FERNANDA GOMES CAMPOS

LINGUAGEM E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM PROJETO:
Análise do acervo do Concurso Opera Prima

Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo do
Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo,
como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências.
Área de concentração: Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo

Orientadora: Dra. Simone Helena Tanoue Vizioli

Este exemplar corresponde à versão corrigida da Dissertação.
São Carlos
2018

AUTORIZO A REPRODUCAO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRONICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Instituto de Arquitetura e Urbanismo
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C1981 Campos, Fernanda
Linguagem e representação gráfica em projeto:
análise do acervo do Concurso Opera Prima / Fernanda
Campos; orientadora Simone Vizioli. -- São Carlos,
2018.
199 p.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
em Arquitetura e Urbanismo, Teoria e História da
Arquitetura e do Urbanismo -- Instituto de
Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo,
2018.

1. Arquitetura. 2. Concurso Opera Prima. 3.
Ensino. 4. Trabalho Final de Graduação. I. Vizioli,
Simone, orient. II. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação da publicação de acordo com a AACR2:

Brianda de Oliveira Ordonho Sígolo - CRB - 8/8229

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Fernanda Campos Gomes**

Título da dissertação: **"Linguagem e representação gráfica em projeto: análise do acervo do Concurso Ópera Prima".**

Data da defesa: **01/08/2018**

Orientador: **Profa. Dra. Simone Helena Tanoue Vizioli**

Comissão Julgadora:

Resultado:

Profa. Dra. Simone Helena Tanoue Vizioli
(IAU/USP)

Não votante

Prof. Dr. Paulo César Castral
(IAU/USP)

APROVADA

Prof. Dr. Rafael Antonio Cunha Perrone
(FAU/USP)

aprovada

Prof. Dr. Daniel de Carvalho Moreira
(FEC/UNICAMP)

APROVADA

Coordenador e Presidente da Comissão de Pós-Graduação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo: **Prof. Dr. Tomás Antonio Moreira.**

Este trabalho é dedicado à minha família. Em especial, ao Manuel e ao Matheus.

À minha orientadora Simone, pela paciência. Mas acima de tudo, por confiar em mim e acreditar no meu trabalho.

À Rafael Perrone e Paulo Castral, por participarem deste trabalho, mesmo antes dele existir.

Aos docentes da pós-graduação do IAU, por compartilharem seus conhecimentos em mais esses anos de batalha.

Aos funcionários do IAU, em especial às meninas da secretaria, Mara e Flávia, e às da biblioteca, aqui representadas pela Cleverci.

Às colegas de São Carlos: Cris Kimi, Dany Hladkyi e Karen Piccoli pela amizade e colaboração. Às colegas de Uberaba: Camila, Mariana e Murielle, por compartilharem momentos, alegrias e agonias durante essa fase.

A todos que me acolheram em suas casas durante estes três anos: Dany e Dani, Gabi Milino, Luciana Montanari e Murilo Henrique.

À Universidade de Uberaba, por permitir me encontrar na docência.

Aos meus pais, meu irmão e minha avó.

Agradecimentos

CAMPOS, Fernanda Gomes. **Linguagem e representação gráfica em projeto: análise do acervo do concurso Opera Prima**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

Este trabalho busca contribuir para o debate sobre o ensino de Arquitetura e Urbanismo, assim como para a própria profissão do Arquiteto e Urbanista, mostrando a importância da representação gráfica como meio arquitetônico, fazendo com que se repensem as linguagens gráficas e as ferramentas utilizadas pelos profissionais da área, assim como seus ensinamentos e suas aplicações nos cursos de graduação. Para isso, foram levantadas e sistematizadas as principais formas de linguagem e representação gráfica arquitetônica utilizadas pelos estudantes de arquitetura, procurando conhecer melhor quais são estas ferramentas e como elas são incorporadas nos trabalhos desses estudantes e profissionais. Através do estudo de caso, faz-se uma análise dos projetos vencedores do concurso Opera Prima [que se coloca como referência da produção das faculdades e escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil], desde a sua criação, em 1988, levando em consideração quais as formas de representação utilizadas pelos projetos vencedores e os temas projetuais recorrentes, buscando, inclusive, desenvolver uma correlação entre esses dois elementos. Como resultado gráfico, é proposto um infográfico que mostra algumas dessas imagens

analisadas e catalogadas de acordo com a tipologia de projeto e a representação utilizada em cada uma delas. O trabalho também estabelece relações entre essas formas de representação e a inovação tecnológica no período em questão [de 1988 a 2018], visto que novas ferramentas digitais de projeto e representação passam a ser utilizadas, interferindo tanto no processo projetual, como no resultado gráfico das peças finais entregues. Somam-se a isso breves relatos sobre a história do ensino de Arquitetura e concursos no país, visto que o objeto de análise deste trabalho é retirado de um concurso de estudantes.

Palavras-chave: arquitetura, concurso opera prima, ensino, trabalho final de graduação

Resumo

CAMPOS, Fernanda Gomes. **Language and graphic representation in project: analysis of the Opera Prima contest**. Masters Dissertation. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

This paper aims to contribute to the debate on the teaching of Architecture & Urbanism, as to the professional field as well, highlighting the importance of graphic representation as an architectonic mean, rethinking the graphic language and tools used by architects and professionals, as well as its teaching and application on the undergraduate course. For that end, the main graphic languages and representations used by architecture students were thoroughly researched and systematized in hopes to better understand such tools and how they are incorporated in the work of these students and professionals. Through a case study, the Opera Prima Contest winning projects were analyzed since its creation in 1988, taking into consideration which forms of representation were used by them and the recurring projectual themes, in order to build a correlation between these two elements. An infographic is presented as a way to show some of these images that were studied and catalogued in accordance with the project's typology, and the representation used in each one of them. The study also establishes relations between these forms of representation and the technological innovation on the time in question [1988-2018], since new, digital tools

became more and more popular, changing not only the projectual process, but the graphic result of the finished pieces. Added to that are short stories about the history of the teaching of architecture and contests in the country, since the subject of this study is taken from a student contest.

key words: architecture, opera prime contest, teaching, final undergraduate work

Abstract

Lista de Ilustrações

Fig. 1: HYDE+HYDE. Croqui. Capela Holy Wash, Swansea, País de Gales, 2002. Fonte: FARRELLY, Lorraine. Técnicas de representação. Porto Alegre: Bookman, 2011, p.12.....	42
Fig. 2: BITELO, Nina Carla Segatto Cabeleira. Croqui. Museu de Fotografia. 16º Concurso Opera Prima, 2004. Fonte: www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-2004-museu-de-fotografia-01-09-2004...	44
Fig. 3: BARDI, Lina Bo. Croqui. Teatro SESC Fábrica da Pompéia, São Paulo, 1977. Fonte: FERRAZ, M. C. [Coord.]. <i>Lina Bo Bardi</i> . São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.	46
Fig. 4: SOUSA, Iaskara. Croqui. Flaneries. 5º Concurso Opera Prima, 1993. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 164, jun. 1993.	47
Fig. 5: CERVINI, Esther Aparecida. Perfil da Cidade. Proposta de Reurbanização para o centro de Jundiaí. 2º Concurso Opera Prima, 1990. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.132, jun. 1990.....	47
Fig. 6: ROSADA, Mateus. Croqui de observação. Largo do Rosário, Ouro Preto/MG. Fonte: imagem cedida pelo autor, 2017.....	48
Fig. 7: LEVI, Rino. Projeto estrutural e vista. Viaduto do Chá, São Paulo, 1935. Fonte: ANELLI, Renato [pesquisa e texto]; GUERRA, Abílio [coordenação editorial]; KON, Nelson [ensaios fotográficos]. Rino Levi: Arquitetura e Cidade. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2001.	51

Fig. 8: RIHI, Luiz Fernando. Elevação. Prédio Comercial. 1º Concurso Opera Prima, 1988. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 122, jun. 1989.	51
Fig. 9: HOLL, Steven Architects. Plantas do térreo e do primeiro pavimento. Escola de Arte e de História da Arte, Universidade de Iowa, Iowa City, EUA, 1999-2006. Fonte: MOSCO, Valerio Paolo. Coleção Folha Grandes Arquitetos: Steven Holl. São Paulo, Folha de S. Paulo, 2011.....	53
Fig. 10: TANIGUCHI and associates. Planta de situação. MoMA [Museum Art de Nova York], Nova York, Nova York, Estados Unidos, 2005. Fonte: GREGORY, Rob. As mais importantes edificações contemporâneas. Porto Alegre: Bookman, 2009.	53
Fig. 11: MACEDO, Alisson. Implantação. Faculdade de Música. 2º Concurso Opera Prima, 1989. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.132, jun. 1990.	54
Fig. 12: ILLANES, Cristian Mauricio Riveros. Planta pav. térreo do edifício inferior. Base de operações de ONG. 15º Concurso Opera Prima, 2003. Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.284, out. 2003...	54
Fig. 13: ANDRADE, Cristiane Agostini de. Corte longitudinal. Casa x Atelier. 20º Concurso Opera Prima, 2008. Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.342, ago. 2008.....	55
Fig. 14: LE CORBUSIER. Fachada leste. Capela Notre-Dame-du-Haut, Ronchamp, França, 1950-5. Fonte: SUMA, Stefania. Coleção Folha Grandes Arquitetos: Le Corbusier. São Paulo, Folha de S. Paulo, 2011.	56
Fig. 15: SILVEIRA, Giselle Cavalcanti. Elevações. Albergue do Recife – Restauração com reabilitação. 19º Concurso Opera Prima, 2007. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 330, ago. 2007.	57

Fig. 16: ALBERTI, Ricardo. Perspectiva. Cidade das águas. 11º Concurso Paviflex, 1999. Fonte: REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.86, out/nov. 1999.61

Fig. 17: RINO, Levi. Perspectiva. Residência para a família Porta. São Paulo, 1936. Fonte: ANELLI, Renato [pesquisa e texto]; Guerra, Abílio [coordenação editorial]; Kon, Nelson [ensaios fotográficos]. *Rino Levi: Arquitetura e Cidade*. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2001.61

