constantemente com a pergunta chave dos estudantes. “Você trabalha ou só dá aula?” Considera-se significativo, a questão de um professor de projeto ensinar ao estudante a prática projetual concomitantemente com sua atividade na elaboração de projetos.

TEORIA - Estrutura Gráfica (Anexo 8 - slides da aula)

Trabalhar a criação de unidades espaciais a partir de uma organização regulada por um padrão ou campo em malha. Esse padrão estabelece um campo estável de pontos e retas de referencia no espaço. As unidades espaciais criadas compartilham essa relação comum. Observar a utilização deste tipo de organização principalmente nos sistemas estruturais.

A aula apresenta alguns conceitos importantes para a elaboração de desenhos, como por exemplo, a posição do desenho no suporte folha, enquadramento, linhas fundamentais de desenho, assim como o ponto focal, perspectiva, linha do horizonte e luz e sombra.

Figura 342: Aula Estrutura Gráfica – Sílvio Dias
Fonte: <https://sites.google.com/site/aulaspuc1p/ementa-1>

Trabalhar a criação de unidades espaciais a partir de uma organização regulada por um padrão ou campo em malha. Esse padrão estabelece um campo estável de pontos e retas de referencia no espaço. As unidades espaciais criadas compartilham essa relação comum. Observar a utilização deste tipo de organização principalmente nos sistemas estruturais.

PRÁTICA - EXERCÍCIO 02: MALHA 7 X 7

Apresenta se a turma conceitos básicos do conteúdo no qual desenvolverá o exercício, no caso trata se das Malhas planas poligonais. Malha é um espaço aberto entre nós de rede. No caso de os nós estarem situados num plano, como os nós se interligam por segmentos de reta, os espaços abertos entre eles tomam a forma de polígonos planos, cujos vértices são os próprios nós da malha. A teia de aranha é um exemplo natural de malha plana com função-solução estrutural. As malhas aleatórias são infinitas, já que um grupo de pontos em um plano define uma malha. Se os pontos não estiverem contidos no mesmo plano, definirão uma rede espacial. As malhas podem ser vistas a cada instante; seja num céu estrelado, numa calçada de pedras, etc. As mais interessantes são as repetitivas, ou seja; as que seguem regras de formação. Não sendo muito grande o número de malhas repetitivas.

Figura 343: M.C.ESCHER - Pormenor de Metamorfose, xilogravura, 1939-40 e 1967-68
Fonte: ESCHER, 2008

Figura 344: M.C.ESCHER – Fachada de escola, Hague. Holanda.

Fonte: Ineke Ganzinotti, <http://euler.slu.edu/escher/index.php/File:Den-Haag-gevel.jpg> em 15/06/2013

As malhas regulares são formadas por apenas um tipo de polígono regular, que podem ser o triângulo regular, o hexágono regular e o quadrado.

Figura 345: Malhas regulares.

Fonte: <https://www.google.com/malhas+regulares&hl=pt-BR&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=PKi9UzbOlbKR7AaV7IDACw&ved=0CDEQsAQ&biw=1023&bih=15/06/2013>

1. A malha triangular é a mais densa de todas (maior número de vértices em uma mesma área), o que pode ser avaliado considerando-se o somatório das áreas das figuras em torno de um nó.

Figura 346: Construção da malha triangular
 Fonte: <https://www.google.com/malhas+regulares&hl=pt-BR&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=em15/06/2013>

2. A malha hexagonal, utilizada pelas abelhas na construção das colméias, é a que mais facilmente se adapta as formas curvas; sejam curvas planas ou espaciais. Um só hexágono é menos estável que o quadrado, mas a malha hexagonal é quase tão rígida quanto a de triângulos, com a vantagem de ser menos densa.

Figura 347: Construção da malha hexagonal
 Fonte: <https://www.google.com/malhas+regulares&hl=pt-BR&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=em15/06/2013>

3. A malha quadrada é a que o homem mais utiliza em suas construções. O quadrado não é muito estável, facilmente se deforma em um paralelogramo. Seu uso é tão antigo que uma medida de área refere-se a "quadrados".

Construção da malha quadrada:

Figura 348: Construção da malha quadrada
 Fonte: www.mat.uel.br/geometria/252F.php%252Fimg%B167%3B253em 15/06/2013

A prática do exercício 02 se desenvolve em três etapas distintas:

1- Pela divisão de uma folha A4 em módulos de 7 x 7 cm utilizando-se desta malha modular, promover cortes e dobras a fim de se construir uma composição tridimensional da seguinte maneira:

Figura 349: Desenho da malha quadrada 7 x 7
Fonte: Programa de aula 1º p arquitetura Puc Rio

Utilizando-se desta malha modular, promover cortes e dobras a fim de se construir uma composição tridimensional.

Figura 350: Perspectiva gerada pela
manipulação da malha quadrada
Fonte: Programa de aula 1º p arquitetura Puc Rio

2- Em uma segunda folha A4, construir uma nova malha com módulos 7x7 e sub módulos 7 x 3,5 cm. Horizontal ou verticalmente (utilizar os mesmos procedimentos iniciais).

Figura 351: Desenho da malha quadrada 7 x 7 e 7 x 3,5
Fonte: Programa de aula 1ª p arquitetura Puc Rio

3- Em uma terceira folha, utilizar três tipos de módulos: 7x7; 7x3,5; 3,5x3,5 para compor outro volume modular:

Figura 352: Desenho da malha quadrada
7 x 7 ; 7 x 3,5 e 3,5 x 3,5.
Fonte: Programa de aula 1ª p arquitetura Puc Rio

Algumas recomendações se fazem necessárias neste exercício. Os módulos solicitados devem estar evidenciados em cada composição, as dobras quando existirem devem manter um ângulo de 90º, os módulos quando dobrados não devem se sobrepor e o papel não deve ser desmembrado ou dissociado. Assinalamos também a importância da inserção da escala humana.

Cada professor acompanha o desenvolvimento dos trabalhos concentrando se em um grupo de aproximadamente 20 alunos. As observações na maior parte das vezes deverão ser feitas para o grupo como forma de atingir um maior número de alunos.

Figura 353: Execução de modelos e desenhos das três variáveis do exercício
Fonte: Foto da Autora

Solicita se a para cada etapa a elaboração de desenhos de vista superior e duas vistas laterais. O produto registrado (foto + desenho) será inserido no caderno de registro.

Figura 354: Caderno de registro exercício 02
Fonte: Foto da Autora

TEORIA – Palestra: Centro do Rio de Janeiro

A palestra tem o propósito de prepara o aluno para a visita ao Centro do Rio que ocorre na aula seguinte.

Situada entre morros e mares, repleta de mangues e brejos, a urbanização do Rio de Janeiro sempre representou um grande desafio grandes dificuldades técnicas, solucionadas pela engenharia e arquitetura por meio de construção de pontes, execução de aterros, aberturas de túneis, e devastação de morros por inteiro. No começo do século XX, começam, de fato, as grandes transformações no espaço urbano do Rio com a construção do porto e da Avenida Beira-Mar, na área central da cidade, grandes reformas urbanísticas marcam o período. Precursor de construções arrojadas como o Museu de Arte Moderna (MAM) e o Edifício Gustavo Capanema.

Mapa roteiro visita ao Centro do Rio de Janeiro

- 1- Casa França Brasil
- 2- CCBB
- 3- Arco do Telles
- 4- Paço Imperial / Praça XV
- 5- Jockey Club

- 6- MEC
- 7- ABI
- 8- Museu de Belas Artes
- 9- Teatro Municipal
- 10- Biblioteca Nacional

- 11- Câmara dos Vereadores
- 12- Praça Mahatma Gandhi
- 13- MAM

Figura 355: Mapa do roteiro de visita ao centro
Fonte: Programa de aula 1ª p arquitetura Puc Rio

Ponto 1 CASA FRANÇA-BRASIL

Casa França-Brasil (originalmente Praça do Comércio) – Grandjean de Montigny, 1819.
 Centro Cultural Banco do Brasil (originalmente Praça do Comércio) – Francisco Joaquim Bethencourt da Silva, 1880.
 Igreja de N. Sra. da Candelária – final séc. XVIII a final séc. XIX.
 Avenida Presidente Vargas – abertura 1944.
 Atravessar Arco do Teles (brigadeiro Alpoim) – meados séc. XVIII

Figura 356: Mapa do roteiro de visita ao centro
 Fonte: Programa de aula 1ª p arquitetura Puc Rio

Ponto 2 PRAÇA XV (antigo Terreiro do Carmo)

Paço Imperial – séc. XVIII
 Chafariz Mestre Valentim, 1789.
 Igreja N.Sra. do Carmo (Antiga Catedral) – 2ª. metade do séc. XVIII.
 Convento do Carmo (atual Faculdade Cândido Mendes) – 1619.
 Avenida Perimetral – anos 1970.
 Intervenções urbanas – anos 1990.
 Subir Primeiro de Março (antiga Rua Direita)

Ponto 3 PILOTIS DO PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA (esquina Rua Araújo Porto Alegre e Graça Aranha)

Esplanada resultante do arrasamento do Morro do Castelo, início anos 1920.
 Quadras do “Plano Agache” – 1929
 Edifício-sede do Ministério do Trabalho – Mário dos Santos Maia, 1938.
 Edifício-sede do Ministério da Fazenda – Luiz Moura, 1939.
 Seguir na Rua Araújo Porto Alegre até a Cinelândia

Ponto 4 CINELÂNDIA – PRAÇA MAHATMA GANDHI

Edifício-sede ABI / Associação Brasileira de Imprensa Marcelo e Milton Roberto, 1938.
 Teatro Municipal – Francisco de Oliveira Passos, 1904.
 Biblioteca Nacional – Hector Pépin, 1905.
 Museu Nacional de Belas Artes (originalmente Escola de Belas Artes)
 Adolfo Morales de los Rios, 1906.
 Avenida Central (atual Avenida Rio Branco), abertura 1904-5.
 Obelisco – inauguração Avenida Central
 Chafariz do Monroe – Louis Sauvageau, 1861
 Descer Avenida Rio Branco entrar no Aterro (passarela MAM)

Ponto 5 ATERRO DO FLAMENGO

Museu de Arte Moderna – Affonso Eduardo Reidy, 1963

TEORIA – Recomendações para a visita ao Centro do Rio

Para fotografar a cidade deve se levar em conta alguns aspectos:

Enquadramento e Orientação

Figura 357: visita ao centro - enquadramento fotográfico.
Fonte: Aula Silvio Dias

Enquadramento de fotos de edificações que tenham um alto gabarito e perspectiva

Figura 358: visita ao centro - enquadramento alto gabarito.
Fonte: Aula Silvio Dias

Evitar planos muito fechados

Preferir planos grandes

Preferir diagonais e perspectivas

Ser também atento e criativo

Figura 359: visita ao centro – conjunto dicas fotográficas.
Fonte: Aula Silvio Dias

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Modulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Obras Autorais, Estrutura Gráfica. Exercício: Malha 7 x 7

Palestra: Centro do Rio

→ 3. **Visita ao Centro do Rio**

4. Exercício: Mapa do Centro

5. Exercício: Solar (lançamento)

6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)

7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).

8. Aula: Organização (F. Ching)

Exercício: Solar (finalização)

9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 03

TEORIA

Visita ao Centro do Rio (duração 6h)

PRÁTICA

Visita ao Centro do Rio (duração 6h)TEORIA E PRÁTICA - **Visita ao Centro do Rio** –

Na segunda semana de aula é agendada a aula-passeio (termo usado por Célestin Freinet).

A proposta é olhar de outros modos, o que já tenha sido visto em outro momento, com outras percepções.

Figura 360: Casa França Brasil ponto de encontro/ MAM registro ponto final da visita
Fonte: Foto da autora

Na aula anterior os professores orientam os alunos a realizarem determinadas atividades prévias que se deve observar na visita.

Espera-se desenvolver o universo cultural e social do aluno, permitindo-lhe refletir e observar criticamente, os aspectos funcionais de sua cidade. Contendo um caráter específico percebe-se o estreitamento do relacionamento aluno/aluno e aluno/professores em ambientes diferenciados da sala de aula na qual o aluno estuda diariamente.

Solicita-se a organização de materiais significativos para conteúdos da aula seguinte, no qual os grupos desenvolverão um painel.

No ponto de encontro inicial os alunos recebem maiores informações sobre a visita

Museu de Arte Moderna - MAM – 1958/1963
Projeto: Arqº Afonso Eduardo Reidy, 1953
Jardins: Roberto Burle Marx, 1954
Av. Infante Dom Henrique, s/nº - Centro

O Parque do Flamengo com área total 1.200.000m² foi construído sobre o aterro criado na orla da baía de Guanabara entre o aeroporto Santos Dumont e a enseada de Botafogo, utilizando o material do desmonte do morro de Santo Antônio. Projeto de Reidy e paisagismo de Burle Marx. Usos de espécies nativas e exóticas. Grande parque público ligado à "cidade" pelas passarelas.

A construção do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro foi a 1ª iniciativa a promover a ocupação desta área aterrada. Compõe-se de três blocos: escola; museu e teatro. O partido anti-clássico – dinâmico, assimétrico sem uma "fachada principal" – (modernismo x arquitetura tradicional da Cinelândia por exemplo) O MAM diferencia-se também pela plasticidade de sua estrutura portante e pelo uso brutalista dos materiais.