Fig. 18: MOHOLY-NAGY. Perspectiva paralela tipo cavaleira. Capa de proteção dos livros Bahaus Bauhausbücher. Dessau, Alemanha, 1930. Fonte: DROSTE, Magdalena. Bauhaus 1919-1933: Bauhaus archiv. Berlim: Taschen, 2006.....62

Fig. 19: MELLO, Leila Márcia Gomes de Assumpção; PEREIRA, Lília Sodré; MONTEIRO, Patrícia Menezes Maya; VASLIN, Patrícia Vieira. Perspectiva paralela explodida. Praça 11. 1º Concurso Opera Prima, 1988. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 122, jun. 1989.....62

Fig. 20: BARDI, Lina Bo. Detalhe calha jardineira. Igreja Espírito Santo do Cerrado, Uberlândia, Minas Gerais, 1976. Fonte: Disponível em: <http://www.institutobardi.com.br/ficha_desenho.asp?Desenho_Codigo=5482>. Acesso em: 19/01/2018.....64

Fig. 21: MENDONÇA, Daltro Mathias. Detalhe de junções. Estação Rodoferroviária em Guaratinguetá. 7º Concurso Opera Prima, 1995. FONTE: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 188, ago. 1995.....64

Fig. 22: YEARLEY, David; FARRELLY, Lorraine; MARDELL, Matt; WOOD, Alex; ARCHITECTURE Pib. Detalhes. The Eco-Station, diversos lugares do Reino Unido, 2007. FONTE: FARRELLY, Lorraine. Técnicas de representação. Porto Alegre: Bookman, 2011.65

Fig. 23: OPISSO, Ricard; VEGAP; SANT LLUÍS. Dormitório de Gaudí no templo da Sagrada Família, em Barcelona, Espanha. Detalhe para a maquete física em cima da mesa. FONTE: CARANDELL, Josep Maria. A Basílica da Sagrada Família. Barcelona: Triangle Postals, 2014. 69

Fig. 24: ROCHA, Paulo Mendes da; MMBB Arquitetura e Urbanismo. Maquete física. Plano diretor, Universidade de Vigo. Vigo, Espanha, 2005. FONTE : Disponível em: < <http://www.mmbb.com.br/projects/fullscreen/60/22/1209>> . Acesso em: 31 ago 2016. 71

Fig. 25: ARAÚJO, Igor Macedo de. Maquete física. Cenares: Centro de artes espontâneas. 18º Concurso Opera Prima, 2006. FONTE: Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-2006-cenares-centro-de-artes-espontaneas-01-09-2006>> . Acesso em: 24 fev 2017.72

Fig. 26: SACCHI, Giovanni. Maquete de madeira, escala 1:200. Teatro Carlo Felice, Gênova, Itália, 1926-1928. Autoria de Aldo Rossi e Ignazio Gardella. FONTE: CONZALES, L.; BERTAZZONI, L. Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico. São Paulo: Gustavo Gili, 2014..... 72

Fig. 27: KOOLHAAS, Rem. Maquete de plexiglas serigrafado e plásticos, escala 1:2000. Projeto para a reordenação do porto de Gênova, 1997. FONTE: CONZALES, L.; BERTAZZONI, L. Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico. São Paulo: Gustavo Gili, 2014..... 73

Fig. 28: MINOSSO, Hyruan Bolsoni. Maquete física de papelão. Museu da Mata Atlântica. 27º Concurso Opera Prima, 2017. FONTE: Disponível em: <<https://http://arcoweb.s3.amazonaws.com/docs/operaprima/2017/vencedores/PA-0169.pdf>> . Acesso em: 22 jan 2018. 74

Fig. 29: NOVAK, José Marcos. Maquete física. Centro de Mídia Oriom Delphinus Eridanus et Buracus Negrus Est. 3º Concurso Opera Prima, 1991. FONTE: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.142, jun. 1991.....75

Fig. 30: SPBR Arquitetos. Maquete eletrônica. Residência de estudantes no Ourcq-Jaurès, Paris, França, 2015. FONTE: Disponível em: < <http://www.spbr.arq.br/portfolio-items/residencia-de-estudantes-no-ourcq-jaures/>>. Acesso em: 23 jan 2018.78

Fig. 31: JORGE, André. Maquete eletrônica. Cidade dos Mortos. 25º Concurso Opera Prima, 2015. FONTE: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.420, abr. 2015.79

Fig. 32: ESTÚDIO ARKIZ + HIPERSTUDIO. Corte perspectivado. 2º Lugar no Concurso Público Nacional de Arquitetura para a Biblioteca Pública de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. FONTE: Disponível em: < <https://www.archdaily.com.br/br/01-26330/2o-lugar-concurso-publico-nacional-de-arquitetura-para-a-biblioteca-publica-de-santa-catarina-estudio-arkiz-mais-hiperstudio>>. Acesso em: 23 jan 2018.81

Fig. 33: OLIVEIRA, Bruno Caio de. Maquete eletrônica. Maré fundão. 25º Concurso Opera Prima, 2015. FONTE: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.420, abr. 2015.82

Fig. 34: SMITHSON, Alison e Peter. Grid Urban Re-Identification [Reidentificação Urbana]: uma transição gradual entre a percepção de fotografias realistas sobre a vida cotidiana na cidade e os diagramas de *clusters* [agrupamentos]. IX Congresso do CIAM, 1953. FONTE: MONTANER, Josep Maria. Do diagrama às experiências, rumo a uma arquitetura de ação. São Paulo: Gustavo Gili, 2017.....85

Fig. 35: WINKEL, Henrique Martin Te. Relação diagramática. Arquitetura por subtração. 24º Concurso Opera Prima, 2013. FONTE: Disponível em: < <https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-2013-arquitetura-subtracao-henrique-martin-winkel>>. Acesso em: 26 abr 2016.....86

Fig. 36: ANDRADE Morettin Arquitetos. Diagrama de estratégia projetual. Instituto Moreira Salles, São Paulo, 2011. FONTE: Disponível em: <<http://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>>. Acesso em: 17 ago 2017..... 87

Fig. 37: CARLOVICH, Fernanda Gebaili Basile. Diagrama. Projeto de um edifício em explosão. 27º Concurso Opera Prima, 2017. FONTE: Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/27-opera-prima-projeto-de-um-edificio-em-explosao>>. Acesso em: 30 jan 2018..... 88

Fig. 38: SOUZA, Felipe. Diagrama. Ímãs catalisadores: estudo de resignificação aos vazios da avenida 9 de julho. 26º Concurso Opera Prima, 2016. FONTE: Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/imas-catalisadores-estudo-de-ressignificacao-aos-vazios-da-avenida-9de-julho>>. Acesso em: 30 jan 2018. 89

Fig. 39: EISENMAN, Peter. Diagrama para *House III*, Lakeville, Connecticut, Estados Unidos, 1969-1971. FONTE: Disponível em: < <http://www.eisenmanarchitects.com/house-iii.html>>. Acesso em: 07 abr 2017. 90

Fig. 40: TSCHUMI, Bernard. Diagrama de concepção de espaço para a retrospectiva da obra de Bernard Tschumi, Centro Georges Pompidou, Paris, 2014. FONTE: Disponível em: < <http://www.tschumi.com/projects/69/>>. Acesso em: 02 jun 2017..... 92

Fig. 41: COMPTE, Louis. Primeiro daguerreótipo tirado na América do Sul. Paço Imperial do Rio de Janeiro, 1840. FONTE: Disponível em: <<https://diariodoturismo.com.br/monumento-primeira-fotografia-na-america-do-sul-sera-inaugurado-no-rio/>>. Acesso em: 13 fev 2018.94

Fig. 42: QUAAS, Otto Rudolf. Capa do álbum de construções do escritório de Ramos de Azevedo, c. 1900, São Paulo. FONTE: Disponível em: <http://fotografia.ims.com.br/sites/#1518652590959_12>. Acesso em 14 fev. 2018.97

Fig. 43: Kon, Nelson. Fotografia. Museu Iberê Camargo, Álvaro Siza. Porto Alegre, 2008. Fonte: KON, Nelson. Disponível em: <http://www.nelsonkon.com.br/popup.asp?ID_Obra=154&ID_Foto=854>. Acesso em: 31 ago. 2016.98

Fig. 44: VILELA, Fernanda Silva. Fotografia. Arquitetura popular. 10º Concurso Opera Prima, 1998. Fonte: REVISTA AU. São Paulo: Pini Editora, n. 79, ago/set. 1998.99

Fig. 45: REJLANDER, Oscar Gustav. Fotomontagem. The two ways of life. 1857. FONTE: Disponível em: <<https://metmuseum.org/exhibitions/view?exhibitionId=%7B36d81705-241d-4934-ab02-fd7c8dbbb3e5%7D&oid=294822>>. Acesso em: 14 fev 2018.100

Fig. 46: BRASIL Arquitetura. Fotomontagem. Memorial da democracia. São Paulo, 2012. Fonte: Disponível em: <<http://brasilarquitetura.com/projetos/memorial-da-democracia/>>. Acesso em: 19 mai. 2016.101

Fig. 47: PICASSO, Pablo. Carvão, guache, papéis presos e fixados no papel. A garrafa de Vieux Marc. 1913. 63 x 49cm. FONTE: Disponível em: <

https://www.centrepompidou.fr/cpv/ressource.action?param.id=FR_R-4075b46ea0279e2fef9cd3c827a99¶m.idSource=FR_O-32ef4e2bed46de67f58930491e546fb1>. Acesso em: 15 fev. 2018.103

Fig. 48: MULLER, Manuela da Silva Ramos. Técnica mista. Non Park. 25º Concurso Opera Prima, 2014. Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda. n. 420, abr. 2015.103

Fig. 49: BRUNELLESCHI, Fillippo. Cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiore. Florença. Itália, 1420-1436. FONTE: GOMBRICH, 1999, p.225.111

Fig. 50: VAN EYCK, Jan. Óleo sobre madeira, 81,8 x 59,7cm. Os esposais dos Arnolfini, 1434. FONTE: Disponível em: <<https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/jan-van-eyck-the-arnolfini-portrait>>. Acesso em: 01 mar 2018.112

Fig. 51: REIDY, Affonso Eduardo. Implantação. Conjunto Residencial Pedregulho, Rio de Janeiro, 1946. FONTE: BONDUKI, 1999, p.85.114

Fig. 52: CAMPOS, Fernanda Gomes; CARVALHO, Ana Paula Nogueira. Imagem do software AutoCAD. Projeto arquitetônico de reforma residencial. Uberaba/MG, 2016. FONTE: A autora, 2016.119

Fig. 53: DONOSO, Verônica Garcia. Imagem do software Revit. Estudo hipotético para residência, 2018. Fonte: imagem cedida pela autora do estudo, 2018.121

Fig. 54: Campos de utilização de prototipagem rápida e fabricação digital. FONTE: PUPO, 2009 apud PUPO; CELANI, 2011, p.471.126

Fig. 55: PASCHOALIN, Daniel Moreira. Objeto feito a partir de prototipagem rápida por adição, 2017. Fonte: imagem cedida pelo artista, 2018.127

Fig. 56: Cortadora a laser em funcionamento no LAGEAR [Laboratório Gráfico para Experimentação Arquitetônica], da Universidade Federal de Minas Gerais [UFMG]. FONTE: Disponível em: <

nogueira.blogspot.com.br/2016/07/objeto-corte-laser.html>. Acesso em: 10 mar 2018.....	127
Fig. 57: Máquina CNC em funcionamento, no LAPAC [Laboratório de Automação e Prototipagem Rápida para Arquitetura e Construção], da Unicamp. FONTE: Disponível em: < https://www.facebook.com/lapac.unicamp/ >. Acesso em: 03 mar. 2018.....	128
Fig. 58: Publicação do TGI de Mário Biselli na Revista Projeto nº 94, p. 96. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.94, dez. 1986.....	144
Fig. 59: BRAZIL, Álvaro Vital; MARINHO, Adhemar. Edifício Esther, São Paulo, 1936. Fonte: Disponível em: < https://www.archdaily.com.br/br/888147/classicos-da-arquitetura-edificio-esther-alvaro-vital-brasil-e-adhemar-marinho >. Acesso em: 10 mar 2018.....	148
Fig. 60: COSTA, Lucio. Plano Piloto da Nova Capital do Brasil, 1956. Fonte: BRAGA, 2010, p.157.	148
Fig. 61: BRASIL, Alexandre. 4º Prêmio Nacional Usiminas de Arquitetura em aço: Centro de arte Corpo. Nova Lima/MG, 2001. Fonte: Disponível em: < www.arquitetosassociados.arq.br >. Acesso em: 10 mar 2018.....	149
Fig. 62: Página 52 da Revista Projeto nº 114, com a primeira chamada para o Concurso Opera Prima. Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.114, set. 1988.	155
Fig. 63: Nota de fim da parceria entre a revista Projeto, a ABEA e a Fadamac. Fonte: REVISTA PROJETO. Publicação Opera Prima 1995. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.191, novembro/1995, p.11.....	159

Fig. 64: Amostra de publicação de um dos projetos vencedores, em página dupla, pela revista Projeto Design, na 15ª edição do Concurso Ópera Prima. Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 284, out. 2003, p. 92-93.....	161
Fig. 65: Imagem atualizada do portal Opera Prima, onde os projetos são apresentados virtualmente, desde a 15ª edição do concurso. Fonte: Disponível em: < https://www.arcoweb.com.br/operaprima >. Acesso em: 20 abr. 2018...161	161
Fig. 66: Amostra de publicação de projetos vencedores, em página simples, pela revista Projeto Design, na 16ª edição do Concurso Ópera Prima.	162
Fig. 67: Ranking dos orientadores do concurso Opera Prima.....	162
Fig. 68: Ranking por performance das escolas participantes do concurso.	163
Fig. 69: Legenda 2 do Infográfico. Identificação da representação gráfica utilizada nas imagens publicadas dos projetos vencedores do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018.....	169
Fig. 70: Legenda 1 do Infográfico. Identificação dos temas projetuais nos trabalhos vencedores do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018.	170
Fig. 71: Ampliação de trecho do Infográfico para compreensão da lógica utilizada. Fonte: a autora, 2018.....	171
Fig. 72: Momento de transição entre o uso do desenho técnico à mão e realizado no computador, demonstrado entre os concursos 9 e 11. Fonte: a autora, 2018.....	172
Fig. 73: Uso intensivo de maquetes eletrônicas nas representações projetuais nos 25º e 27º Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018.....	172
Fig. 74: Imagens de croquis em dois momentos distintos: no primeiro, quando os projetos, em sua maioria, ainda era produzidos a mão e faziam parte, ativamente, do processo projetual e, posteriormente, um croqui elaborado	

quando as imagens apresentadas são quase todas já realizadas a partir de computadores. Fonte: a autora, 2018.....	174
Fig. 75: Imagem do caderno de croquis de um dos vencedores da 24ª edição do concurso Opera Prima. Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. n. 409, 2014.	175
Fig. 76: Exemplos de projetos que utilizaram maquete física e maquete eletrônica. 13º e 23º Concurso Opera Prima, respectivamente. Fonte: a autora, 2018.....	176
Fig. 77: Recorte do Infográfico que mostra os projetos com tema Edificação envolvidos por uma linha tracejada preta e suas conexões. Fonte: a autora, 2018.	177
Fig. 78: Único projeto vencedor do tema Parque, premiado na 25ª edição do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018.	178

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Gráfico de hierarquia que mostra a relação entre as formas de representação utilizadas em todas as edições do Concurso Opera Prima. 68

Gráfico 2: Gráfico de hierarquia que mostra a relação entre os temas projetuais vencedores de todas as edições do Concurso Opera Prima. ... 70

Gráfico 3: Gráfico que mostra a quantidade de imagens publicadas pelas revistas ao longo de todas as edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018. 71

Gráfico 4: Gráfico comparativo entre as representações técnicas realizadas a mão e as representações técnicas realizadas no computador, ao longo de todas as edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018. ... 72

Gráfico 5: Linha evolutiva da quantidade de imagens de maquete eletrônica utilizadas nas edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018. 73

Gráfico 6: Gráfico comparativo entre as representações que se utilizam de maquete eletrônica e perspectivas realizadas a mão. Fonte: a autora, 2018..... 73

Gráfico 7: Linha evolutiva da quantidade de croquis utilizados nas edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018..... 74

Gráfico 8: Linha evolutiva da quantidade de fotos de maquetes físicas utilizadas nas edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018. 175

Gráfico 9: Gráfico comparativo entre as representações que se utilizam de maquete eletrônica e maquete física. Fonte: a autora, 2018. 176

Gráfico 10: Linha evolutiva da quantidade de fotomontagens utilizadas nas edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018..... 177

Gráfico 11: Linha evolutiva da quantidade em que o tema Edificação foi vencedor do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018..... 178

Gráfico 12: Gráfico de incidência de projetos Teóricos vencedores do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018..... 179

Lista de Tabelas

Tabela 1: Listagem das publicações a serem utilizados no infográfico. Fonte: a autora.	166
Tabela 2: Quantificação das formas de representação gráfica utilizadas em todas as edições do Concurso Opera Prima.	168
Tabela 3: Quantificação dos temas projetuais vencedores de todas as edições do Concurso Opera Prima.	169
Tabela 4: Relação entre as formas de representação arquitetônica e temas projetuais de todas as edições do Concurso Opera Prima. Fonte: a autora, 2018.	179

Lista de abreviaturas e siglas

ABI _ Associação Brasileira de Imprensa
ABEA _ Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo
ABNT _ Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA _ Instituto de Arquitetos da América
AU _ revista Arquitetura e Urbanismo
BIM _ *Building Information Modeling*
CAD _ *Computer Aided Design*
CIAM _ Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna
CNC _ Comando Numérico Computadorizado
ENADE _ Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENBA _ Escola Nacional de Belas Artes
FIESP _ Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
IAB _ Instituto dos Arquitetos do Brasil
IAU _ Instituto de Arquitetura e Urbanismo
IFES _ Instituições Federais de Ensino Superior
LAPAC _ Laboratório de Automação e Prototipagem Rápida para
Arquitetura e Construção
LDBEN _ Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MIT _ *Massachusetts Institute of Technology*
NBR _ Norma Brasileira

N.ELAC _ Núcleo de Apoio à Pesquisa em Representação e
Linguagem
NIBS _ *National Institute of Building Sciences*
PC _ Computadores pessoais [*Personal computer*]
PR _ Prototipagem Rápida
TFG _ Trabalho Final de Graduação
TGI _ Trabalho de Graduação Interdisciplinar
UFMG _ Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ _ Universidade Federal do Rio de Janeiro
UIA _ União Internacional dos Arquitetos
UMG _ Universidade de Minas Gerais
UnB _ Universidade de Brasília
Unicamp _ Universidade Estadual de Campinas
USP _ Universidade de São Paulo

Sumário

Introdução.....	27
1. Alguns tipos de linguagem e representação arquitetônica	33
1.1. Desenho	37
1.1.1. Croqui	42
1.1.2. Desenho técnico: do desenho à mão ao desenho no computador 49	
1.1.3. Perspectivas	58
1.1.4. Desenho de detalhes	63
1.2. Maquetes	66
1.2.1. Maquetes físicas.....	68
1.2.2. Maquetes eletrônicas.....	77
1.3. Esquemas e Diagramas.....	83
1.4. Fotografia, fotomontagem e técnica mista.....	93
2. Inovações tecnológicas na representação gráfica arquitetônica ...	105
2.1. O pré-digital.....	109
2.2. Redefinindo o método de projeto.....	116
2.2.1. Tecnologia BIM: um novo paradigma.....	120
2.2.2. A parametrização e a fabricação digital: um novo canteiro	124
3. Ensino e concursos de Arquitetura no Brasil	131
3.1. Um breve relato sobre o ensino de Arquitetura no Brasil	135
3.2. O Trabalho Final de Graduação	141
3.3. Um breve relato sobre concursos de arquitetura no Brasil.....	147
4. Estudo de caso: representação gráfica no Concurso Opera Prima	153

4.1. História do Concurso	157
4.2. A escolha das imagens analisadas: recorte	165
4.3. Análise do objeto	167
5. Conclusão.....	181
6. Referências	189
7. Apêndice	197

“Assim como uma única imagem pode valer por mil palavras, uma única palavra pode evocar mil imagens aos olhos da mente. Independentemente da força de uma palavra ou imagem isolada, no entanto, a cada uma comunicará seu significado de modo mais eficaz se apresentada dentro de um conjunto.”