No bloco exposições a estrutura de pórticos se tornou inverso o esquema tradicional sustentando o volume pendurado e liberando amplos espaços.

Teatro Municipal do Rio de Janeiro – 1905/1909
Arqº: Francisco de Oliveira Passos
Praça Floriano, s/nº - Centro

Se o conjunto da Cinelândia representa o ecletismo carioca, o Teatro Municipal é uma espécie de síntese e melhor exemplo do projeto republicano para a capital do Brasil. Nada no conjunto do ecletismo carioca é mais dramático do que o jogo das três cúpulas arrematadas com globos iluminados de vidro e a grande água de asas abertas. Nada é mais cheio de fausto que a escadaria monumental com suas diversas qualidades de mármore multicolorido, cariátides douradas, tapezes, brilhos, luzes e cores.

Para sua construção realizou-se um concurso público em que dividiram a 1ª colocação Francisco de Oliveira Passos e o Frances Albert Guilbert. O Teatro Municipal construído (3 módulos centrais + 2 corpos extremos) mescla elementos dos dois vencedores com evidente referência à Ópera de Paris (5 módulos no centro + 2 corpos extremos). Planta simétrica nos foyers e sala de espetáculos. Estrutura mista de alvenaria, granito e aço que se apóia sobre fundações de pedra e estacas de madeira. A ordem coríntia das colunas oculta a verdadeira estrutura de perfis de aço duplo "T". A boca de cena de 32x22m é uma das maiores do mundo.

Centro Cultural Banco do Brasil – 1889/1906
Arq. Francisco Joaquim Bettencourt da Silva
Rua Primeiro de Março 66 - Centro

Edifício também concebido para ser uma Praça de Comércio teve seu projeto inicial "classicizante" de autoria de Francisco Bettencourt da Silva, arquiteto da Casa Imperial, fundador da Sociedade Propagadora das Belas-Artes e do Liceu de Artes e Ofícios e discípulo de Grandjean.

Francisco Bettencourt da Silva fez diversas obras públicas (porticos da Santa Casa de Misericórdia e do cemitério São João Batista; o Museu Nacional da Quinta da Boa Vista e o Edifício do Liceu de Artes e Ofícios que foi demolido na atual Av. Rio Branco), tendo os seus projetos marcado época, visto que contribuíram para modernizar as construções públicas, especialmente da então capital do Império.

Inaugurado em 1906 abrigou na sua rotunda pregões da Bolsa de Fundos Públicos. Na década 1920 passou a pertencer ao Banco do Brasil que instalou sua sede central. Na década de 80 foi restaurado e adaptado para funcionar como centro cultural. Com 17mil m² transformou-se num pólo multimídia e forum de debates.

Repetem-se as características arquitetônicas da Casa França Brasil, mas com maior rigor de detalhes e ornamentação (neoclassicismo que tende a um romântismo).

Palácio Pedro Ernesto – 1920/1923
Arq. Archimedes Memória e Francisque Cuchet
Praça Floriano, s/nº - Centro

A fachada voltada para a Praça Floriano é estilisticamente referenciada à arquitetura francesa da época Luís XIV a Luís XVI, marcada pela simetria com dois corpos laterais mais altos, varanda central elevada com colunas duplas e uma grande escadaria frontal (estilo ecletico – mesmo arquiteto do Palácio Tiradentes).

Falar da imponência destes edifícios x a livre circulação de pedestres no MEC. Funciona atualmente a Câmara dos Vereadores

Figura 361: Histórico dos edifícios visitados no centro
Fonte: Conteúdo da aula 1º p.

Figura 362: Alunos nos edifícios visitados no centro
Fonte: Foto da autora

Desenhos textos e fotos fazem parte do material registrado pelos alunos

Figura 363: Produto produzido por alunos na visita ao centro
Fonte: Foto da autora

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Modulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício: Perspectivas / imagens

Palestra: Centro do Rio

3. Visita ao Centro do Rio

4. Exercício: Mapa do Centro

5. Exercício: Solar (lançamento)

6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)

7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).

8. Aula: Organização (F. Ching) Exercício: Solar (finalização)

9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 04

TEORIA

PRÁTICA

Mapa do Centro do Rio (duração 6h)**Exercício 04 : Mapa do Centro do Rio+ Discussão dos registros**

(duração 6h)

Figura 364: Confecção dos painéis da visita ao Centro
Fonte: Foto da autora

O objetivo do trabalho é que os alunos em grupo operem mais “focadamente” em alguns aspectos relacionados à visita ao centro do Rio de Janeiro. Na atividade da visita as solicitações dos grupos de professores estavam pautadas nos registros gráficos, sem que os alunos soubessem o que seria tratado nesta etapa. Munidos de fotos, croquis, textos e papéis diversos, os alunos passam a receber as instruções.

A proposição da aula:

A “memória” - Representar a visita ao centro do Rio de Janeiro . Cada grupo trabalha com um tema

1. Profundidade
2. Tempo e Cronologia
3. Distância e Largura
4. Luz e Sombra.

Figura 365: Detalhes específicos de cada tema do painel
Fonte: Foto da autora

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Módulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso
2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício: Perspectivas / imagens
Palestra: Centro do Rio
3. Visita ao Centro do Rio
4. Exercício: Mapa do Centro
5. **Exercício: Solar (lançamento)**
6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)
7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).
8. Aula: Organização (F. Ching) Exercício: Solar (finalização)
9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 05

TEORIA

**Exercício Solar Grandjean –
volumetria / Traçados reguladores**

PRÁTICA

**Exercício Solar Grandjean –
volumetria(lançamento)**

TEORIA E PRÁTICA -Exercício Solar Grandjean – volumetria (lançamento)
(duração 6h)

O exercício consiste na análise arquitetônica do Solar Grandjean de Montigny, Investigando o edifício e levantando dados para execução de um modelo tridimensional.

O trabalho tem como objetivo desenvolver capacidades instrumentais de modelagem e a compreensão do espaço arquitetônico. Ampliar o processo de observação e representação em relação à arquitetura e seu contexto estimulando o campo perceptivo.

Os procedimentos metodológicos empregados procuram fundamentar a formação de uma lógica de raciocínio e o pensamento arquitetônico tridimensional.

DESENVOLVIMENTO 1- Aula teórica de proporções e traçados reguladores.

Figura 366: Desenhos Solar Grandjean de Montigny – traçados reguladores

Fonte: Aula professores Ana Paula Polizzo e Hermano Freitas

Após a aula teórica os alunos desenvolvem alguns desenhos com a finalidade de potencialização de um aprimoramento instrumental técnico. Sugere-se a construção de quatro desenhos:

- construção de um retângulo áureo a partir do lado do quadrado
- construção de um retângulo áureo com diagonais e quadrados girantes
- construção da espiral
- construção do pentágono

Figura 367: Desenhos retângulo áureo, espiral e pentágono.

Fonte: Aula professores Ana Paula Polizzo e Hermano Freitas

2- Aula teórica sobre o Solar Grandjean de Montigny

3- Levantamento e registros do Solar Grandjean de Montigny

Figura 368: Levantamentos e registros do Solar Grandjean de Montigny.
Fonte: Fotos da autora

4- Desenvolvimento do modelo tridimensional

Corpo principal – papel

Lajes de piso – pluma

Cobertura – papel triplex e microcorrugado

Base do modelo – pluma.

Figura 369: Aula explicativa desenvolvimento da modelagem tridimensional do Solar
Fonte: Aula Gláucia Augusto Fonseca

Figura 370:Desenvolvimento da modelagem tridimensional do Solar pelos alunos
Fonte: Fotos da autora

O trabalho será acompanhado pelos professores e desenvolvido preferencialmente em sala de aula individualmente ou em grupos de 2 alunos.

APRESENTAÇÃO

Os elementos que constituem a entrega do trabalho:

a. maquete do Solar

Figura 371:Maquetes Solar Grandjean de Montignyfinalizadas
Fonte: Fotos da autora

b. processo de trabalho inserido no caderno de registros

Figura 372: Caderno de registro de aluno – Maquete Solar Grandjean de Montigny
Fonte: Fotos da autora

c. desenhos do retângulo áureo, espiral e pentágono

Figura 373: Caderno de registro de aluno – traçados reguladores
Fonte: Fotos da autora

d. desenhos de observação do Solar

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Modulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício:

Perspectivas / imagens

Palestra: Centro do Rio

3. Visita ao Centro do Rio

4. Exercício: Mapa do Centro

5. Exercício: Solar (lançamento)

6. Aula: Traçados reguladores /

seção áurea. Exercício: Solar

(desenvolvimento)

7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).

8. Aula: Organização (F. Ching)

Exercício: Solar (finalização)

9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 07

TEORIA

Aula Transformação da

Forma

PRÁTICA

Solar Grandjean plano

inclinado

Figura 374:Aula transformação da forma – ProfaAna Paula Polizzo
Fonte: Aula professora Ana Paula Polizzo

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Modulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício:

Perspectivas / imagens

Palestra: Centro do Rio

3. Visita ao Centro do Rio

4. Exercício: Mapa do Centro

5. Exercício: Solar (lançamento)

6. Aula: Traçados reguladores /

seção áurea. Exercício: Solar

(desenvolvimento)

7. Aula: Transformação da Forma

(F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).

8. Aula: Organização (F. Ching)

Exercício: Solar (finalização)

9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 08

TEORIA

Organização (F. Ching) (duração 1h)

PRÁTICA

Solar(duração 5h)

Figura 375:Aula Organização da forma – Profª Ana Paula Polizzo

Fonte: Aula professora Ana Paula Polizzo

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 01

Modulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso

2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício:

Perspectivas / imagens

Palestra: Centro do Rio

3. Visita ao Centro do Rio

4. Exercício: Mapa do Centro

5. Exercício: Solar (lançamento)

6. Aula: Traçados reguladores /

seção áurea. Exercício: Solar

(desenvolvimento)

7. Aula: Transformação da Forma

(F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).

8. Aula: Organização (F. Ching)

Exercício: Solar (finalização)

9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

AULA 08

TEORIA

Circulação (F. Ching) (duração 1h)

PRÁTICA

Solar (entrega)(duração 5h)

Figura 376:Aula Circulação – Profª Ana Paula Polizzo
Fonte: Aula professora Ana Paula Polizzo

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 02

Módulo 2

10. Seminário Ching. Exercício: Composição modular (lançamento)

11. Aula: Modulação. Exercício: Composição modular (desenvolvimento)
12. Exercício: Composição modular (desenvolvimento)
13. Ponto de situação – 1ª Avaliação
14. Exercício: Composição modular (finalização)
15. Banca entrega do exercício: Composição modular - AVALIAÇÃO FINAL

Aula 10 a 15

AULA 10

TEORIA

Seminário Ching (duração 5h)

PRÁTICA

Composição modular (lançamento) (duração 1h)

Apresentação pelos alunos da pesquisa e elaboração de um seminário sobre as aulas teóricas do livro *Arquitetura, Forma Espaço e Ordem* - Francis D. K. CHING.

O exercício tem como objetivo ampliar o processo de observação da arquitetura, desenvolver capacidades de análise da forma e do espaço arquitetônico, levantar informações pertinentes em relação aos diversos temas abordados.

Como resultado espera-se a apresentação em um seminário da pesquisa ilustrada com exemplos contemporâneos. A dinâmica das apresentações contempla a recepção de comentários, críticas e sugestões dos outros grupos e professores.

O seminário está separado por temas (seguindo a mesma organização das aulas teóricas) e dividido em grupos de 6 a 8 alunos.

- a) Transformação da forma
- b) Organização
- c) Circulação

3 – Leitura e análise dos seguintes temas

Grupo 1 – Capítulo 2 (p. 33 a p. 71) – FORMA

Propriedades / Formas regulares / formas irregulares

Transformação da forma

Grupo 2 – Capítulo 2 (p.72 a p. 89) – FORMA

Colisões formais

Articulação da forma (arestas/cantos e superfícies)

Grupo 3 – Capítulo 3 (p.91 a p. 119) – FORMA E ESPAÇO

Elementos definidores do espaço (horizontais)

Grupo 4 – Capítulo 3 (p.119 a p. 155) – FORMA E ESPAÇO

Elementos definidores do espaço (verticais)

Grupo 5 – Capítulo 3 (p.158 a p. 175) – FORMA E ESPAÇO

Aberturas em elementos definidores de espaço

Qualidades do espaço arquitetônico

Grupo 6 – Capítulo 4 (p.177 a p. 225) – ORGANIZAÇÃO

Relações espaciais / Organizações espaciais

Grupo 7 – Capítulo 5 (p.227 a p. 275) – CIRCULAÇÃO

Elementos de circulação – acesso; entrada; configuração da via; relações via-espaço forma do espaço de circulação

Grupo 8 – Capítulo 6 (p.277 a p. 317) – PROPORÇÃO E ESCALA

Teorias da Proporção – secção áurea; ordens clássicas; teorias renascentistas; modular; Ken; antropometria; escala.

Grupo 9 – Capítulo 7 (p. 319 a 345) – PRINCÍPIOS

Princípios de ordem – eixo; simetria; hierarquia;

Grupo 10 – Capítulo 7 (p. 346 a 373) – PRINCÍPIOS

Princípios de ordem – dado; repetição; transformação.