[CHING, 2010, p. 7]

Introdução

De forma a dar contribuição ao ensino da Arquitetura e do Urbanismo, a pesquisa de Mestrado em questão busca tratar de elementos que são fundamentais para essa área: as formas de linguagem e de representação¹ utilizadas na apresentação de um projeto arquitetônico. Dessa maneira, procura-se como objetivo geral, levantar e sistematizar as principais formas de linguagem e representação gráfica arquitetônica utilizadas pelos estudantes de arquitetura, por meio da análise dos projetos vencedores do concurso Opera Prima, desde a sua criação, em 1988, até o ano de 2017. Concurso, este, que se coloca como referência da produção das faculdades e escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil por sua amostragem, visto que abrange todo o território nacional.

Buscamos estabelecer relações entre essas formas de representação e a inovação tecnológica no período em questão [que se inicia, como dito, no ano de 1988 e vai até os dias de hoje, 2018, ano de publicação dessa dissertação], de maneira a contribuir com a discussão sobre a importância da representação no desenvolvimento e na compreensão de um projeto arquitetônico. Para isso, foram realizados levantamentos e feita

¹ De acordo com Farrelly [2011], representar qualquer etapa de desenvolvimento de um projeto de arquitetura exige diferentes habilidades práticas e diferentes técnicas, cada uma com sua *linguagem*. Sendo assim, os termos linguagem e representação utilizados neste trabalho referem-se àqueles aspectos intrinsecamente ligados a qualquer disciplina visual que esteja relacionada com projetos de Arquitetura.

uma sistematização das principais formas de linguagem e representação gráfica arquitetônica, utilizadas pelos estudantes de arquitetura vencedores do concurso Opera Prima. Além disso, faz-se uma breve discussão sobre a evolução dos modos de representação em Arquitetura e Urbanismo, levando em consideração o avanço tecnológico ocorrido no período em questão. Levantou-se, também, um questionamento sobre a linguagem e a representação, de forma a entender as especificidades dos recursos utilizados para um determinado tema projetual [projeto urbano, edificação, projeto de parque, etc].

A representação arquitetônica de plantas, cortes, elevações, esquemas, detalhes e referências, além de outros elementos, como os de representações tridimensionais, será analisada não apenas para definir ou apresentar esses diversos tipos de representação de projeto de arquitetura utilizados em um concurso, mas também para inseri-las dentro de um contexto histórico arquitetônico-tecnológico.

Essa análise² será feita visto que este concurso passa, desde sua existência, por uma grande transformação ocasionada pela introdução de novas tecnologias, quando novas ferramentas digitais de projeto e representação passam a ser utilizadas, interferindo tanto no processo

² A publicação dos vencedores do 28º concurso Opera Prima se deu em fevereiro de 2018, através de publicação da Revista Projeto. Dessa maneira, essa edição não entrou para a análise em questão.

projetual, como no resultado gráfico das peças finais entregues. Conforme apontado por Fabrício e Melhado [2011], a representação e a *comunicação* [grifo do autor] implicam tanto uma forma de apresentar soluções desenvolvidas a fim de serem executadas ou apreciadas, mas também uma forma de apoio e de extensão ao desenvolvimento intelectual das soluções propostas, e todas essas possibilidades se utilizam, segundo os autores, de diferentes ferramentas: desenhos técnicos, maquetes e modelos virtuais, no primeiro caso, e esboços e simulações, no segundo caso.

Conforme apontado por Filho, Marangoni e Pina [2011], uma ideia arquitetônica pode sair do imaginário e passar a ser visível através de representações visuais que, a princípio, não devem ser geradas de formas aleatórias, “sem um propósito específico”, mas devem ser estimuladas por problemas que deverão ser resolvidos em um processo não linear que, muitas das vezes, “parece seguir um caminho caótico, de idas e vindas, com vários procedimentos a se entrelaçar”. E representar cada uma dessas etapas exige um esforço e certas habilidades que são fundamentais para a compreensão do projeto arquitetônico, tanto na sua representação final, quanto durante o seu processo de amadurecimento.

Algumas dessas linguagens utilizadas por diferentes arquitetos e estudantes de arquitetura, são tratadas no primeiro capítulo deste trabalho, de forma a se conhecer melhor quais são essas ferramentas e como elas são incorporadas nos trabalhos dos estudantes e profissionais.

Ali estão inseridas as principais ferramentas utilizadas por arquitetos, como por exemplo: croquis, desenhos técnicos [tanto os elaborados à mão – desenhos que ainda eram feitos na época em que o concurso Opera Prima se iniciou, e que perdurou por alguns anos – quanto os atuais, elaborados através de variados *softwares*], maquetes [protótipos realizados a partir de técnicas “tradicionais” – as chamadas maquetes físicas – e também as maquetes eletrônicas], esquemas e diagramas, fotografias e fotomontagens, dentre outras.

O capítulo 2 busca tratar do avanço tecnológico ocorrido durante esse período de quase 30 anos [período da análise deste trabalho], quando as ferramentas digitais alteraram o modo de representação dos projetos arquitetônicos. Fazendo um breve histórico sobre o processo pré-digital, descreve-se como ocorreu essa alteração do modo de projetar e como essas alterações resultaram em objetos finais diferentes, chegando até os meios utilizados atualmente, como a parametrização e a fabricação digital.

Visto que um dos objetivos desta dissertação de Mestrado é contribuir para o ensino de Arquitetura, no terceiro capítulo é feito um breve relato sobre o ensino de Arquitetura no Brasil e sobre o Trabalho Final de Graduação [TFG], para que se possa entender qual é esse momento em que os trabalhos analisados acontecem. Neste capítulo também é tratado o tema dos concursos de Arquitetura, visto que o objeto de análise deste trabalho é retirado de um concurso, mesmo sendo um concurso de estudantes.

No capítulo 4 é apresentado o estudo de caso: uma análise da representação gráfica utilizada no concurso Opera Prima, que conta com a descrição histórica do concurso, a justificativa da escolha dos trabalhos analisados e os levantamentos, as chaves de leituras e a análise deste objeto. Propõe-se, como um dos produtos finais, um infográfico que mostra todas as imagens analisadas e catalogadas de acordo com a tipologia de projeto e a representação utilizada em cada uma delas.

Nas Considerações, ao final, é feito o fechamento destas discussões através da colocação dos fatos encontrados durante a pesquisa e de algumas posições acerca dos assuntos tratados, pretendendo-se contribuir, de fato, para o debate sobre o ensino de Arquitetura e Urbanismo, de forma a corroborar com a importância da representação gráfica no meio arquitetônico³.

³ Este trabalho esteve alinhado às pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo de Apoio à Pesquisa em Representação e Linguagem [N.ELAC].

“Os desenhos de arquitetura têm sua linguagem própria, e cada situação requer o dialeto certo. A linguagem da representação gráfica é variada, mas seu vocabulário é básico. As ideias são expressas por meio de linhas, e todas as linhas ou os traços de uma página devem ser feitos com cuidado e atenção. O que torna a representação em arquitetura atraente é o uso da linguagem do desenho e de como esta pode ser aperfeiçoada e desenvolvida para comunicar a ideia de arquitetura proposta e transformá-la em uma experiência real e única.”

[FARRELLY, 2011, p.6]

1. Alguns tipos de linguagem e representação arquitetônica

As transmissões de informações passam por diversas operações que, segundo Ferrara [1993], são manifestações de linguagem produtoras de conhecimento que podem se dar por meio de elementos que apresentam determinados significados⁴. Quando essa transmissão de informação permeia o campo da Arquitetura, parte-se para um diálogo constante entre imagens e formas de linguagens, conforme aponta Fialho [2007]. Tal processo se inicia através de algumas experimentações de percepções que acontecem, primeiramente, na mente do arquiteto, e depois, num segundo momento, essas experimentações são lançadas ao papel a fim de que os ideais ali presentes passem a obter uma determinada forma. Essa forma lançada ao papel é chamada aqui de representação gráfica arquitetônica, e pode assumir diferentes formas visuais.

Essa representação gráfica arquitetônica é colocada por Schenk [2010] como sendo uma linguagem, visto que é uma modalidade de contato com o mundo:

⁴ Os signos são denominados ícones, índices ou símbolos tendo em vista a relação que mantêm com o objeto que representam: um ícone é sempre o signo de uma qualidade do objeto, e sua representação é sempre possível e não necessária, porém única, intransitiva e intraduzível; um índice é realmente afetado pelo objeto que representa e tem, portanto, com ele uma relação direta; o símbolo liga-se ao objeto que representa com a força de uma convenção, de uma lei, uma associação de ideias obrigatórias”. [FERRARA, 1993, p.11].

[...] seu alcance e o modo de se fazer apresentar abarcam uma quantidade inúmera de possibilidades que se dão no tempo e no espaço da cultura. O ato de pensar arquitetura, no sentido da sua antecipação, do projeto, nos remete à própria arquitetura futura e ao mundo que será transformado à luz de sua representação presente. Ao pensar uma arquitetura de certo modo projetamo-la e, essa atitude, uma vez externada, encontrará uma série de alternativas de expressão. [SCHENK, 2010, p.29]

É importante salientar que qualquer forma de representação arquitetônica é considerada uma abstração de uma arquitetura, visto que essa representação não é o objeto arquitetônico em si. Santos [2002] também pontua esta questão acrescentando que, recorrentemente, a crítica arquitetônica levanta o conflito e a dualidade entre o abstrato – o desenho representativo de uma arquitetura – e o material – a própria arquitetura realizada. É uma linguagem de comunicação visual que agrega informações e que representa um objeto, mas não é o objeto. Schenk [2010] aponta que a percepção de um espaço pressupõe a interação do indivíduo com o mundo, onde a linguagem espacial seria, antes de tudo, uma “experiência perceptiva”.

Soma-se a isto, o fato de que as várias etapas de um projeto de arquitetura demandam diferentes tipos de representações. De acordo com

Farrelly [2011], para que se possa representar qualquer uma das etapas de um projeto de arquitetura são exigidas diversas habilidades práticas. Para a autora, em alguns momentos, as melhores técnicas pedem a elaboração de desenhos que sejam informais ou intuitivos, feitos à mão, e maquetes. Aqui, a autora aponta para a necessidade do foco no conceito⁵ projetual e um pouco de abstração. Já em outras ocasiões, seriam necessários detalhes extremamente precisos, que seriam executados em *softwares* computacionais. Ela conclui dizendo que “o desafio da representação em arquitetura é gerar o tipo de imagem adequado a cada etapa do processo de projeto” [FARRELLY, 2011, p.6].

Ou seja, essas representações abstratas, acabam por se dividirem em diferentes níveis de sistematização e de apresentação. De acordo com Ching [2014], em uma ponta se encontram os desenhos utilizados para apresentação de projetos, que se aproximam, de maneira mais fiel, da realidade que tentam representar. Em outra ponta se localizam representações mais pictóricas, embora tenham a capacidade de delinear ou de apresentar algo, como os diagramas. Ainda de acordo com o autor, é possível o arquiteto se utilizar de várias formas de representação para

“externalizar e moldar” os conceitos de projeto com a finalidade de estudo, análise e desenvolvimento do mesmo. Seriam necessários, além dos desenhos tradicionais, outros meios que facilitariam o desenvolvimento do conceito projetual, como por exemplo: fotografias, maquetes e colagens. Mas o autor completa dizendo que, na realidade, não existe uma forma de representação que seja mais adequada do que outra para uma determinada fase de projeto e que, da mesma maneira, também não há uma prática melhor para abordar algum processo projetual, seja ele qual for.

Para Massironi [2010] essas produções podem ser divididas em grandes sub-blocos, nos quais os diferentes métodos e técnicas gráficas utilizadas gerem resultados estruturalmente diferentes. Resultados esses que, assim que obtidos, devem ser transmitidos mediante instrumentos capazes de comunicar a descrição da forma e suas respectivas relações

Algumas dessas representações serão tratadas a seguir através de certas definições e atribuições de usos, além de imagens representativas. As imagens selecionadas e inseridas trazem representações de projetos ou de obras arquitetônicas de expressiva relevância juntamente com imagens retiradas do próprio concurso Opera Prima, como uma proposta de familiarização com o estudo de caso apresentado no Capítulo 4.

⁵ De acordo com Farrelly [2011], um conceito de arquitetura pode estar relacionado a qualquer aspecto do processo de projeto. Ele pode ser transmitido tanto através de elementos maiores como de elementos menores de um projeto. Para a autora, o conceito é aquilo que impulsiona o desenvolvimento projetual, em todas as suas etapas, devendo, portanto, ser registrado.

1.1. Desenho

“Um desenho de arquitetura – uma planta, um corte, elevação, perspectiva – de modo geral, tem como objeto de representação a obra de arquitetura de modo integral e, de acordo com o receptor-alvo, segundo padrões que correspondem a repertórios estabelecidos: o desenho entre arquitetos, o desenho para o leigo, o desenho para a construção. E dentre os sinais convencionais dirigidos a cada receptor têm grande relevância os signos representativos da materialidade e construtibilidade.”
[SPERLING, 2003, p.178].

Os sistemas de sinais, de acordo com Massironi [2010], se diversificam a fim de se potencializarem e de se tornarem fundamentais no processo de comunicação. Por conta da alta complexidade em que o conhecimento humano se encontra, são inevitáveis as múltiplas formas e atuações das significações. Para o autor, os vários modos de significação subentendem sempre um desejo, uma necessidade, uma vontade de comunicação e seria nesse ponto em que reside o objetivo último para que tendem todos os sistemas de sinais.

Para Eça [2003], o campo do desenho se encontra na comunicação e se utiliza de estruturas de pensamentos e códigos específicos de linguagem, definindo-se como “um percurso ente percepção e

representação, é uma procura de soluções, compreensão da essência percebida ou imaginada e criação de meios para comunicar algo, pessoal ou coletivo” [EÇA, 2003, p.49]

O processo de transmissão de informação do projeto de arquitetura vem passando por decisivas e profundas mudanças ao longo do tempo. Como declara Arantes [2012], durante o Renascimento houve uma fratura, quando o arquiteto se emancipou do canteiro de obras, fazendo com que houvesse uma divisão entre os trabalhos intelectual e manual. Nesse momento se configurou um sistema científico de códigos e de representação da arquitetura – “inaugurado por Brunelleschi e preservado em grande parte nos séculos seguintes, aperfeiçoando-se com alguns tratados subsequentes, sendo o mais famoso deles, o da geometria mongeana, do século XIX” [ARANTES, 2012, p. 128] – que acarretou num progresso artístico e técnico da arquitetura. A partir dali, mesmo que o desenho separado seja o polo do trabalho intelectual, ele deixa entrever um ofício artesanal: a produção manual do desenho, com o auxílio de diversos instrumentos.

Sobre isso, coloca Massironi

[...] Perceber-se-á assim como a divisão do trabalho e a especialização cada vez mais diferenciada pressupõem na projeção, a qualquer nível, um número cada vez maior e mais exaustivo de imagens. O artesão do Renascimento

também se podia servir de um único desenho ilustrativo com finalidade projetual – o que lhe interessava era inventar o resultado, a forma final; como raciociná-la e realizá-la entrava na sua bagagem técnico-cultural de que era zeloso e que por isso podia e devia omitir. A geometria descritiva fixará a sua atenção nesta área não dita, nesta passagem não expressa, e contá-la e revelá-la será a sua tarefa, porque o seu fim é separar, e depois construir um trâmite entre os dois momentos separados do projeto e da realização. [MASSIRONI, 2010, p.79]

De uma maneira mais poética Silva [2002] descreve:

Ao invés da vida, que começa com o nascimento, a arte nasce com a destruição. Talvez, por isso, a arte do desenho tenha surgido como um renascer; como um lugar dos possíveis, do acaso e da necessidade de «reconstruir»; lugar e categoria fundamental de uma sequência histórica singular da arte, conhecida, precisamente, como o Renascimento. O nome desenho surge pela primeira vez no vocabulário vasariano, como *disegno* de uma pretensão intelectual e social do artista. *Disegno* é o nome de baptismo de uma vasta operação redentora, que procura resgatar, do esquecimento e da destruição, a arte do passado. A arte é, exatamente, a operação

que renasce com o desenho: Renascimento e o nome do seu modo histórico. [SILVA, 2002, p.21, grifo do autor]

Artigas [1967] aponta que foi nesse momento que o desenho ganhou cidadania. E coloca ainda:

[...] se o desenho de um lado é risco, traçado, mediação para expressão de um plano a realizar, linguagem de uma técnica construtiva, de outro lado é desígnio, intenção, propósito, projeto humano no sentido de proposta do espírito. Um espírito que cria objetos novos e os introduz na vida real. O “disegno” do Renascimento, donde se originou a palavra para todas as outras línguas ligadas ao latim, como era de se esperar, tem os dois conteúdos entrelaçados. Um significado e uma semântica, dinâmicos, que agitam a palavra pelo conflito que ela carrega consigo ao ser a expressão de uma linguagem para a técnica e de uma linguagem para a arte.⁶ [ARTIGAS, 1967]

⁶ Artigas, em 1967, colocou que esse “conflito” existente entre técnica e arte prevalecia até aquele momento. E na visão desta autora, essa dicotomia ainda permanece nos dias atuais. Para ele, essa questão “desaparecerá na medida em que a arte for reconhecida como linguagem dos desígnios do homem” [ARTIGAS, 1967], quando a consciência humana passar a ser interpretada como um todo, e não apenas como soma de duas metades [ação provocada pelo lado

Mas para Arantes [2012] essa “desqualificação dos saberes individuais” – que foi comandada por um “desenho-destino que lhe era heterônomo” –, entretanto, ocorreu associada a um progresso artístico e técnico da arquitetura e não a uma regressão. E que se “de um lado, o desenho penetrou as relações de produção, abstraiu [separou, apartou] o trabalhador de seu saber e de sua autodeterminação relativa – o trabalho passava a ser ele próprio abstrato” [ARANTES, 2012, p.129].

Para Artigas [1967], existe um conflito entre técnica e arte que perdura até os dias atuais, e supõe que esse conflito vai desaparecendo na medida que essa arte “for reconhecida como linguagem dos desígnios do homem. Massironi [2010] aponta que esse objeto possível – que se torna desenho, representação gráfica – passa a ser representado a partir de uma intenção comunicativa, sempre reconhecível e, de acordo com Gouveia [1998], uma forma de pensar, ampliando a liberdade de escolha.

Ainda segundo Gouveia [1998] é, geralmente, através do registro gráfico que o arquiteto se expressa, ao mesmo tempo em que ele analisa dados e propõe algumas soluções espaciais. Nesta fase, que se caracteriza por ser, ao mesmo tempo, organizacional e criativa, vários são os tipos de desenhos utilizados, cada qual com uma especificidade diferente. Schenk [2004] corrobora com a afirmação da autora:

racional do ser humano]. E conclui dizendo que compete aos artistas, principalmente, conhecer essa barreira e ultrapassá-la.