BIBLIOGRAFIAPRINCIPAL

BAKER, Geoffrey H. Análisis de la forma: urbanismo e arquitectura. México: Gustavo Gili, 1991.

BAKER, Geoffrey H. Le Corbusier: uma análise da forma. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

HERTZBERGER, Herman. Lições de arquitetura. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

SITES SUGERIDOS

www.archello.com

www.archdaily.com

www.arcoweb.com.br

www.arquiteturaviva.com

www.elcroquis.es

www.greatbuildings.com

www.summamas.com

www.vitruvius.com.br

Os elementos que constituem a entrega do trabalho são os seguintes:

- a)Arquivo contendo a apresentação (pdf - envio por email)
- b)Apresentação oral da pesquisa referenciada com exemplos de obras contemporâneas.(ppt ou pdf - máximo de 10 slides)
- c)Formulação de pelo menos uma questão sobre um dos outros temas do livro para ser colocada no final da apresentação.

Figura 377: Apresentações Seminário Ching com uso de modelos e desenhos
Fonte: Fotos da autora

Nas apresentações do seminário os alunos também utilizam representações gráficas no quadro e modelos tridimensionais para potencializar as informações nas apresentações.

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 02

Módulo 2

10. Seminário Ching. Exercício:
Composição modular (lançamento)

11. Aula: Modulação. Exercício:
Composição modular (desenvolvimento)

12. Exercício: Composição modular
(desenvolvimento)

13. Ponto de situação –
1ª Avaliação

14. Exercício: Composição modular
(finalização)

15. Banca entrega do exercício: Composição modular -
AVALIAÇÃO FINAL

AULA 11 a 15

TEORIA

Aula Composição modular (duração 1h)

PRÁTICA

Exercício: Composição modular

(duração 5h)

TEÓRICO

Figura 378: Aula Composição Modular – Profª Ana Paula Polizzo
Fonte: Aula professora Ana Paula Polizzo

PRÁTICO

O exercício propõe através do estudo das proporções o aprofundamento dos conceitos de composição, medida e módulo, além da abordagem de problemas relacionados à organização do espaço, a concepção de elementos arquitetônicos de repetição e sua associação.

A proposição tem o objetivo de desbloquear a capacidade de representação e pesquisa do espaço. A utilização dos modelos tridimensionais na investigação e descoberta do uso das formas passa a ser considerado com força, assim como a abordagem das questões de sistematização e da ordem - uma vez que o exercício anterior tratou de esmiuçar o assunto.

A partir das visões estabelecidas nas proposições de trabalho que envolveram a visita ao centro, acredita-se que os alunos compreendem melhor e se conscientizam da importância do contexto urbano. O aprofundamento das relações espaço interno, espaço externo, elementos de fronteira, passa a ser apontado nesta etapa com uma profunda relevância.

DESENVOLVIMENTO

1- Construir uma malha ortogonal de 21 x 21 cm, subdividida em módulos quadrados de 3,5 x 3,5 cm. Para execução do exercício cada malha corresponderá a um lote de uma quadra fictícia baseada no traçado urbano do Plano Agache.

Figura 379: Aula Composição Modular
Fonte: Foto da autora

2- Através do uso sistemático de um módulo espacial cúbico de 3,5 m de aresta exterior, deverá ser elaborada uma edificação pelo agrupamento desses elementos sobre a malha original (lote).

Figura 380: Modelos de desenvolvimento exercício composição modular
Fonte: Foto da autora

Utilizando no mínimo 16 módulos e no máximo 36 módulos e tendo como altura máxima 10,5m (três níveis), esta edificação deverá dar resposta às seguintes exigências: espaços abertos e fechados; transparentes e opacos. Deverão também ser observadas as questões relativas ao acesso e às relações com as edificações vizinhas.

Figura 381: Organização das edificações nas quadras
Fonte: Foto da autora

3- Deverão ser consultados principalmente os capítulos 4 - Organização (p.178) e 5 - circulação (p.228) do livro Arquitetura, Forma, Espaço e Ordem – Francis D. K. Ching, como referência teórica para execução do trabalho.

4- O trabalho será acompanhado pelos professores e desenvolvido preferencialmente em sala de aula em grupos de 2 alunos.

APRESENTAÇÃO

Os elementos que constituem a entrega do trabalho:

- a. maquete definitiva
- b. desenho dos níveis
- c. desenho de observação do conjunto

Os desenhos deverão ser feitos a lápis no papel manteiga formato A3 com margens e carimbo e entregues junto com a maquete.

Figura 382: Banca de situação composição regular e modelo final
Fonte: Foto da autora

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 03

Módulo 3

16. Exercício: Experimentações

17. Exercício: Experimentações

18. Aula: Análise arquitetônica. Apresentação dos exemplos.
19. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)
20. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)
21. Exercício: Análise arquitetônica (finalização)
22. Banca apresentação do exercício de Análise Arquitetônica
23. Aula: Análise do terreno. Exercício: Projeto CACAU. Visita ao terreno.
24. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Análise do terreno
25. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Experimentações
26. Aula: Conforto Ambiental. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento)
27. Ponto de situação – 1ª Avaliação
28. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Materiais maquetes
29. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Desenho de arquitetura
30. Exercício: Projeto CACAU (finalização)
31. Banca apresentação do projeto CACAU – AVALIAÇÃO FINAL G2

AULA 16 e 17

TEORIA

Exercício: Experimentações

PRÁTICA

Exercício: Experimentações

Exercício: Workshop Experimentações

O exercício consiste num workshop intensivo de modelagem de aproximadamente trinta objetos físicos tridimensionais, investigando sistematicamente a criação de formas a partir dos vários materiais utilizados.

O trabalho objetiva ampliar o entendimento sobre formas abstratas e as lógicas respectivas, potencializar as habilidades de comunicação sobre noções de forma e espaço e estimular o pensamento sobre um material e as qualidades correspondentes, aos processos de manipulação (dobrar, cortar, etc.) e a correlação entre eles.

Usando diferentes materiais, incentiva-se a produção de modelos tridimensionais e demonstra-se o uso de maquetes no processo criativo. A proposição desenvolve capacidades instrumentais de modelagem e fundamenta a formação de uma lógica

de raciocínio e o pensamento tridimensional através de procedimentos metodológicos.

DESENVOLVIMENTO

1- Desenvolvimento de modelos tridimensionais em quatro séries:

Arame - Papel - Arame com papel - Espuma

Figura 383: Workshop de Experimentações
Fonte: Fotos da autora

2- Aula teórica sobre formas

Figura 384: Aula teórica / diretrizes do workshop de experimentações – Henning Popper
Fonte: Fotos da autora

3- O workshop acontece em duas aulas, sendo dois dias consecutivos acompanhados pelos professores na sala de aula. Os exercícios são desenvolvidos individualmente e posteriormente debatidos em grupos de 15-20 alunos.

MATERIAIS

- Fita dupla face, fita crepe, alfinetes (20-25mm), superbonder
- Régua metálica, esquadro “L”, base de corte, estilete e tesoura de papel.
- Embalagem para a entrega das maquetes.

O material para modelagem é fornecido pela PUC.

APRESENTAÇÃO

Os elementos que constituem a entrega do trabalho são os seguintes:

a. 4 séries completas de modelos:

- maquetes de arame

Figura 385: Workshop Experimentações modelagem bi e tridimensional no arame
Fonte: Fotos da autora

- maquetes de papel

Figura 386: Workshop Experimentações modelagem bi e tridimensional no papel
Fonte: Fotos da autora e Hening Popper

- maquetes de arame com papel

Figura 387: Workshop Experimentações modelagem tridimensional arame e papel
Fonte: Fotos da autora

- maquetes de espuma

Figura 388: Workshop Experimentações modelagem tridimensional bucha vegetal
Fonte: Fotos da autora

b. processo de trabalho inserido no caderno de registros

Figura 389: Workshop Experimentações – anel produzido por aluna nas horas livres
Fonte: Fotos da autora

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 03

Módulo 3

16. Exercício: Experimentações

17. Exercício: Experimentações

18. Aula: Análise arquitetônica. Apresentação dos exemplos.**19. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)****20. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)****21. Exercício: Análise arquitetônica (finalização)**

22. Banca apresentação do exercício de Análise Arquitetônica

23. Aula: Análise do terreno. Exercício: Projeto CACAU. Visita ao terreno.

24. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Análise do terreno

25. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Experimentações

26. Aula: Conforto Ambiental. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento)

27. Ponto de situação – 1ª Avaliação

28. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Materiais maquetes

29. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Desenho de arquitetura

30. Exercício: Projeto CACAU (finalização)

31. Banca apresentação do projeto CACAU – AVALIAÇÃO FINAL G2

AULA 18 a 22**TEORIA****Aula: Análise arquitetônica.****PRÁTICA****Exercício: Análise arquitetônica**

O exercício consiste na análise arquitetônica de duas edificações, investigando aspectos formais e espaciais, descobrindo suas principais características e identificando os dados operativos do projeto como parte integrante da formação de uma metodologia projetual.

A proposta tem como objetivo desenvolver capacidades instrumentais e conceituais para organização da forma e do espaço arquitetônico. Ampliar o processo de observação em relação à arquitetura e seu contexto estimulando o campo perceptivo e ideológico. Outra busca sugerida é a instrumentalização da representação por categorias de análise através da modelagem de maquetes aliadas a outras técnicas de representação.

- arquiteto: Tadao Ando
' obra: Casa 4 x 4 local: Kobe, Hyogo / Japão
- arquiteto: Studio Paralelo
obra: Refúgio São Chicolocal: São Francisco de Paula - RS / Brasil
- arquiteto: Andrade Morettin Arquitetos
obra: Residência em Itamambuca – Ubatuba, SP
- arquiteto: Tadao Ando
obra: AzumaHouse, Osaka, Japão
- arquiteto: Carla Juaçaba
obra: Casa Varanda Itanhangá, Rio de Janeiro
- arquiteto: Alberto Campo Baeza
obra: Casa Guerrero, Cádiz, Espanha
- arquiteto: Carla Juaçaba
obra: Casa Varanda Itanhangá, Rio de Janeiro

3- Desenvolvimento da análise através das seguintes categorias:

Morfologia

Figura 391: Análise Arquitetônica Morfologia AzumaHouse
Fonte: Foto da autora

Estrutura

Figura 392: Análise Arquitetônica Estrutura, Residência Itamanbuca
Fonte: Foto da autora

Acesso e Circulação

Figura 393: Análise Arquitetônica Acesso e circulação, Casa Varanda
Fonte: Foto da autora

Orientação

Figura 394: Análise Arquitetônica Orientação
Fonte: Foto da autora

Materialidade

Figura 395: Análise Arquitetônica, Materialidade, Refúgio São Chico
Fonte: Foto da autora

4- Devem ser consultados os capítulos do livro Arquitetura, Forma, Espaço e Ordem - Francis D. K. CHING, como referencia teórica para a execução do trabalho.

5- O trabalho é acompanhado pelos professores e desenvolvido preferencialmente em sala de aula em grupos de 5 a 7 alunos.

APRESENTAÇÃO

Os elementos que constituirão a entrega do trabalho serão os seguintes:

- a. texto de análise utilizando no mínimo 3 categorias apresentadas (máximo de 1 página podendo acrescentar diagramas explicativos)
- b. maquete agregada ou não a outras técnicas de representação
- b. processo do trabalho apresentado em slides no power point
- c. defesa oral

DESENVOLVIMENTO MÓDULO 03

Módulo 3

- 16. Exercício: Experimentações
- 17. Exercício: Experimentações
- 18. Aula: Análise arquitetônica. Apresentação dos exemplos.
- 19. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)
- 20. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)
- 21. Exercício: Análise arquitetônica (finalização)
- 22. Banca apresentação do exercício de Análise Arquitetônica**
- 23. Aula: Análise do terreno. Exercício: Projeto CACAU. Visita ao terreno.**
- 24. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Análise do terreno**
- 25. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Experimentações**
- 26. Aula: Conforto Ambiental. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento)**
- 27. Ponto de situação – 1ª Avaliação**
- 28. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Materiais maquetes**
- 29. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Desenho de arquitetura**
- 30. Exercício: Projeto CACAU (finalização)**
- 31. Banca apresentação do projeto CACAU – AVALIAÇÃO FINAL G2**

AULA 22 a 31

TEORIA

Projeto CACAU

PRÁTICA

Projeto CACAU

Projeto de arquitetura

O exercício consiste em produzir uma forma arquitetônica cuja intenção compositiva esteja ancorada na análise e representação dos elementos arquitetônicos – formas e espaços, ambientes e estrutura estudados nas residências do exercício anterior de análise arquitetônica.

A abordagem do projeto deve estar orientada à apropriação do terreno localizado no campus da PUC, com a finalidade de se produzir um Espaço Comunitário de Convivência para o Centro Acadêmico do Curso de Arquitetura e Urbanismo – CAU.

O programa de requerimentos funcionais será abandonado em favor de uma reflexão sobre os conceitos relativos à essência do reunir, do conviver, à compreensão das ambiências necessárias, e à consequente inauguração do espaço arquitetônico.

A discussão do projeto vai incluir o conceito de transição entre os espaços existentes e os idealizados, e de que forma estes espaços se relacionam.