[...] a representação arquitetônica, como modalidade de contato com o mundo, é uma linguagem. Seu alcance e o modo de se fazer representar abarca uma quantidade inúmera de possibilidades que se dão no tempo e no espaço da cultura. O ato de pensar arquitetura no sentido da sua antecipação, do projeto, nos remete à própria arquitetura futura e ao mundo que será transformado à luz de sua representação presente. Ao pensar uma arquitetura de certo modo projetamo-la e, esta atitude, uma vez externada, encontrará uma série de alternativas de expressão. [SCHENK, 2004, p.16]

Ainda Massironi [2010] já dizia que qualquer que seja a representação gráfica fiel à realidade, que tenha proporção e seja precisa em seus detalhes, “*é sempre uma interpretação* e, por isso, uma tentativa de explicação da própria realidade” [MASSIRONI, 2010, p. 69, grifo nosso]

O desenho de um projeto de arquitetura – ou o desenho do arquiteto – apresenta algumas características próprias que são expressas graficamente que se tornam instrumentos que, de acordo com Gouveia [1998], são estritamente vinculados à concepção espacial e ao projeto. Seria válido dizer, portanto, que o projeto de arquitetura é um processo

mental, antes de ser gráfico, e que desenho não é só representação, mas uma forma de pensar.

Desenvolvendo esse raciocínio, a autora coloca o desenho como uma forma de pensamento e de expressão da vivência do indivíduo, auxiliando em seu desenvolvimento perceptivo e, dessa maneira, ampliando a sua liberdade de escolha. Trazendo, especificamente, para o campo da Arquitetura:

[...] o desenho é uma forma objetiva de transcendência da situação imediata, que em arquitetura significa projeto. O arquiteto cria um espaço não existente, transcende-se para aquele espaço-tempo imaginário de forma a poder concretizá-lo em projeto gráfico, para que seja construído. Aqui o desenho tem caráter de simulação”. [GOUVEIA, 1998, p.8]

Nesse sentido, finaliza dizendo que:

[...] a querela entre planta, corte, fachada, e perspectiva e modelo se revela como essência de uma outra que envolve arte e construtibilidade. Investigando-se a relação entre a arquitetura do século XX, moderna e pós-moderna, particularmente entre métodos pelos quais são geradas, do racionalismo da modernidade ao apriorismo de certas correntes da atualidade, pode-se demonstrar que tais métodos

pressupõem visões de arquitetura diferentes, portanto intencionalidades diversas por parte dos arquitetos e consequentes tipos de desenho diferentes para realizá-la. [GOUVEIA, 1998, p.27]

De acordo com Florio [2010], a ausência de um objetivo que esteja claro, no início do problema, além da falta de informações e de sua complexidade, fazem com que o projeto tenha que ser resolvido de uma maneira não-linear e executado em diferentes fases: na fase da solução do problema, o projeto passaria por etapas que iriam desde o estudo preliminar e anteprojeto até o projeto executivo e detalhamento final. Para o autor, ainda que na fase inicial, de concepção, se sobressaia um processo não-linear, essa sequência passa a obter uma maior linearidade após a determinação de algumas possíveis soluções. Para Massironi [2010, p.89], “o fim comunicativo-informativo que preside às intenções do emissor de uma mensagem gráfica, contribui para determinar as escolhas estruturais dos meios de desenho.”

O desenho mudou e passou por muitas transformações ao longo do tempo. Essas transformações têm acontecido de uma maneira muito rápida nas últimas três décadas. Para Fernandes [2003], com o avanço dos programas de informática e com o surgimento de novas tecnologias é difícil continuar a pensar somente através de “imagens estáticas”. Para o autor o desenho, hoje, é movimento e virtualidade. Seu suporte não é

apenas a folha de papel, mas também é a tela do computador. Hoje, o desenho é resultante de imagens dinâmicas, é movimento, é virtual.

1.1.1. Croqui

“O croqui de concepção é um tipo especial de desenho inicial preparatório, embrionário, ambíguo e inacabado. Esse tipo especial de desenho é algo íntimo, testemunho de um mundo secreto, em que nem mesmo o próprio autor pode reconhecer todos os seus significados. Expressivos, esses croquis têm um grande poder de síntese e de estímulo à imaginação”.

[FLORIO, 2010, p.379]

Citando Sérgio Ferro, Arantes [2012] diz que o ponto de partida do projeto é a “mão solta do artista”, a “linha torturada em concurso de sensibilidade”. Rafael Perrone [1993], nomeia essa etapa como “desenhos de estudos ou croquis”, e os define como sendo aqueles cuja finalidade seria a de verificar a validade de uma determinada alternativa ou partido arquitetônico e que integram o método de trabalho do arquiteto a fim de que seja possível “tornar visível”, ao próprio autor do projeto, as possibilidades projetuais arquitetônicas. Essas primeiras linhas, consideradas um resultado do trabalho pessoal do arquiteto, advêm de um saber que não é encontrado nos livros, mas que faz parte da vivência do profissional, além de que seria uma linguagem que estaria essencialmente ligada ao pensamento, não se tornando apenas uma representação, mas uma forma de pensar [Fig. 1] [GOUVEIA, 1998].

Fig. 1: HYDE+HYDE. Croqui. Capela Holy Wash, Swansea, País de Gales, 2002.

Fonte: FARRELLY, Lorraine. Técnicas de representação. Porto Alegre: Bookman, 2011, p.12

Em todas as definições de croqui⁷, segundo Ortega [2000],

[...] a palavra ‘rápido’ aparece como adjetivo ao próprio ato de croquizar, e está ligada à concepção de que o croqui não é um desenho acabado ou que demonstre uma ideia por completo, mas sim um meio de capturar a rapidez de um pensamento. [ORTEGA, 2000, p.71].

⁷ O termo *croqui* aparece em 1650 e deriva de “*Croquer*”, croquizar: termo utilizado na pintura que significa ‘tomar rapidamente do natural’” [ORTEGA, 2000, p.70].

Farrelly [2011] o define como sendo “um desenho rápido, vago e inacabado”. Para a autora é justamente esta rapidez na execução do desenho que faz com que o croqui se torne uma poderosa ferramenta para descrever ideias.

Para Ching [2014], essa ferramenta encoraja os projetistas a analisarem as alternativas projetuais de uma maneira mais flexível, evitando se prenderem a soluções rápidas demais. Considerados elementos especulativos – sujeitos, segundo proposto, a diferentes interpretações – evitam, também, a execução de um desenho mais cuidadoso, que poderia levar a um encerramento prematuro do projeto.

De acordo com Schenk [2004], o processo de desenvolvimento e visualização do partido arquitetônico não é nítido e as soluções espaciais que se apresentam acabam por operar a construção de caminhos simultaneamente à articulação do partido arquitetônico:

[...] as opções de projeto colidem-se entre si, gerando um ambiente conflituoso que requer sucessivas investigações. Os croquis na concepção arquitetônica prestam-se como um espaço de confronto, onde o partido arquitetônico se expõe colocando-se à prova. [SCHENK, 2004, p.17]

O autor afirma que os croquis de concepção arquitetônica [como ele diz, aqueles que permanecem arquivados que, frequentemente, são

descartados] em um dado momento não participam mais da representação arquitetônica que é destinada à obra, mas que podem acabar por constituir um material de estudo, “como testemunhos do percurso pelo qual o partido arquitetônico transitou em sua gestação” [SCHENK, 2004, p.20-21]. E de acordo com Florio [2010], justamente pelo fato de eles serem provisórios e facilmente descartados, os croquis são utilizados como suporte do pensamento, materializando as sucessivas etapas de projeto por meio de interações entre “pensar-fazer-pensar” em ciclos rápidos. Assim, os rastros deixados pelos croquis podem oferecer uma oportunidade única de seguir, mesmo que parcialmente, o processo pelo qual o arquiteto passou.

Ching [2014] corrobora com os autores citados quando coloca que apesar dessas representações não serem feitas para serem expostas ao público, esses desenhos podem, de certa maneira, fornecer informações valiosas sobre o processo de criação do arquiteto. Para o autor, “a imaginação desencadeia, na mente, um conceito, que é visto como uma imagem fugaz e adimensional” [CHING, 2014, p.201]. Como são utilizadas diferentes ferramentas e diferentes técnicas – apesar de o modo de desenhar ser sempre livre, informal e pessoal – esses croquis [Fig. 2] acabam se tornando “diferentes em espírito e objetivo”, se comparados a desenhos de apresentação – aqueles utilizados para representar, com precisão, um projeto totalmente finalizado a um determinado público.

Definido como sendo um instrumento capaz de gerar um projeto, o croqui é caracterizado como sendo

[...] um desenho expressivo, rápido e espontâneo, geralmente não instrumental e que interage no processo de projetar, promovendo um registro imediato da imagem mental [caracterizada por vezes nesse processo pela instabilidade e pela indeterminação de detalhes], criando possibilidades de controle e escolha de alternativas. É, assim, um instrumento de comunicação do arquiteto com ele próprio. [GOUVEIA, 1998, p.11]

Utilizados no processo criativo e capazes de compreender e analisar o espaço e as ideias, os croquis são capazes de explorar uma grande quantidade de hipóteses antes da proposta final do projeto e, de acordo com Schenk [2004] essa resposta final não se apresenta de imediato, pois cada croqui vai elaborando o projeto e atendendo às expectativas espaciais em curso. Gouveia [1998] acrescenta dizendo que, quanto instrumento, o croqui vai determinando ou condicionando o processo projetivo, “pois a maturidade ou o domínio do desenho por parte do arquiteto está em parte relacionado com o domínio do espaço, em suas características sensíveis e perceptivas” [GOUVEIA, 1998, p.25].

Fig. 2: BITELO, Nina Carla Segatto Cabeleira. Croqui. Museu de Fotografia. 16º Concurso Opera Prima, 2004.

Fonte: www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-2004-museu-de-fotografia-01-09-2004

Florio [2010] ainda acrescenta:

[...] é uma forma particularmente poderosa de pensar, que permite expressar, sem escala nem instrumentos, múltiplas ideias, sem clareza nem definição. Esse vaguear do pensamento é registrado por esse tipo particular de desenho inicial, sem pretensões de acerto. É importante notar como

essas tentativas pulsantes auxiliam na procura de algo sem ainda que se tenha um objetivo claro e preciso. [FLORIO, 2010, p.380]

Capazes de provocar diferentes interpretações e associações e de estimular a produção de imagens mentais, Florio [2010] aponta a indefinição dos croquis como sendo a característica mais importante para o processo criativo em arquitetura, colocando que os espaços em branco, a indefinição e a fraqueza dos traços, a sobreposição de várias linhas, os pequenos traços interrompidos e sombreados, frouxos e espontâneos – que são resultados da rapidez com que essas linhas são executados – sugerem e criam um mistério que gera dúvida, essencial para a criatividade.

A maioria dos croquis ou perspectivas à mão encontrada é utilizada de forma a mostrar, ao próprio autor do projeto ou ao seu interlocutor, a visibilidade da proposta, além de esclarecer, de forma simplificada, alguns elementos – sejam relacionados à forma, estética ou técnica. E, caracterizado por Gouveia [1998] como sendo um elemento possuidor de traço expressivo e que, conseqüentemente, se torna uma assinatura de seu autor, o croqui apresenta uma identidade entre o que o arquiteto pensa ou imagina e o que ele desenha. Segundo Florio [2010]:

[...] o croqui de concepção é um tipo especial de desenho inicial preparatório, embrionário, ambíguo e inacabado. Esse tipo especial de desenho é algo íntimo, testemunho de um mundo secreto, em que nem mesmo o próprio autor pode reconhecer todos os seus significados. Expressivos, esses croquis têm um grande poder de síntese e de estímulo à imaginação. [FLORIO, 2010, p.379]

Dessa maneira, os croquis de concepção, tratados como registros preciosos de um processo, passam a revelar a busca incessante da definição e solução de um problema ainda desconhecido. Ainda segundo o autor, são por esses motivos que alguns arquitetos não gostam de mostrar esses croquis, visto que eles podem revelar a incerteza existente no processo projetual decisório e expor as possíveis dificuldades enfrentadas.

Esse fato íntimo, apontado por Florio, é também assinalado por Ortega [2000]:

O croqui registra, documenta, afirma e verifica a criação arquitetônica. O croqui é, como muito já se comparou, a assinatura do arquiteto. É a imagem do próprio arquiteto, pois reflete seu pensamento, denuncia suas vontades, seus desejos, suas angústias, seus conhecimentos sua visão de

mundo, seu projeto maior de realização”. [ORTEGA, 2000, p.38]

De acordo com Ortega [2000] os traços no papel, oriundos do pensamento e constituintes do croqui do arquiteto, materializam a ideia pensada e refletem todo o raciocínio para se chegar a ela, e não apenas a solução de um determinado problema. Assim, o profissional evolui seu traço até se chegar à solução desejada, ou adequada [Fig. 3]. Nessa linha de estimulação de produção de ideias, através de um único croqui de concepção pode-se perceber, imaginar e selecionar múltiplas interpretações. Nesse momento, segundo Florio [2010, p.374] atuam a memória, o repertório do sujeito e sua capacidade de manipular ideias.

Farrelly [2011] classifica os croquis em três categorias: croquis de conceito ou de partido projetual, croquis de análise e croquis de observação.

Os **croquis de conceito** [Fig. 4] seriam aqueles que, segundo a autora, podem ser realizados no início do projeto, mas que devem permanecer relevantes até o final de seu desenvolvimento. Esses croquis podem ser aqueles desenhos simples, com poucas linhas, que trazem a explicação conceitual de uma maneira rápida, mas também podem ser mais complexos, exigindo uma série de desenhos para que, juntos, possam explicar detalhadamente a ideia principal proposta.

Fig. 3: BARDI, Lina Bo. Croqui. Teatro SESC Fábrica da Pompéia, São Paulo, 1977.

Fonte: FERRAZ, M. C. [Coord.]. *Lina Bo Bardi*. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

Conforme apontado por Farrelly, esses desenhos apesar de serem de fácil execução, podem exigir uma cuidadosa reflexão, por se basearem em processos mentais mais complexos, passando a transmitirem significados que “ultrapassam as linhas feitas no papel e geralmente precisam de um texto que os descrevam em detalhes” [Farrelly, 2011, p.15]. Esses textos, segundo a autora, possuem a intenção de associar o desenho à intenção do projeto arquitetônico:

é possível que um conceito de projeto de urbanismo se refira à escala de uma cidade ou apenas de parte dela ou o conceito de um material descreva os diferentes detalhes de uma

edificação e como eles se relacionam entre si. [FARRELLY, 2011, p.14]

Fig. 4: SOUSA, Iaskara. Croqui. Flaneries. 5º Concurso Opera Prima, 1993.
Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 164, jun. 1993.

Os **croquis de análise** [Fig. 5], de acordo com Farrelly [2011], são aqueles que exigem uma maneira de pensar que separe, simplifique e esclareça, se tornando ferramentas na ajuda da explicação de aspectos mais complexos da arquitetura. A análise de uma ideia precisa ser lógica e de fácil entendimento, a fim de que possam descrever uma série de

elementos, partes ou componente de um todo. Para a autora, croquis de análise podem descrever o pensamento e a evolução da ideia de um projeto, desconstruindo-o em etapas de desenvolvimento e compreensão, revelando, possivelmente o raciocínio do arquiteto.

Para exemplificar, Farrelly explica que

um desenho analítico pode ser utilizado de maneira técnica para descrever o sistema estrutural de uma edificação, adotar um enfoque ambiental e descrever o percurso aparente do sol sobre um espaço, ou mesmo descrever o sistema de construção ou montagem de uma edificação. [...] os primeiros desenhos de um projeto de arquitetura são os croquis de análise de terreno. Sejam de análise de uma edificação, de um espaço urbano ou de uma paisagem, estes desenhos descrevem uma situação preexistente... [FARRELLY, 2011, p.18]

Fig. 5: CERVINI, Esther Aparecida. Perfil da Cidade. Proposta de Reurbanização para o centro de Jundiá. 2º Concurso Opera Prima, 1990.
Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.132, jun. 1990.

Já os **croquis de observação** [Fig. 6] são aqueles que demandam uma habilidade a ser desenvolvida com a prática. Geralmente, segundo Farrelly [2011], são aqueles desenhos realizados para descrever aspectos de edificações, além de servirem para explorar uso de determinados materiais ou, então, para estudar em detalhes os espaços.

Além de representar com cuidados e detalhes o espaço e as edificações que configuram a área desenhada, os croquis de observação podem registrar, também atividades e usos do local em questão, ajudando, segundo a autora, a caracterizar a região desenhada.

Fig. 6: ROSADA, Mateus. Croqui de observação. Largo do Rosário, Ouro Preto/MG.

Fonte: imagem cedida pelo autor, 2017.

1.1.2. Desenho técnico: do desenho à mão ao desenho no computador

“O desmembramento operado pela representação gráfica quando escolhe, no universo de objetos, o que cada objeto vai assumir de si, esse objeto particular que ela exprime, corresponde a um momento de interpretação, de conhecimento, de comunicação. É uma maneira de desmontar o brinquedo para ver e dizer como é feito.”
[MASSIRONI, 2010, p.81]

Os croquis favorecem, de acordo com o pensamento elaborado por Florio [2010], a exploração de várias soluções, antes de se “cristalizarem” e de se tornarem futuros elementos constituintes de um projeto arquitetônico a ser desenvolvido. Outros desenhos, mais precisos e sem ambiguidade, apontam para uma solução única, mais definida.

Depois desse momento considerado mais livre e experimental é que se segue uma representação gráfica técnica e metódica: “[...] o traço sem desvios, os ângulos rigorosos, o metro bem afiado, o preto no branco [...]” [FERRO, 1982, p.66]. Para Massironi [2010], é “na aquisição e enriquecimento progressivo dos elementos formais e na constante e

contínua verificação das relações ente traço gráfico e significado, estão todos os percursos da técnica gráfica; [...]” [MASSIRONI, 2010, p.22].

A representação mais objetiva, que caracteriza esse tipo de representação é a projeção ortogonal [plantas, cortes e elevações, que reproduzem, proporcionalmente, as relações do objeto] e as projeções cotadas [FIALHO, 2007; MASSIRONI, 2010]. Essas representações bidimensionais revelam as intenções tridimensionais da edificação. É nesse momento em que todas as medidas são postas, trazendo todo o rigor necessário para a finalização do projeto arquitetônico. Pela Norma Brasileira NBR 10647:1989 da Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], essas representações resultam de projeções cilíndricas ortogonais de um determinado objeto, sobre planos convenientemente escolhidos, a fim de que seja representado, com exatidão, a forma deste objeto, até mesmo com seus detalhes. Esses métodos – construídos a partir da geometria – transmitem operações “rigidamente codificadas” e “altamente comunicativas” [MASSIRONI, 2010, p.100].

Para Massironi [2010], existem algumas regras existentes nos modos de codificações das anotações gráfico-desenhativas que ele compara às regras de uma gramática. Entretanto, ele esclarece que essas regras podem se alterar de acordo com o que ele chama de “regiões de conteúdo”, nas quais para cada modo de representação, certa especificidade é exigida. Dessa maneira, conclui explicando que cada

uma dessas regiões de conteúdo exige um método que seja organizado e regulado, capaz de transmitir a informação de maneira precisa.

Esse traço “contido e preciso”, traz toda uma habilidade manual quando é necessário obter tanto o enquadramento do desenho quanto os refinamentos ou o esmero dos traços.

Os instrumentos eram utilizados a fim de que os desenhos fossem elaborados com maior precisão e cuidado:

[...] no enquadramento do desenho, nas opções de ‘molhos’ e grafismos das pranchas, no esmero do traço, nas máscaras coloridas, em que os artífices do desenho reconheciam seus estilos próprios, mesmo que abafados. O desenhista habilidoso transformava meras pranchas de instruções para obra em cuidadosos objetos gráficos, cuja qualidade artesanal evidenciava a geometria construtiva da própria arquitetura ali representada” [ARANTES, 2012, p.131].