Devem ser considerados no desenvolvimento do trabalho:

- espaços de convívio / reunião
- espaços de retiro / isolamento
- espaços de transição

O objetivo do trabalho é a definição de uma volumetria e espacialidade em escala compatível com o Solar Grandjean de Montigny. A reflexão sobre a inauguração do espaço arquitetônico na definição de situações internas e externas (dentro/fora, separar/unir) e nas modalidades de percurso (tempo/movimento), também fazem parte da proposição.

Discutem-se as diversas possibilidades de implantação no terreno, segundo a adequada relação espacial interno-externo – percursos e o sentido do reunir.

O desenvolver e aprofundar a capacidade de organizar, estruturar, compor e analisar a forma arquitetônica, assim como capacitar a expressão de ideias pela pesquisa e experimentação de diversos materiais e técnicas de representação devem estar presentes no projeto.

REFERÊNCIAS

Elementos arquitetônicos - volumes geométricos puros - volumes curvos - colisões formais - formas regulares e irregulares - articulações da forma - arestas, cantos e superfícies.

Módulos espaciais - elementos horizontais definidores do espaço – planos - espaço livre – vazio - elementos naturais e escultóricos - elementos verticais definidores do

espaço – colunas- plano de brises - planos de vidro – aberturas- divisórias - planos retos e curvos - elementos de circulação - escadas e rampas.

ASPECTOS RELEVANTES

Paisagem construída: elementos arquitetônicos associados ao paisagismo e à paisagem;

Percurso visual: da via de acesso ao terreno; e do terreno com sua vizinhança

Configuração dos projetos a partir da manipulação de planos e volumes com distintas propriedades formais – textura, cor, contorno e tamanho;

Princípios de ordem compositiva - eixo; simetria; hierarquia; dado; repetição; transformação.

DESENVOLVIMENTO

1- Aula teórica: Análise do Terreno

Figura 396: Aula sobre o terreno PUC
Fonte: Fotos da autora

Levantamento no local do terreno e do entorno

Desenhos, croquis, fotos.

Montagem do material de análise - (painéis explicativos com os registros) - grupos

Avaliação coletiva do material apresentado pelos grupos.

Figura 397: Apresentação Analise do terreno
Fonte: Fotos da autora

Figura 398: Apresentação grupos por categorias. Analise do terreno
Fonte: Fotos da autora

2- Aula teórica: Conforto Ambiental

Figura 399: Heleodon estudo do terreno
Fonte: Fotos da autora

3- Desenvolvimento do projeto

Solicitação de 3 variáveis de implantação
Avaliação do conforto ambiental no laboratório
Modelagem

4- Devem ser consultados os capítulos do livro Arquitetura, Forma, Espaço e Ordem - Francis D. K. CHING, como principal referencia teórica para a execução do trabalho.

5- O trabalho deve ser acompanhado pelos professores e desenvolvido preferencialmente em sala de aula em grupos de 2 alunos. São computadas presenças participativas, ou seja, a presença do aluno está associada à sua produção em sala de aula.

AVALIAÇÃO CRITÉRIOS

Capacidade de identificação das questões envolvidas no trabalho (proposições fundamentadas em conceitos claros).

Capacidade de gerar ideias e explorar alternativas para os problemas

Resultado plástico da volumetria e do projeto gráfico.

Amadurecimento do projeto no decorrer de seu desenvolvimento.

Expressão em desenho e modelo e qualidade do acabamento dos artefatos produzidos.

Grau de assiduidade e participação em aula.

Pontualidade na entrega das tarefas solicitadas.

APRESENTAÇÃO

Os elementos que constituirão a entrega do trabalho serão os seguintes:

a. maquete definitiva

b. plantas dos níveis /2 cortes / desenho de observação do conjunto

c. ficha resumo

EQUIPE	DESCRIÇÃO DO PROCESSO		
<p>Substitua este texto pelo nome, endereço, email e telefone dos integrantes da equipe de projeto, como no exemplo:</p> <p>Fulano Parangamiro Rua Avenue, 110/220 Botafogo, Rio de Janeiro fulano@kotonet.com.br Tel.: 2555-5555</p> <p>Beltrano Nabaueba Avenida Street, 10/2001 Itaipinha, Niterói beltrano@marionet.com.br Tel.: 2555-2222</p>	<p>Substitua este texto, por informações relevantes do seu projeto, seu processo e seus desdobramentos, como no exemplo:</p> <p>Fase 1 - Identificação do lugar Aqui os alunos explicam como começaram a pensar no local onde o terreno se situa e nas relações que poderão influenciar em sua proposta.</p>	<p>Fase 2 - Geração de alternativas Aqui os alunos explicam qual(is) será(ão) a(s) ideia(s) orientadora(s) o projeto, respondendo as questões do lugar e ao do programa, e apresentando seus resultados.</p>	<p>Fase 3 - Construção da proposta A melhor alternativa apresentada deve então demonstrar as estratégias espaciais e os princípios projetuais usados para alcançar os objetivos.</p> <p>Obs. A ficha-resumo é o seu primeiro ensaio para um portfólio profissional. Isso pontua a confecção da ficha de maneira correta leva o aluno a se preocupar com aspectos formais de apresentação, de acordo com uma norma apresentada. No caso da ficha-resumo, as normas técnicas são as seguintes:</p> <p>A ficha-resumo deve ser impressa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ em papel branco 120g, tamanho A4, ⇒ sem alteração das formatações de tabela, fonte e marcas institucionais, ⇒ e em duas cópias que devem ser entregues ao professor do curso.

<p>Disciplina: ARQ 1101 Professores Leila Silveira Fernando Betim Hermano Freitas Sílvia Dias</p>	ALUNOS	MÉDIA FINAL	ASSINATURA DO PROFESSOR
	Fulano Parangamiro
	Beltrano Nabaueba		

Figura 400: Ficha resumo trabalho final
Fonte: Fotos da autora

d. defesa oral

Os desenhos deverão ser feitos no papel manteiga e entregues com a maquete. A ficha resumo deverá ser entregue em duas cópias impressas em papel A4 (mínimo 90g).

Evolução dos trabalhos

Figura 401: Evolução do projeto final
Fonte: Fotos da autora

8

CONCLUSÃO

Considera-se o fechamento das questões tratadas até o momento, mais do que um espaço para afirmações conclusivas, entende-se um lugar para colocar questões. Tendo-se proposto uma abordagem metodológica que visa acompanhar um processo e não representar um objeto, talvez a única certeza que emerge desta pesquisa e confirme a hipótese do trabalho.

O papel exercido pelos modelos tridimensionais durante o processo de projeto, como se viu, é elemento significativo para a compreensão do problema de criação na arquitetura.

Ao longo desta tese, tornaram-se visíveis as maneiras com que arquitetos interpretam e manipulam os modelos tridimensionais.

A análise, mesmo enfatizando seu estudo nos momentos preliminares, verificou que eles desempenham diversas funções na representação da arquitetura. Muito além de instrumentos de reflexão e concepção os modelos e maquetes se comunicam de uma maneira ou várias maneiras.

Confirma-se aqui a importância da maquete manual nas primeiras fases de desenvolvimento de projeto como instrumental metodológico de estímulo e criatividade na formação de arquitetos e urbanistas.

Por meio da manipulação de materiais descobrem-se novas possibilidades antes não pensadas. Por meio da experimentação tridimensional física dos modelos, vislumbra-se possibilidades e limitações.

REFERENCIABIBLIOGRAFICA

ADAM, Jean-Pierre. **Dibujos y maquetas: La concepción arquitectónica antigua**. Catálogo Las casas del alma maquetas arquitetônicas de La Antigüedad. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 1997.

AKIKO, Busch. **The Art of the Architectural Model**. 1ª Ed. New York: NY Design Press, 1990. 128 p.

ALBERTI, Leon Battista. **De reaedificatoria**. 1485. Madrid: Colección Fuentes de Arte. Los diez libros de arquitectura. Ediciones Akal, 1991. 476p.

ALCÂNTARA, Denise de. **Reflexões sobre o Processo de Concepção Arquitetônica para a Prática do Ensino de Projeto**. Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

ALEXANDRE, Carlos Alberto Inácio. **Modelos físicos aplicados ao desenho industrial**. Doutorado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

ALVES, Rubem. **Alegria de ensinar**. (6 ed.) São Paulo: Ars Poética, 1994.

ANDRADE, Julio Maria de. **Os elementos tridimensionais de representação como instrumental básico e suas aplicações no desenvolvimento de projetos de desenho industrial**. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo: 1988.

ARGAN, Giulio Carlo. **Projeto e destino**. São Paulo: Ática, 2000

ARMSTRONG, Beryl. **Desing and Build Your Own, Dollhouse**. New York: Holgate & Ruddock, Headley & Pamela, 1993.

ARNHEIM, Rudolf. **Arte e Percepção Visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Thomson Learning Edições Ltda, 2000.

_____ **La Forma visual de la arquitectura**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 2001.

AUDSLEY, Berthold. **Miniatures and Their Value in Architectural Practice**. The Brickbuilder 23 .1914. p. 214

AZARA, Pedro. **Les cases de l'anima**. Institut d'Edicions de la Diputació de Barcelona i Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, BCN, 1997.

BAHIA, Denise Marques. **O uso de modelos tridimensionais no ensino da criação arquitetônica.** Cadernos de Arquitetura e Urbanismo. Belo Horizonte, v.6, n.6, p.85-90, dez, 1998.

BAKER, Geoffrey Howe. **Análisis de la forma: urbanismo y arquitectura.** Barcelona: *Gustavo Gili*, 1991.

BAKHTIN, *Mikhail Bakhtin* **Estética da Criação Verbal.** São Paulo: Martin Fontes, 2011 6ª ed.

BARKI, José. **O Risco e a Invenção: um estudo sobre as notações gráficas na concepção do projeto.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Rio de Janeiro, Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, PROURB:2003.

BALCRICH, José María Getil. **Traza y modelo en el Renacimiento.** Volume 6 de textos de doctorado. Serie Arquitectura .Sevilla: Ed. Universidad de Sevilla, 1998. 190p.

BARRETO, Monica Martins. **A Metodologia prática na produção do conhecimento em arquitetura e sua influência na abordagem da técnica construtiva: um estudo de caso na FAU/UFRJ.** Rio de Janeiro: UFRJ/PROARQ, 2000.

BASSO, Ana Carolina Formigoni. **O Modelo Tridimensional na Arquitetura do Renascimento.** Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

BASTOS, M. A. Junqueira, ZEIN, Ruth. **Brasil: Arquiteturas após 1950.** São Paulo: Perspectiva. 2010

BASULT David. Entrevista em 14/12/2010 para ArchDaily <http://www.archdaily.com/96198/ad-interviews-hani-rashid-asymptote-architecture/>

BOLLINGER, Armin. **Así construían los inkas.** Cochabamba y La Paz: Los amigos Del libro, 1997

BOUTINET, Jean-Pierre. **Antropologia do Projeto.** 5a ed. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Editora Artmet, 2002.

BRUGGEN Coosje Van. **Frank O. Gehry. Museo Guggenheim Bilbao.** 2005

BUSCH, Akiko. **El Arte de la Maqueta Arquitectónica.** México: Gustavo Gili, 1992.

BUSCH, Akiko. **The Art of the arte do Modo de arquitetura**

CAMPOS BAEZA, Alberto. **Pensar con las manos.** Buenos Aires: Nobuko, 2007.

CARSALADE, Flávio de Lemos. **Ensino de projeto de arquitetura: uma visão construtivista.** Belo Horizonte: Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura, Escola de Arquitetura da UFMG, 1997. Dissertação (Mestrado em Arquitetura).

CARVALHO, Ramon Silva & RHEINGANTZ, Paulo Afonso. Contribuições da Pós- Graduação. **O ensino de Arquitetura de projeto de arquitetura**. In: Anais do I Seminário Sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura (Projetar 2003). Natal, outubro de 2003.

CERTEAU, Michel de. A economia escriturística. In: A invenção do cotidiano 1 – Artes de fazer. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. 3 CERTEAU, op. cit. p. 226.

CHING, F. **Arquitetura: Forma, Espaço e Ordem**. São Paulo: Martins Fontes 1987

COLLARES, Julio Ramos DROPS 29 2009 029.02ano 10, set 2009 **Jørn Utzon Metáforas para o cotidiano** <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/drops/10.029/1810>

COMAS, Carlos Eduardo Dias etalli, **Projeto Arquitetônico - disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986.

CONSALEZ, Lorenzo. **Maquetas. La representación del espacio en el proyecto arquitectónico**. México: Ed.GustavoGili, 2000.

_____ **Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico**. Ed. Gustavo Gili. Barcelona: 2001.

COOK, Peter; Llewellyn-Jones, Rosie. **New Spirit in Architecture**. NY: Rizzoli, 1991.

CORONA-MARTINEZ, Alfonso. **Ensayo sobre el proyecto**. Buenos Aires: CP67, 1990.

_____ **Ensaio sobre o projeto**, Brasília: ed. UNB, 2000.

_____ **Crise e renovação no ensino de projeto em arquitetura**. In: COMAS, Carlos (org.) **Projeto arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo, Projeto, 1986.

DEL RIO, Vicente (org.), **Arquitetura, pesquisa & projeto**, Rio de Janeiro: PROARQ: Pro Editores, 1998.

DORFLES, Gillo. **Elogio da desarmonia**. Lisboa: Edições 70, 1988.

DUARTE. C. et al. **O lugar do projeto no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo**. Rio de Janeiro: Contracapa, 2008.

DUNN, Nick. **Maquetas de Arquitectura**. Barcelona: Blume, 2010.

ECHENIQUE, Marcial. **Modelos: una discusión**. In “**La estructura del espacio urbano**”. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1975.

ESCHER M. C. **M.C. Escher - gravuras e desenhos**. São Paulo, Paisagem Distribuidora de Livros Ltda: 2004.

FAROLLI, Emilio ; VETTOTTI Maria Pilar. **Diálogos de Arquitetura**. São Paulo: Siciliano, 1997.

FARRELLY, Lorraine. **Técnicas de Representación. Fundamentos de Arquitectura 01**. Barcelona: Promopress, 2008

_____ **Fundamentos da Arquitetura.** Porto Alegre:

Bookman, 2010.

_____ **Dibujo para el diseño urbano.** Barcelona: Blume, 2011.

FERREIRA, Aurelio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurelio da Língua Portuguesa**

FISHER, Thomas, **Revisiting the Discipline of Architecture**, in The discipline of architecture, Minneapolis: U of Minnesota Press, 2001.

FLÓRIO, Wilson. **Da Representação à Simulação Infográfica dos Espaços Arquitetônicos** - Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo: 1998.

_____ **O potencial de criação de formas complexas através das ferramentas de modelagem tridimensional: seu impacto na formulação de uma nova concepção de espaço em arquitetura.** Exame de qualificação (Doutorando em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo. 2004.

FOESTER, Heinz von. **Visão e conhecimento: disfunções de segunda ordem.** In: SCHNITMAN, D.F. (org.). **Novos paradigmas, cultura e subjetividade.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. pp.59-74.

FRAMPTON, Kenneth; KOLBOWSKI, Silvia. **Idea as model.** New York: Institute for Architecture and Urban Studies/Rizzoli, 1981. 126 p.

FRIEDMAN, Mildred S.; GEHRY, Frank O.; SORKIN, Michael. **Gehry Talks: Architecture + Process.** New York: Universe Publishing. 2005. 239p.

FUJIOKA, Paulo Yassuda. **Maquetes no ensino de História da Arquitetura: experiências de estágio de ensino na FAUUSP.** PÓS - Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP. São Paulo, n.17, p.46-61, jun, 2005.

GARDNER, Helen (1970), **Art through the Ages**, Harcourt, Brace and World.

GARCIA, Cláudia; AMÉRICO, Eliel. **Projeto de arquitetura linguagem e expressão: uma metodologia de projeto.** *Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces.* Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

GEHRY, Frank. **Architecture+process. Gehry talks.** New York: Rizzoli, 2005.

GERKAN, Marg und Partner. **Idea and Model.** Meinhard v. Gerkan in cooperation with Jan Esche and Bernd Pastuschka, 1994.

GIDDINGS, Bob and Horne, Margaret. **Artist's Impressions in Architectural Design.** Spon Press, 2002.

GOEL, V. **Sketches of Thought**, The MIT Press, Cambridge, MA, 1995.

GOMES, Mayra R. **A ferramenta wiki uma experiência pedagógica**. In: ENDECOM 2006 – Fórum Nacional em Defesa da Qualidade do Ensino de Comunicação, 2006. ECA/USP, São Paulo.

GORDON, J. E. **The New Science of Strong Materials**. London: Princeton University Press Penguin Books, 1984.

GRINBERG, Jaime. **480 Estudios del Espacio**. 1ª ed. FADU-UBA-Buenos Aires: FADU-UBA, 2001.

_____. **DIEZ AÑOS DE ARQUITECTURAS**. Cátedra Grinberg Facultad de Arquitectura. 1ª ed. Buenos Aires: El autor, 2012.

GUCCIONE, Margherita. **Zaha Hadid**. 1ª Ed. Milan: Motta, 2010. 120p.

HIRONS Frederic C. **The use of Scale Models**. Pt I, Pencil Points, november 1920.

HIRONS, Frederic C. ; URBANELLI., Elisa *Beaux-Arts Institute of Design Volume 208 de Designation list*, New York (N.Y.). Landmarks Preservation Commission. Ed. Landmarks Preservation Commission, 1988. 28 p.

HOLL, Steven; TIANEN, Jussi. **Museum of contemporary art helsinki: Kiasma**. Califórnia: Museum of Contemporary Art and The Finnish Building Center Ltd, 1998. 96 p.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Objetiva, 2001.

ISOLDI, Rosilaine André. **A Prática do Ensino de Projeto e a Construção dos Saberes do Professor Arquiteto**. Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

JANKE, Rolf. **Architectural models**. New York: Architectural Book Pub. Co, 1978.

JACKSON, Albert; DAY, David. **Manual de Modelismo**. Madrid: Hermann Blume Ediciones, 1990. 325p.

JORDIO, **100 Contemporary Architects**, 2008. p.183.

KAPP, Silke, **‘Material (formal)’ em Interpretar Arquitetura**, no. 1, vol. 1, <http://www.arq.ufmg.br/ia/>, dezembro de 2000.

KATAKURA, Paula. **O ensino do projeto de arquitetura**. Doutorado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo: 2003.

_____. **O processo do projeto arquitetônico**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo: 1997.

KINDERSLEY, D., **Dicionário Visual da Arquitetura**, 1993.

Klotz Heinrich. **From Stone age hut to Skyscraper**. DeutschesArchitelturmuseum. Frankfurt am Main.

KNOLL, Wolfgang. **Architectural Models: construction techniques**. New York: McGraw-Hill, 1993.

KNOLL, Wolfgang ; HECHINGER, Martin. **Maquetas de Arquitectura, Técnicas y Construcción**. Ed. Gustavo Gili: México, 1992.

_____ **Maquetes Arquitetônicas**. São Paulo: Martins Fontes, 2003

KUHN, Thomas, **The structure of scientific revolutions**, Chicago: U of Chicago Press, 1970.

KURRENT, Friedrich. **Scale models: houses of the 20th century**. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 1999.

LACOMBE, Octavio Lima Mendes. **O Projeto como Descoberta: Analogia, Diagrama, Experimentação**. Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

LAMBERT, Phyllis. **Mies in America**. New York: Ed. Abrams. 2001.

LANCHA, Joubert. professor e pesquisador da USP (Universidade de São Paulo). Entrevista no MCB inauguração da exposição "Um desenho para ler Palladio"

LANDI, Sebastião A. **Compêndio de maquetaria**. Poços de Caldas: Fontes da Vida, 2002

LAPUERTA, Josep Maria. **El Croquis, Proyecto y Arquitectura**. Barcelona: ScintillaDivinitatis

LARA, Fernando; MARQUES, Sonia. **Projetar. Desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto**. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2003.

LARA, Fernando & CIL, Ela **Indiscipline: anArchitecturalDilemma**”, Dimensionsvol 14 Ann Arbor: TCAUP, 2000.

LAWSON, Bryan. **How designers think the desing process demystified**. Oxford: Architectural Press, 2000.

LEATHERBARROW, David **Architecture is its own discipline**, The discipline of architecture, Minneapolis: U of Minnesota Press, 2001.

LEFÈVRE, Rodrigo Brotero. **Notas de um Estudo sobre Objetivos do Ensino da Arquitetura e Meios para atingi-los em Trabalho de Projeto**. São Paulo: FAU-USP, s/ data.

LEITE, Maria Amélia D. F. D’ Azevedo. **O ensino de tecnologia em arquitetura e urbanismo**. São Paulo: FAUUSP, 1998. Dissertação de Mestrado.

LOMMEL, A. **A Arte Pré-Histórica e Primitiva**. Livraria José Olympio Editora, São Paulo, 1966.

LOPES, Jorge. **O uso de modelos tridimensionais no desenvolvimento de projetos.** UFRJ/COPPE. Anais do P&D Design 98 vol.1 p.357-366.

LÜDTKE, Burkhard; KREBES Martin; VON PIERS Annette Müller und Walter .**Modell, Architektur, Design: die Lehre vom Architekturmodellbau** 1ª ed. Berlim: BurkhardLüdtke, 2002. 234p.

MACEDO (2007:255)

MAHFUZ, Edson da Cunha. **O projeto de arquitetura e sua inserção na pós-graduação.** In: Arquitectos – Periódico mensal de textos de arquitetura [Online] Disponível em www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq022/bases/03tex.asp, 2002.

_____. **Ensaio sobre a razão compositiva.** Viçosa: UFV. Belo Horizonte: A.P.Cultural, 1995

MALARD, Maria Lucia. **A Avaliação no Ensino do Projeto de Arquitetura e Urbanismo: Problemas e Dificuldades.** Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

MALLGRAVE, Harry Francis; GOODMAN, David. **An Introduction to Architectural Theory: 1968 to the Present.** 1ª Ed. Ed John Wiley& Sons, 2011. 288p

_____. **Cinco textos sobre Arquitetura.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MARQUES, S., Lara, F. **Projetar: desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto.** Rio de Janeiro, 2003.

MARTINEZ, Alfonso Corona. **El problema del modelo em la enseñanza de proyeto.** Serie Arquitectura y Urbanismo n. 2 Buenos Aires: FAU, Universidad de Belgrano, s/d.

_____. **Ensaio sobre o projeto.** Brasília: UNB, 2000.

MATURANA, Humberto. **Ontologia da realidade.** Minas Gerais: UFMG, 1997

MAYNE, Thom. *Morphosis: Tangents and Outtakes.* London: Artemis Verlags AG, 1993.

MEIRELLES, C. R. Moretti. **A Conceituação da Estrutura em Projetos de Arquitetura Através de Modelos.** Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

MENDES DA ROCHA, Paulo. **Maquetes de Papel.** São Paulo: Cosac &Naify, 2007.

MENEGOTTO, José Luiz; ARAUJO, Tereza Cristina Malveira de. **O desenho digital. Técnica & arte.** 1º ed. Rio de Janeiro: Interciência. v. 1. 136 p. 2000

Millon, Henry A, MagnanoLampugnani, Vittorio. *“Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo”.* Bompiani, Milán, 1994.

MILLON, Henry A. **Triumphes du Baroque. L'Architecture en Europe, 1600-1750.** Éditions Hazan, Paris, 1999.

MILLER, D. Popper **Selections, Princeton: Princeton University Press, 1985.**

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

_____. **Designing with Models: A Studio Guide to Architectural Process Models.** 3ª Ed. John Wiley & Sons, 2011. 288 p.

MONEO, Rafael. **Inquietud teórica y Estrategia Proyectual en la obra de ocho arquitectos contemporáneos.** Barcelona: Actar, 2004

_____. **Theoretical anxiety and design strategies in the work of eight contemporary architects.** MIT Press, Londres/Cambridge, 2004.

MONTANER, J. Maria. **Depois do movimento moderno.** Arquitetura da segunda metade do século XX. Barcelona: Gustavo Gilli, 2001.

_____. **Sistemas arquitetônicos contemporâneos.** Barcelona: Gustavo Gilli. 2009

MONZÉGLIO, Élide. **O desenho conta uma história.** Revista Sinopse. São Paulo. Exposição Especial Memória, p. 62-74, 1993

MOON, Karen. **Modeling Messages: The Architect and the Model.** 1ª Ed. New York: The Monacelli Press, 2005. 240p.

MORALES, D. L. **Las casas del alma (5.500 a.C. – 300 d.C.) do Centro de Cultura Contemporânea de Barcelona: Catálogo.** Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 1997. Catálogo da exposição.

MORRIS, Mark. **Models: architecture and the miniature.** 1ª Ed. John Wiley-Academy, 2006. 216 p.

MOURO, Luiz Manuel dos. **O Desenho em Cena.** Universidade de Lisboa. Faculdade de Belas Artes. Dissertação de Mestrado.

NACCA, Regina Mazzonato. **Maquetes e Miniaturas.** São Paulo, Giz Editorial, 2006.

NAGEL, Ernest, **The Structure of Science,** Cambridge: Hackett Pub.Co, 1979

NESBITH, Kate. **Uma nova agenda para a arquitetura.** São Paulo: CosacNaify, 2006

NONELL, Joan Bassegoda. **Antoni Gaudi.** Ed. Vallecchi, 1979. 102p.

NORBERG-SCHULZ, Christian. **Roots of Modern Architecture,** Tokyo, 1988. p. 171

OCKMAN, Joan, **"Towards a Theory of Normative Architecture"** in **The architecture of everyday,** New York: Princeton Architectural Press, 1997.

ORTEGA Y GASSET, José. **Revista de occidente** 2002 p.58 editora Madrid : Galo Sáez, 1923-1977. Edição/formsato. Periódico, revista : Periódico : Espanhol

OSWALD, Ansgar. **Architectural Models**. 1ª ed. Editora Links International. 2008. 250p. (edición española Barcelona 2008)

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

PASCUAL I MIRÓ, Eva; CARBONERO, Peere Pedrero; CODERCH, Ricard Pedrero. **Maquetismo Arquitectónico. Las Técnicas del Maquetismo de presentación expuestas con rigor y claridad**. 1ª ed. Barcelona: Parramón, 2010. 159p.

PEVSNER, Nikolaus, **"Modern Architecture and the historian, or the return of historicism"**, Journal of the Royal Institute of British Architects, 1961, p.230-240.

PEREZ-GUERRAS, Roberto. **Arquitectura Conceptual: creatividad, detalle**. Barcelona: Instituto Monsa de Ediciones, 2002.

PEREZ OYARZUN, F; ARAVENA MORIA, A; QUINTANILLA CHALA, J. **Los hechos de la arquitectura**. Santiago do Chile, Ediciones ARQ, 2007.

PERRONE, R. A. Cunha; FONTES, P. P. **Estudo sobre um novo modelo didático - A escola da cidade de São Paulo**. Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

_____ **O ensino: sobre a complexidade e o ato de projetar**. Seminário Ensino Arquitetura Urbanismo. 1 ed. São Paulo: FAU / USP, 2007, v. 1, p.

PRAN, Peter C.; NORBERG-SCHULZ, Christian; LIBESKIND, Daniel. **Architecture of Poetic Movement. NA monograph**. Papadakis Publisher, 1998. 144 p.

Merleau-Ponty *The Visible and the Invisible* (1986),

QUETGLAS, Josep. **Escuelas de Arquitectura**. In: *Internet Architecture Zone* [On line] Disponível em <http://www.iaz.com>

RACCIANNI, Ricardo; PUPPI, Lionello; GUILLERMO, Jacques. **Maquette. Número Monografico di Rassegna**. Direttore Vitorio Gregotti. Dicembre 1987 - n. 32. 1ª Ed. Milan: C.I.P.I.A., 1987. 120 p.

REETZKE, Nina. Entrevista de com o curador da Exposição Oliver Elser.

REIS, Antônio T. **Repertório, Análise e Síntese: Uma Introdução ao Projeto Arquitetônico**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

REIS, Kelly. **Uma experiência de projeto com ênfase na modelagem manual**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Centro Universitário Moura Lacerda, 2004.

RHEINGANTZ, Paulo; Rheingantz, Ana. **O ensino de projeto: espaço de admiração, ambiente de interação.** In Anais XV Encontro Nacional sobre o Ensino de Arquitetura e Urbanismo ENS EA. Campo Grande: ABEA, 1998, p. 115-123.

ROBINSON, Julia & PIOTROWSKI, Andrzej, **The discipline of architecture**, Minneapolis: U of Minnesota Press, 2001.

RODGERS, P. ; GREEN, G. &McGOWN, A., **Using concept sketches to track design progress**, Design Studies Vol 21 No 5 September 2000, pp. 451-464.

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

_____ **Modelagem manual como instrumento de projeto.** Arqtextos, Texto Especial esp. 236, em Portal Vitruvius, 2004. [Online] Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq000/esp236.asp>

_____ **A iconografia do portador do modelo de arquitetura na arte medieval**, *Ano de Obtenção*: 2007. *Orientador*: Luiz Américo de Souza Munari.

_____ **Estudo sobre a história dos modelos arquitetônicos na Antiguidade: origens e características das primeiras maquetes de arquiteto**, *Ano de Obtenção*: 2003. *Orientador*: Luiz Américo de Souza Munari

_____ **Representação do projeto de arquitetura: uma breve revisão crítica.** Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, v. 25, p. 252-270, 2009.

_____ **Comentários sobre a modelagem tridimensional na arquitetura grega e romana antigas: Heródoto, Aristóteles e Vitruvius.** Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, v. 22, p. 142-159, 2007.

_____ **Considerações sobre a iconografia do portador do modelo de arquitetura na arte medieval.** In: Profa. Dra. Terezinha Oliveira. (Org.). *Antiguidade e Medievo - Olhares Histórico-Filosóficos da Educação*. 0 ed. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2008, v. 0, p. 269-291.

_____ **Modelagem manual como instrumento de projeto.** www.vitruvius.com.br, 27 jun. 2004.

_____ **O desenho, a modelagem e o diálogo.** Vitruvius, 01 nov. 2006.

_____ **Modelos de solidão.** Vitruvius - Universo paralelo de Arquitetura e Urbanismo, Internet, 06 ago. 2008.

_____ **Mãos que moldaram a si mesmas.** Portal Vitruvius - universo paralelo de arquitetura e urbanismo, Internet, v. 236, p. 01 - 01, 08 abr. 2009.

_____ **Aspectos da história das maquetes e modelos tridimensionais de arquitetura no Egito Antigo.** Vitruvius Arquitectos, São Paulo, p. 1 - 5, 27 out. 2011.

_____ **Aspectos da história das maquetes e modelos tridimensionais de arquitetura em Creta e na Grécia Antiga.** Vitruvius Arquitectos, São Paulo, v. 138, p. 1 - 1, 30 nov. 2011.

_____ **Aspectos da história das maquetes e modelos tridimensionais de arquitetura no mundo romano.** Vitruvius, São Paulo, p. 01 - 02, 23 dez. 2011.

_____ **Reflexiones acerca del papel de las representaciones en el proceso de diseño arquitectónico basadas en conceptos de Henri Bergson y Luigi Pareyson.** In: **V Simposio Internacional Representación en la Ciencia y en el Arte**, 2011, La Falda. Cuadernillo de Resúmenes. Córdoba : UNC, 2011. v. 1. p. 1-73.

_____ **A imagem do portador do modelo na arte medieval.** In: **I Encontro Nacional de Estudos da Imagem**, 2007, Londrina. Caderno de Resumos do I Encontro Nacional de Estudos da Imagem. Londrina : UEL, 2007. p. 59-59.

_____ **A iconografia do portador do modelo e o imaginário medieval acerca da criação e do projeto de arquitetura.** In: **IX Ciclo de Estudos Antigos e Medievais - Formas de pensar na Antiguidade e na Idade Média**, 2007, Franca-SP. Formas de Pensar na Antiguidade e na Idade Média. Franca : NEAM, 2007. v. 01.

_____ **Considerações sobre a iconografia do portador do modelo na arte medieval.** In: **VI Jornada de Estudos Antigos e Medievais**, 2007, Maringá. Caderno de resumos da VI JEAM. Maringá : Fundação Araucária, 2007.

_____ **Considerações sobre a figura portando o modelo de arquitetura na arte medieval.** In: **II Encontro de História da Arte**, 2006, Campinas. Anais do II Encontro de História da Arte, 2006.

RUFINONI, Manoela Rossinetti. **Novos e velhos desafios no ensino de projeto arquitetônico caminhos para a formação de uma consciência crítica.** [Online] Disponível em <http://www.cefetsp.br/sinergia/4p11c.html>. (Capturado em 25 de outubro de 2006)

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

SCHON, Donald A. **Designing rules, types and worlds**, Design Studies, Cambridge: MIT Press, 1988.

_____ **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SIMON, H. A. **As Ciências do Artificial**. São Paulo: Editora Armênio Amado, 1981.

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

SILVA, Elvan. **Sobre a renovação do conceito de projeto arquitetônico e sua didática.** In: COMAS, Carlos (org.) Projeto arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação. São Paulo, Projeto, 1986.

SILVA FILHO, R. C. **Arquitetura Partindo dos Volumes Metodologia de Projeto.** Doutorado - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SOLA-MORALES, Ignasi, **Differences: topographies of contemporary architecture,** Cambridge: MIT Press, 1997.

SUTHERLAND, Martha. **Modelmaking: a basic guide.** New York, W.W. Norton & Company, 1999.

TIEZT, Jürgen (Konemann Publishers Staff). **Historia da arquitetura do século XX.** Ed. Konemann, 2000. 119p.

Úbeda Blanco, Marta. **La maqueta como experiencia de espacio arquitectónico.** Secretariado de Publicaciones e Intercambio. Editorial Universidad de Valladolid, 2002.

UTZON, Jorn. **Platform and Plateaus: Ideas of a Danish Architect,** Zodiac. Milan: Edizioni Comunità, 1963. 112p.

VARGAS, Heliana Comin. **Ensino/Aprendizagem em Arquitetura e Urbanismo: Mitos e Métodos.** Projetar 2005 – II Seminar in Teaching and Research and Architectural Design: Assemblage, practice and interfaces. Rio de Janeiro, 8-11 novembro 2005.

VASCONCELOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula.** São Paulo: Libertad, 1999.

VELOSO, Maísa & ELALI, Gleice, **Há lugar para o projeto de arquitetura nos estudos de pós-graduação?** www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/bases/texto117, 2002.

VERLAG, Anton Pustet. **Scale Models,** Friedrich Kurrent, 1999.

VIDLER, Anthony. *"Architecture Dismembered"*, em: *The Architectural Uncanny: Essays in the Modern Unhomely.* The MIT Press, 1994.

WALL, D. Forword. In. HOHAUSER, S. **Architectural and Interior Models,** Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1984

WERNER, Megan. **Model Making.**^{1ª} Ed. New York: Princeton Architectural Press. The Architecture Brief Series, 2011.

WICKHAM, Peter Raymond. **Modelled architecture.** editora. P. Marshall, 1949.

WILKINSON, Catherine. **El nuevo profesionalismo** en el Renacimiento en Kostof, El arquitecto, 140p.

GLOSSÁRIO

artefato	Manufatura, Trabalho manual; obra feita á mão.
háptico	<p>O adjetivo háptico significa "relativo ao tato", "sinônimo de tátil", e é proveniente do grego <i>haptikós, ê, ón</i> "próprio para tocar, sensível ao tato". É o correlato tátil da óptica (para o visual) e da acústica (para o auditivo). Que não opõe aos órgãos dos sentidos, mas que pressupõe que o olho possa ter uma função tátil e não ótica. Mais recentemente, cunhou-se em inglês o substantivo <i>haptics</i> (que pode ser adaptado em português como "háptica") para designar a <u>ciência</u> do toque, dedicada a estudar e a simular a pressão, a textura, a vibração e outras sensações biológicas relacionadas com o toque. Outro exemplo de "háptica" é a característica vibratória e, mais recentemente, a resposta tátil da tela (ecrã) dos telefones celulares.</p>
Maquete Maquete ¹	<p>Representação em escala reduzida. Forma de retratar em tamanho reduzido uma obra que poderá ou deverá ser construída. (francês <i>maquette</i>, primeiro esboço)</p> <p>1 Esboço em pequena escala em três dimensões, de estátua ou qualquer obra de escultura, modelado em barro, cera, ou outro material. 2 Modelo reduzido de um edifício, de um cenário etc. 3 Protótipo de pequenas dimensões; modelo reduzido.</p>
Miniatura	Representação de pessoas ou objetos em tamanho reduzido; mascote;

¹Compilação dos dicionários Houaiss e o Aurélio Buarque de Holanda e Michaelis.

Modelo	<p>De modelar .Rascunho em forma tridimensional de uma escultura específica.</p> <p>Arquétipo</p> <p>Maquete</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Imagem, desenho ou objecto que serve para ser imitado (desenhando ou esculpindo). 2. Molde, exemplar. 3. [Figurado] Coisa ou pessoa que é ou merece ser imitada. = EXEMPLO <p>s. 2 g.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Pessoa que posa para artistas, servindo de modelo vivo. 5. Pessoa que tem como actividade envergar e apresentar roupas ou acessórios. = MANEQUIM
modelar	<p>(<i>modelo + -ar</i>)</p> <p>adj. 2 g.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Que serve ou pode servir de modelo ou de exemplo. = EXEMPLAR <p>v. tr.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Fazer o modelo de. 3. Fundir em molde. 4. Reproduzir com exactidão (copiando do modelo). 5. Contornar, delinear os contornos de. 6. Planear, dirigir, regular. <p>v. pron.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Tomar por modelo. <p>Confrontar: modular.</p>
Protótipo	<p>Primeiro modelo, exemplar mais exato, algo ou produto que, estar em fase de testes para aprimorar, o que já foi feito e também o que vai ser produzido.</p> <p>Que tem três dimensões. (comprimento, largura e altura).Que aparenta ter relevo</p>

ANEXOS Anexo 01 - Estrutura Curricular do Curso de Arquitetura e Urbanismo da

Disciplina investigada na tese

PUC-Rio

Código	Nome da Disciplina	Créd	Código	Nome da Disciplina	Créd
1º PERÍODO			2º PERÍODO		
ARQ 1000	Introdução à Profissão de Arquiteto	2	ARQ 1001	Teoria e História da Arquitetura I	3
ARQ 1101	Introdução ao Projeto	12	ARQ 1102	Projeto do Espaço Residencial I	12
ART 1020	Desenho de Observação I	4	ART 1027	Geometria Descritiva	3
ART 1420	Cultura Moderna e Contemporânea	4	ART 1028	Desenho de Arquitetura I	3
CRE 1100	O Humano e o Fenômeno Religioso	4	ART 1210	Fundamentos da Linguagem Visual I	4
MAT 1071	Matemática do Espaço e das Formas	2			
3º PERÍODO			4º PERÍODO		
ARQ 1002	Teoria e História da Arquitetura II	3	ARQ 1005	Teoria e História da Arquitetura III	3
ARQ 1103	Projeto do Espaço do Trabalho	12	ARQ 1104	Projeto do Espaço Coletivo	12
ART 1029	Desenho de Arquitetura II	3	ART 1030	Desenho de Arquitetura III	3
CIV 1301	Topografia na Arquitetura	2	CRE 0700	Optativas de Cristianismo	4
MAT 1072	Cálculo na Arquitetura	3	FIS 1011	Física na Arquitetura I	3
SOC 1139	Estudos Sócio-Antropológicos	2	HIS 1850	História das Cidades	3
5º PERÍODO			6º PERÍODO		
ARQ 1003	Urbanismo	4	ARQ 1006	Conforto Ambiental	3
ARQ 1105	Projeto de Revitalização e Reutilização	12	ARQ 1106	Projeto Urbano	12
CIV 1111	Sistemas Estruturais na Arquitetura I	3	ARQ 1201	Programa Continuoado de Estágio I	1
FIS 1012	Aspectos Físicos no Conforto Ambiental	3	CIV 1112	Sistemas Estruturais na Arquitetura II	3
HIS 1430	História da Arquitetura no Brasil	3	CIV 1305	Construção Civil	4
7º PERÍODO			8º PERÍODO		
ARQ 1004	Planejamento Urbano e Regional	2	ARQ 1108	Projeto do Espaço Residencial II	12
ARQ 1107	Projeto de Arquitetura Utópica	6	ARQ 1202	Programa Continuoado de Estágio II	1
ARQ1111	Projeto de Paisagismo	6	ART 1819	Ergonomia na Arquitetura	2
CIV 1113	Sistemas Estruturais na Arquitetura III	3	CRE 1141	Ética Cristã	2
CIV 1324	Instalações Prediais e Urbanas	3	FIL 1815	Estética I	4
9º PERÍODO			10º PERÍODO		
ARQ 1109	Proposta do Projeto Final	6	ARQ 1110	Projeto Final	4
CIV 1342	Planejamento e Controle de Obras	3	CRE 1158	Ética Profissional	2
CIV 1581	Geotecnia na Arquitetura	3	ECO 1103	Economia (para Arq., Eng. e Des. Ind.)	3
CIV 1715	Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	2			
LET 1920	Compreensão e Produção do Texto Técnico	2			
PERÍODO LETIVO INDETERMINADO			PERÍODO LETIVO INDETERMINADO		
ACP 0900	Atividades Complementares	6	ELL 0900	Eletivas Livres - Dentro/Fora do Departamento	20

Anexo 02 - 3 módulos da disciplina Introdução ao Projeto é dividida

Módulo 1

1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso
2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício: Perspectivas / imagens
Palestra: Centro do Rio
3. Visita ao Centro do Rio
4. Exercício: Mapa do Centro
5. Exercício: Solar (lançamento)
6. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento)
7. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento).
8. Aula: Organização (F. Ching) Exercício: Solar (finalização)
9. Aula: Circulação (F. Ching) Exercício: solar (entrega)

Módulo 2

10. Seminário Ching. Exercício: Composição modular (lançamento)
11. Aula: Modulação. Exercício: Composição modular (desenvolvimento)
12. Exercício: Composição modular (desenvolvimento)
13. Ponto de situação – 1ª Avaliação
14. Exercício: Composição modular (finalização)
15. Banca entrega do exercício: Composição modular - AVALIAÇÃO FINAL

G1

Módulo 3

16. Exercício: Experimentações
17. Exercício: Experimentações
18. Aula: Análise arquitetônica. Apresentação dos exemplos.
19. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)
20. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento)
21. Exercício: Análise arquitetônica (finalização)
22. Banca apresentação do exercício de Análise Arquitetônica
23. Aula: Análise do terreno. Exercício: Projeto CACAU. Visita ao terreno.
24. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Análise do terreno
25. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Experimentações
26. Aula: Conforto Ambiental. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento)
27. Ponto de situação – 1ª Avaliação
28. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Materiais maquetes
29. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Desenho de arquitetura
30. Exercício: Projeto CACAU (finalização)
31. Banca apresentação do projeto CACAU – AVALIAÇÃO FINAL G2

Anexo 03 - Bibliografia principal e bibliografia básica auxiliar

BIBLIOGRAFIAPRINCIPAL

BAKER, Geoffrey H. *Análisis de la forma: urbanismo e arquitectura*. México: Gustavo Gili, 1991.

BAKER, Geoffrey H. *Le Corbusier: uma análise da forma*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CHING, Francis D. K. *Arquitetura: forma, espaço e ordem*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

HERTZBERGER, Herman. *Lições de arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Figura xx: Sala de aula, Edifício Cardeal Leme
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca

BIBLIOGRAFIAAUXILIAR

OSWALD, Ansgar. *Maquetas de arquitetura*. Barcelona: Links, 2008

CHING, Francis D. K. *Manual de dibujo arquitectónico*.

CHING, Francis D. K. *Representação gráfica em arquitetura*. 3ª Ed., Ed. Bookman, Porto Alegre, 2000.

CHING, Francis D. K. *Dicionário visual de arquitetura*, SP: Livraria Martins Fontes Editore Ltda, 1999.

CLARK, Roger & PAUSE, Michael. *Arquitectura: temas de composición*. Barcelona: Gustavo Gili, 1997.

MARTINEZ, Afonso Corona. *Ensaio Sobre o Projeto*. Brasília: Univ. de Brasília, 2000.

DUNN, Nick. *Maquetas de arquitetura. Medios, Tipos e Aplicações*. Barcelona: Blume, 2010.

PFEIFER, Gunter; BRAUNECK, Per. *Casas Pátio*. Barcelona: Gustavo Gili, 2009.

PFEIFER, Gunter; BRAUNECK, Per. *Casas Geminadas*. Barcelona: Gustavo Gili, 2009.

ZEVI, Bruno. *Saber ver a arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

ZUMTHOR, Peter. *Pensar a arquitetura*. Gustavo Gili, 2005.

Figura xx: Sala de aula, Edifício Cardeal Leme
Fonte: Foto Gláucia Augusto Fonseca

Anexo 04 - Roteiro básico para Plano de Aula

(Cada aula obedecerá a um plano específico)

I. Plano de Aula: Data:
II. Dados de Identificação: Instituição: Professor (a): Professor (a) estagiário (a): Disciplina: Período: Turma:
III. Tema: - o tema específico a ser desenvolvido nesta aula - conceito fundamental: referência sucinta de base historiográfica que sustenta o tema
IV. Objetivos: a serem alcançados <u>pelos alunos e não pelo estagiário</u> ; objetos da avaliação (item VIII); Objetivo geral: projeta resultado geral relativo a execução de conteúdos e procedimentos Objetivos específicos: especificam resultados esperados observáveis (geralmente de 3 a 4). OBS.: começa-se sempre com verbos indicativos de habilidades como, por exemplo: ao nível de conhecimento – associar, comparar, contrastar, definir, descrever, diferenciar, distinguir, identificar, indicar, listar, nomear, parafrasear, reconhecer, repetir, redefinir, revisar, mostrar, constatar, resumir, contar; ao nível de aplicação – calcular, demonstrar, tirar ou extrair, empregar, estimar, dar um exemplo, ilustrar, localizar, medir, operar, desempenhar, prescrever, registrar, montar, esboçar, solucionar, traçar, usar; ao nível de solução de problemas – advogar, desafiar, escolher, compor, concluir, construir, criar, criticar, debater, decidir, defender, derivar, desenhar, formular, inferir, julgar, organizar, propor, ordenar ou classificar, recomendar.
V. Conteúdo: conteúdos programados para a aula organizados em tópicos (de 4 a 8)
VI. Desenvolvimento do tema: descrição da abordagem teórica e prática do tema
VII. Recursos didáticos: (quadro, giz, retro-projetor, etc.) e fontes histórico-escolares (filme, música, quadrinhos, etc.)
VIII. Avaliação: pode ser realizada com diferentes propósitos (diagnóstica, formativa e somativa). Discriminar, com base nos objetivos estabelecidos para a aula: - atividades (ex: respostas às perguntas-problema ao final da aula, discussão de roteiro, compreensão de gravuras, trabalho com documentos, etc.) - critérios adotados para correção das atividades.
XIX. Bibliografia: indicar toda a bibliografia consultada para o planejamento da aula dividindo-a entre básica e complementar

Anexo 05-Programa - Ementa

CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO PUC-Rio

ARQ 1101	INTRODUÇÃO AO PROJETO
PROFESSORES	<p>Planejamento e Desenvolvimento: Leila Beatriz Silveira; Fernando Betim; Raul Correa Smith e Fernando Espósito.</p> <p>Representação: Luciano Alvares; Gláucia Fonseca; Sílvia Dias e Henning Popel.</p> <p>Teoria / História: Ana Paula Polizzo</p> <p>Conforto Ambiental: Walter Teixeira</p> <p>Supervisora: Leila Beatriz Silveira</p> <p>2ª: 13:00 às 19:00</p> <p>4ª: 13:00 às 19:00</p>
OBJETIVOS	<p>Introdução a prática de projeto. O objetivo desta disciplina é promover a integração do aluno no ambiente da arquitetura, propondo uma série de exercícios práticos e experimentais que servirão de suporte para o aprendizado de conhecimentos básicos necessários à prática projetual. São abordadas e desenvolvidas questões relativas à conceituação, interferências e proposições de ocupação do espaço, escalas, percepção do espaço. Elaboração de modelos e representação gráfica, através de didática participativa e experimental.</p>
EMENTA	<p>Contexto arquitetônico e linguagem arquitetônica. Escala, proporção, elementos arquitetônicos e análises gráficas. Volumes e modelos tridimensionais. Composição e intenção. Referenciais arquitetônicos. Introdução a prática de projeto. Estudo da forma e volumetria, análise do espaço arquitetônico, organização e estruturação do espaço. O estudo das relações espaciais e proporções</p>
PROGRAMA	<p>O programa de Projetos propõe uma metodologia integrada para o ensino de Arquitetura e Urbanismo. Essa integração é alcançada pela associação de matérias de fundamentação com prática profissional. O Programa aborda campos de atividades profissionais do arquiteto urbanista, promovendo discussão integrada e abrangente das diversas questões envolvidas na elaboração de projetos de Arquitetura e Urbanismo.</p> <p>Introdução ao Projeto será dividida em 3 módulos com exercícios, palestras e visitas de acordo com a evolução do Curso e receberá interferência dos seguintes conteúdos: Planejamento e Desenvolvimento, Representação, Urbanismo, Teoria/História, Sistemas Estruturais, Tecnologias Alternativas, Criatividade, entre outros.</p> <p>Módulo 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do conteúdo programático e dos objetivos do curso 2. Aula: Estrutura Gráfica. Exercício: Perspectivas / imagens 3. Palestra: Centro do Rio 4. Visita ao Centro do Rio 5. Exercício: Mapa do Centro 6. Exercício: Solar (lançamento) 7. Aula: Traçados reguladores / seção áurea. Exercício: Solar (desenvolvimento) 8. Aula: Transformação da Forma (F. Ching) Exercício: Solar (desenvolvimento). <p>Módulo 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Seminário Ching. Exercício: Composição modular (lançamento) 11. Aula: Modulação. Exercício: Composição modular (desenvolvimento) 12. Exercício: Composição modular (desenvolvimento) 13. Ponto de situação – 1ª Avaliação 14. Exercício: Composição modular (finalização) 15. Banca entrega do exercício Composição modular - AVALIAÇÃO FINAL G1 <p>Módulo 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Exercício: Experimentações 17. Exercício: Experimentações 18. Aula: Análise arquitetônica. Apresentação dos exemplos. 19. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento) 20. Exercício: Análise arquitetônica (desenvolvimento) 21. Exercício: Análise arquitetônica (finalização) 22. Banca apresentação do exercício de Análise Arquitetônica 23. Aula: Análise do terreno. Exercício: Projeto CACAU. Visita ao terreno. 24. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Análise do terreno 25. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Experimentações 26. Aula: Conforto Ambiental. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento) 27. Ponto de situação – 1ª Avaliação 28. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Materiais maquetes 29. Exercício: Projeto CACAU (desenvolvimento). Aula: Desenho de arquitetura 30. Exercício: Projeto CACAU (finalização) 31. Banca apresentação do projeto CACAU – AVALIAÇÃO FINAL G2
AValiação	<p>Os alunos são avaliados de acordo com sua participação em sala de aula, qualidade dos exercícios propostos, prestação no cumprimento dos mesmos e atenção aos objetivos específicos da disciplina. A média final será composta pela G1 (peso 2) e pela G2 (peso 3).</p>

Anexo 06 – Plano de aula

Plano de aula – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Unidade	Assunto	Conteúdo	Objeto de conhecimento	Habilidade	Competência
Unidade 1 – Números e Operações					
1	Números	1.1.1	1.1.1.1	1.1.1.1.1	1.1.1.1.1.1
		1.1.2	1.1.2.1	1.1.2.1.1	1.1.2.1.1.1
		1.1.3	1.1.3.1	1.1.3.1.1	1.1.3.1.1.1
		1.1.4	1.1.4.1	1.1.4.1.1	1.1.4.1.1.1
2	Operações	2.1.1	2.1.1.1	2.1.1.1.1	2.1.1.1.1.1
		2.1.2	2.1.2.1	2.1.2.1.1	2.1.2.1.1.1
		2.1.3	2.1.3.1	2.1.3.1.1	2.1.3.1.1.1
		2.1.4	2.1.4.1	2.1.4.1.1	2.1.4.1.1.1
3	Geometria	3.1.1	3.1.1.1	3.1.1.1.1	3.1.1.1.1.1
		3.1.2	3.1.2.1	3.1.2.1.1	3.1.2.1.1.1
		3.1.3	3.1.3.1	3.1.3.1.1	3.1.3.1.1.1
		3.1.4	3.1.4.1	3.1.4.1.1	3.1.4.1.1.1
4	Estatística	4.1.1	4.1.1.1	4.1.1.1.1	4.1.1.1.1.1
		4.1.2	4.1.2.1	4.1.2.1.1	4.1.2.1.1.1
		4.1.3	4.1.3.1	4.1.3.1.1	4.1.3.1.1.1
		4.1.4	4.1.4.1	4.1.4.1.1	4.1.4.1.1.1

Plano de aula – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Linha de base – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Plano de aula – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Unidade	Assunto	Conteúdo	Objeto de conhecimento	Habilidade	Competência
Unidade 2 – Álgebra					
5	Álgebra	5.1.1	5.1.1.1	5.1.1.1.1	5.1.1.1.1.1
		5.1.2	5.1.2.1	5.1.2.1.1	5.1.2.1.1.1
		5.1.3	5.1.3.1	5.1.3.1.1	5.1.3.1.1.1
		5.1.4	5.1.4.1	5.1.4.1.1	5.1.4.1.1.1
6	Geometria	6.1.1	6.1.1.1	6.1.1.1.1	6.1.1.1.1.1
		6.1.2	6.1.2.1	6.1.2.1.1	6.1.2.1.1.1
		6.1.3	6.1.3.1	6.1.3.1.1	6.1.3.1.1.1
		6.1.4	6.1.4.1	6.1.4.1.1	6.1.4.1.1.1
7	Estatística	7.1.1	7.1.1.1	7.1.1.1.1	7.1.1.1.1.1
		7.1.2	7.1.2.1	7.1.2.1.1	7.1.2.1.1.1
		7.1.3	7.1.3.1	7.1.3.1.1	7.1.3.1.1.1
		7.1.4	7.1.4.1	7.1.4.1.1	7.1.4.1.1.1
8	Números	8.1.1	8.1.1.1	8.1.1.1.1	8.1.1.1.1.1
		8.1.2	8.1.2.1	8.1.2.1.1	8.1.2.1.1.1
		8.1.3	8.1.3.1	8.1.3.1.1	8.1.3.1.1.1
		8.1.4	8.1.4.1	8.1.4.1.1	8.1.4.1.1.1
9	Operações	9.1.1	9.1.1.1	9.1.1.1.1	9.1.1.1.1.1
		9.1.2	9.1.2.1	9.1.2.1.1	9.1.2.1.1.1
		9.1.3	9.1.3.1	9.1.3.1.1	9.1.3.1.1.1
		9.1.4	9.1.4.1	9.1.4.1.1	9.1.4.1.1.1
10	Geometria	10.1.1	10.1.1.1	10.1.1.1.1	10.1.1.1.1.1
		10.1.2	10.1.2.1	10.1.2.1.1	10.1.2.1.1.1
		10.1.3	10.1.3.1	10.1.3.1.1	10.1.3.1.1.1
		10.1.4	10.1.4.1	10.1.4.1.1	10.1.4.1.1.1
11	Estatística	11.1.1	11.1.1.1	11.1.1.1.1	11.1.1.1.1.1
		11.1.2	11.1.2.1	11.1.2.1.1	11.1.2.1.1.1
		11.1.3	11.1.3.1	11.1.3.1.1	11.1.3.1.1.1
		11.1.4	11.1.4.1	11.1.4.1.1	11.1.4.1.1.1
12	Números	12.1.1	12.1.1.1	12.1.1.1.1	12.1.1.1.1.1
		12.1.2	12.1.2.1	12.1.2.1.1	12.1.2.1.1.1
		12.1.3	12.1.3.1	12.1.3.1.1	12.1.3.1.1.1
		12.1.4	12.1.4.1	12.1.4.1.1	12.1.4.1.1.1
13	Operações	13.1.1	13.1.1.1	13.1.1.1.1	13.1.1.1.1.1
		13.1.2	13.1.2.1	13.1.2.1.1	13.1.2.1.1.1
		13.1.3	13.1.3.1	13.1.3.1.1	13.1.3.1.1.1
		13.1.4	13.1.4.1	13.1.4.1.1	13.1.4.1.1.1
14	Geometria	14.1.1	14.1.1.1	14.1.1.1.1	14.1.1.1.1.1
		14.1.2	14.1.2.1	14.1.2.1.1	14.1.2.1.1.1
		14.1.3	14.1.3.1	14.1.3.1.1	14.1.3.1.1.1
		14.1.4	14.1.4.1	14.1.4.1.1	14.1.4.1.1.1
15	Estatística	15.1.1	15.1.1.1	15.1.1.1.1	15.1.1.1.1.1
		15.1.2	15.1.2.1	15.1.2.1.1	15.1.2.1.1.1
		15.1.3	15.1.3.1	15.1.3.1.1	15.1.3.1.1.1
		15.1.4	15.1.4.1	15.1.4.1.1	15.1.4.1.1.1

Plano de aula – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Linha de base – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Plano de aula – Matemática – 6º ano – 1º bimestre

Unidade	Assunto	Conteúdo	Objeto de conhecimento	Habilidade	Competência
Unidade 3 – Geometria					
16	Geometria	16.1.1	16.1.1.1	16.1.1.1.1	16.1.1.1.1.1
		16.1.2	16.1.2.1	16.1.2.1.1	16.1.2.1.1.1
		16.1.3	16.1.3.1	16.1.3.1.1	16.1.3.1.1.1
		16.1.4	16.1.4.1	16.1.4.1.1	16.1.4.1.1.1
17	Operações	17.1.1	17.1.1.1	17.1.1.1.1	17.1.1.1.1.1
		17.1.2	17.1.2.1	17.1.2.1.1	17.1.2.1.1.1
		17.1.3	17.1.3.1	17.1.3.1.1	17.1.3.1.1.1
		17.1.4	17.1.4.1	17.1.4.1.1	17.1.4.1.1.1
18	Geometria	18.1.1	18.1.1.1	18.1.1.1.1	18.1.1.1.1.1
		18.1.2	18.1.2.1	18.1.2.1.1	18.1.2.1.1.1
		18.1.3	18.1.3.1	18.1.3.1.1	18.1.3.1.1.1
		18.1.4	18.1.4.1	18.1.4.1.1	18.1.4.1.1.1
19	Estatística	19.1.1	19.1.1.1	19.1.1.1.1	19.1.1.1.1.1
		19.1.2	19.1.2.1	19.1.2.1.1	19.1.2.1.1.1
		19.1.3	19.1.3.1	19.1.3.1.1	19.1.3.1.1.1
		19.1.4	19.1.4.1	19.1.4.1.1	19.1.4.1.1.1
20	Números	20.1.1	20.1.1.1	20.1.1.1.1	20.1.1.1.1.1
		20.1.2	20.1.2.1	20.1.2.1.1	20.1.2.1.1.1
		20.1.3	20.1.3.1	20.1.3.1.1	20.1.3.1.1.1
		20.1.4	20.1.4.1	20.1.4.1.1	20.1.4.1.1.1
21	Operações	21.1.1	21.1.1.1	21.1.1.1.1	21.1.1.1.1.1
		21.1.2	21.1.2.1	21.1.2.1.1	21.1.2.1.1.1
		21.1.3	21.1.3.1	21.1.3.1.1	21.1.3.1.1.1
		21.1.4	21.1.4.1	21.1.4.1.1	21.1.4.1.1.1
22	Geometria	22.1.1	22.1.1.1	22.1.1.1.1	22.1.1.1.1.1
		22.1.2	22.1.2.1	22.1.2.1.1	22.1.2.1.1.1
		22.1.3	22.1.3.1	22.1.3.1.1	22.1.3.1.1.1
		22.1.4	22.1.4.1	22.1.4.1.1	22.1.4.1.1.1
23	Estatística	23.1.1	23.1.1.1	23.1.1.1.1	23.1.1.1.1.1
		23.1.2	23.1.2.1	23.1.2.1.1	23.1.2.1.1.1
		23.1.3	23.1.3.1	23.1.3.1.1	23.1.3.1.1.1
		23.1.4	23.1.4.1	23.1.4.1.1	23.1.4.1.1.1
24	Números	24.1.1	24.1.1.1	24.1.1.1.1	24.1.1.1.1.1
		24.1.2	24.1.2.1	24.1.2.1.1	24.1.2.1.1.1
		24.1.3	24.1.3.1	24.1.3.1.1	24.1.3.1.1.1
		24.1.4	24.1.4.1	24.1.4.1.1	24.1.4.1.1.1
25	Operações	25.1.1	25.1.1.1	25.1.1.1.1	25.1.1.1.1.1
		25.1.2	25.1.2.1	25.1.2.1.1	25.1.2.1.1.1
		25.1.3	25.1.3.1	25.1.3.1.1	25.1.3.1.1.1
		25.1.4	25.1.4.1	25.1.4.1.1	25.1.4.1.1.1
26	Geometria	26.1.1	26.1.1.1	26.1.1.1.1	26.1.1.1.1.1
		26.1.2	26.1.2.1	26.1.2.1.1	26.1.2.1.1.1
		26.1.3	26.1.3.1	26.1.3.1.1	26.1.3.1.1.1
		26.1.4	26.1.4.1	26.1.4.1.1	26.1.4.1.1.1
27	Estatística	27.1.1	27.1.1.1	27.1.1.1.1	27.1.1.1.1.1
		27.1.2	27.1.2.1	27.1.2.1.1	27.1.2.1.1.1
		27.1.3	27.1.3.1	27.1.3.1.1	27.1.3.1.1.1
		27.1.4	27.1.4.1	27.1.4.1.1	27.1.4.1.1.1
28	Números	28.1.1	28.1.1.1	28.1.1.1.1	28.1.1.1.1.1
		28.1.2	28.1.2.1	28.1.2.1.1	28.1.2.1.1.1
		28.1.3	28.1.3.1	28.1.3.1.1	28.1.3.1.1.1
		28.1.4	28.1.4.1	28.1.4.1.1	28.1.4.1.1.1
29	Operações	29.1.1	29.1.1.1	29.1.1.1.1	29.1.1.1.1.1
		29.1.2	29.1.2.1	29.1.2.1.1	29.1.2.1.1.1
		29.1.3	29.1.3.1	29.1.3.1.1	29.1.3.1.1.1
		29.1.4	29.1.4.1	29.1.4.1.1	29.1.4.1.1.1
30	Geometria	30.1.1	30.1.1.1	30.1.1.1.1	30.1.1.1.1.1
		30.1.2	30.1.2.1	30.1.2.1.1	30.1.2.1.1.1
		30.1.3	30.1.3.1	30.1.3.1.1	30.1.3.1.1.1
		30.1.4	30.1.4.1	30.1.4.1.1	30.1.4.1.1.1
31	Estatística	31.1.1	31.1.1.1	31.1.1.1.1	31.1.1.1.1.1
		31.1.2	31.1.2.1	31.1.2.1.1	31.1.2.1.1.1
		31.1.3	31.1.3.1	31.1.3.1.1	31.1.3.1.1.1
		31.1.4	31.1.4.1	31.1.4.1.1	31.1.4.1.1.1
32	Números	32.1.1	32.1.1.1	32.1.1.1.1	32.1.1.1.1.1
		32.1.2	32.1.2.1	32.1.2.1.1	32.1.2.1.1.1
		32.1.3	32.1.3.1	32.1.3.1.1	32.1.3.1.1.1
		32.1.4	32.1.4.1	32.1.4.1.1	32.1.4.1.1.1
33	Operações	33.1.1	33.1.1.1	33.1.1.1.1	33.1.1.1.1.1
		33.1.2	33.1.2.1	33.1.2.1.1	33.1.2.1.1.1
		33.1.3	33.1.3.1	33.1.3.1.1	33.1.3.1.1.1
		33.1.4	33.1.4.1	33.1.4.1.1	33.1.4.1.1.1
34	Geometria	34.1.1	34.1.1.1	34.1.1.1.1	34.1.1.1.1.1
		34.1.2	34.1.2.1	34.1.2.1.1	34.1.2.1.1.1
		34.1.3	34.1.3.1	34.1.3.1.1	34.1.3.1.1.1
		34.1.4	34.1.4.1	34.1.4.1.1	34.1.4.1.1.1
35	Estatística	35.1.1	35.1.1.1	35.1.1.1.1	35.1.1.1.1.1
		35.1.2	35.1.2.1	35.1.2.1.1	35.1.2.1.1.1
		35.1.3	35.1.3.1	35.1.3.1.1	35.1.3.1.1.1
		35.1.4	35.1.4.1	35.1.4.1.1	35.1.4.1.1.1
36	Números	36.1.1	36.1.1.1	36.1.1.1.1	36.1.1.1.1.1
		36.1.2	36.1.2.1	36.1.2.1.1	36

Anexo 07

PALESTRA: A PROPÓSITO: ARQUITETURA – Professor Hermano Freitas

Anexo 08

PALESTRA: Estrutura Gráfica – Professor Silvio Dias