Quando a elaboração dos desenhos técnicos de arquitetura [e das pranchas que continham esses desenhos] ainda era artesanal, para Arantes [2012], que considerava o espaço de elaboração desse material um canteiro de obras, era necessário um controle extremamente rigoroso dos movimentos do corpo de quem os elaborava e dos instrumentos de desenho utilizados. O autor conta ainda que ali naquele pequeno

“canteiro” passavam “todos os arquitetos, com extensões e profundidades variáveis, e ocupando diferentes posições dentro dessa manufatura” [ARANTES, 2012, p.131]

A Fig. 7 exemplifica a feitura de um desenho técnico elaborado à mão, na década de 1930, pelo escritório do arquiteto Rino Levi. A execução dos desenhos era realizada com instrumentos como nanquim, tecnígrafos, papéis vegetais, gabaritos, etc. Entretanto, com o passar dos anos, as técnicas foram se alterando, e as várias penas das canetas nanquim foram sendo deixadas de lado, por conta de certas limitações técnicas em seu processo, dando espaço para os lápis e lapiseiras [que continuaram com as diferentes espessuras herdadas das canetas nanquim], que passaram a permitir, por exemplo, alterações nos desenhos de uma maneira mais rápida e mais simples [Fig. 8].

Dessa maneira, os escritórios passaram a utilizar novos recursos de linguagem, apesar de manterem a representação ortogonal. Os avanços técnicos advindos do uso de computadores e *softwares* computacionais será tratado no capítulo 2.

Fig. 7: LEVI, Rino. Projeto estrutural e vista. Viaduto do Chá, São Paulo, 1935.
 Fonte: ANELLI, Renato [pesquisa e texto]; GUERRA, Abílio [coordenação editorial]; KON, Nelson [ensaios fotográficos]. Rino Levi: Arquitetura e Cidade. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2001.

Contudo, é importante esclarecer que, apesar das técnicas utilizadas sofrerem alterações ao longo do tempo, as representações arquitetônicas, concebidas por sinais gráficos, sempre tiveram como finalidade formalizar uma mensagem dentro de um limite preciso, através de uma “postura em código” [MASSIRONI, 2010].

Segundo Domingues [2009], em todas as épocas, os meios e linguagens advindos de descobertas científicas renovaram práticas e teorias em suas implicações artísticas, estéticas, filosóficas, antropológicas, educacionais, políticas e econômicas e, assim, alinha-se com Arantes [2012], quando este diz que nas últimas duas décadas o

“caráter artesanal” do projeto vem sendo alterado em proporções cada vez maiores, quando a representação e a técnica instrumental deixaram de ser limitadores quanto à concepção de projetos.

Fig. 8: RIHI, Luiz Fernando. Elevação. Prédio Comercial. 1º Concurso Opera Prima, 1988.
 Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 122, jun. 1989.

Essa característica tão manual permaneceu assim por quinhentos anos, desde o surgimento do “desenho separado”, ocorrido durante o Renascimento. Todavia, alguns limites de representação, geométricos, instrumentais e técnicos passaram a ser limitadores também para as possibilidades na concepção projetual.

Ortega [2000] resume, de uma maneira muito efetiva, o que seria esse desenho técnico: “um recurso operacional de todo o processo de projeto” [ORTEGA, 2000, p.47]. Para o autor, essas imagens não são

apenas representativas, com a finalidade de demonstrar algo a ser construído, mas imagens que representam o próprio modo de construir, registrando cada etapa do projeto, desde a criação até o desenho da execução.

Para Farrelly [2011], a série de desenhos que compõe esse registro acaba por se tornar um desafio interessante, visto que as informações constantes nesses desenhos devem ser inter-relacionadas e extremamente precisas, a fim de comunicar a proposta da edificação de uma maneira clara, eficiente e que usufruam de códigos universais que permitam a leitura desses desenhos.

Esse sistema de projeções ortogonais é constituído por vários tipos de desenhos, todos relacionados entre si [dedução um pouco óbvia, visto que todos os desenhos devem se tratar do mesmo objeto a ser edificado]. São exemplos de desenhos que compõem esse processo: vistas superiores, plantas, cortes, elevações. De acordo com Farrelly [2011], o intuito dessas representações é descrever, de maneira técnica, como uma ideia conceitual pode se concretizar.

O uso efetivo do computador na arquitetura, de acordo com Santos [1998], aconteceu nos anos 1980, quando se tornou economicamente mais acessível e surgiram os primeiros *softwares* de Computer Aided

Design⁸ [CAD]. Essas alterações, de acordo com Arantes [2012] interferiram diretamente na prática da representação dos projetos de arquitetura e, também, nas possibilidades de concepção, cálculo e construção das edificações.

O uso do CAD permite um desenho cuidadoso, feito em diferentes camadas ou *layers*, garantindo um alinhamento perfeito entre a planta do térreo e os demais pisos, por exemplo. Ching [2014] aconselha que ao representar plantas baixas de múltiplos pavimentos de uma mesma edificação, sempre que possível, se alinhe as plantas verticalmente, uma abaixo da outra, ou horizontalmente, lado a lado, de modo a facilitar a leitura e o entendimento das relações entre os elementos dos pavimentos em questão, como na Fig. 9.

Um projeto de arquitetura exige vários tipos de planta: situação, locação [ou implantação] e plantas de edificação, que compõem plantas de térreo, demais pavimentos, caso haja, cobertura, entre outros [NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura, 1994, p.1]

Os desenhos de plantas mostram a largura e o comprimento dos ambientes edificáveis, mas nunca mostram sua altura. De acordo com Ching [2014] essa ênfase do plano horizontal “é, ao mesmo tempo, uma

⁸ O termo CAD [Computer Aided Design ou Projeto Auxiliado por Computador], de acordo com Bizello e Ruschel [2011], foi criado por Douglas Ross e Dwight Baumann, em 1959, aparecendo, pela primeira vez em 1960, em um projeto no MIT [Massachusetts Institute of Technology].

limitação das plantas e seu ponto forte”, representando um ponto de vista aéreo que raramente conseguimos ter, exceto mentalmente.

Fig. 9: HOLL, Steven Architects. Plantas do térreo e do primeiro pavimento. Escola de Arte e de História da Arte, Universidade de Iowa, Iowa City, EUA, 1999-2006.

Fonte. MOSCO, Valerio Paolo. Coleção Folha Grandes Arquiteto: Steven Holl. São Paulo, Folha de S. Paulo, 2011.

Farrelly [2011] define a planta de situação como sendo aquela que indica a edificação no contexto do terreno onde a mesma será implantada ou de seu entorno imediato. Ela deve, portanto, “descrever a implantação da edificação proposta em relação a todas as características geográficas ou físicas importantes do contexto, como os logradouros da área e edificações públicas significativas” [FARRELLY, 2011, p. 73]. E mais, de acordo com Montenegro [2001], a planta de situação [Fig. 10] deve indicar os lotes e quadras vizinhas, dentre outras informações.

Fig. 10: TANIGUCHI and associates. Planta de situação. MoMA [Museum Art de Nova York], Nova York, Nova York, Estados Unidos, 2005.

Fonte: GREGORY, Rob. As mais importantes edificações contemporâneas. Porto alegre: Bookman, 2009.

A planta de locação [ou implantação] deve apresentar deve apresentar, segundo a descrição de Farrelly [2011], informações mais precisas da edificação dentro do contexto do terreno como, por exemplo,

as vias, os passeios, as árvores ou outras formas de vegetação que, porventura, possam existir no lote. A planta [Fig. 11] serve como ponto de partida para a locação da construção no terreno [por isso seu nome], visto que determinada quais as medidas das distâncias entre os pontos mais importantes da edificação com o terreno, além de demonstrar os recuos obrigatórios, de acordo com a lei.

Fig. 11: MACEDO, Alisson. Implantação. Faculdade de Música. 2º Concurso Opera Prima, 1989.

Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.132, jun. 1990.

As chamadas plantas baixas [ou somente plantas, como usualmente acontece], são um corte horizontal feito na edificação, localizado a, aproximadamente, 1,50 metros do plano de piso referente. Depois de feito esse corte, remove-se a parte superior. A planta é resultado dessa projeção ortogonal remanescente, vista de cima [CHING, 2014;

FARRELLY, 2011]. Essas plantas devem representar as relações entre os espaços internos e externos da edificação e entre os ambientes internos entre si [formatos e dimensões], devem ser capazes de evidenciar a configuração das paredes e dos pilares e deve apontar os padrões das aberturas [portas e janelas]. Além disso, as plantas precisam mostrar todos os elementos que se situam abaixo do plano de corte de 1,5m de altura, como: pisos, bancadas, tampos de mesa, cubas e vasos sanitários, etc.

A planta do pavimento térreo [Fig. 12], deve mostrar a entrada da edificação e os acessos para os demais pavimentos, caso existam. Se isso acontecer, as plantas desses outros pavimentos devem indicar, de maneira clara, os acessos, escadas e conexões entre os diferentes níveis. [FARRELLY, 2011, p.73].

Fig. 12: ILLANES, Cristian Maurício Riveros. Planta pav. térreo do edifício inferior. Base de operações de ONG. 15º Concurso Opera Prima, 2003.
Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.284, out. 2003.

Quando existirem plantas que se repetem – os chamados pavimentos “tipo” –, como, como acontece em edifícios corporativos ou mesmo residenciais, uma única planta representará todas as demais que sejam iguais.

Já as plantas de cobertura são aquelas que devem indicar o caimento dos panos dos telhados e os beirais existentes. Além disso, deve representar o tipo do fechamento utilizado, além do material e da inclinação. Deve-se também apresentar o contorno da edificação em linha tracejada.

O corte, de acordo com a NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura, é o “plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal”:

O corte deve ser disposto de forma que o desenho mostre o máximo possível de detalhes construtivos. Pode haver deslocamentos do plano secante onde necessário, devendo ser assinalados, de maneira precisa, o seu início e final. Nos cortes transversais, podem ser marcados os cortes longitudinais e vice-versa. [NBR 6492, 1994, p.1-2].

O corte é uma seção vertical de uma edificação e um dos elementos mais esclarecedores realizados durante o desenvolvimento e a apresentação de um projeto de arquitetura. Assim como as plantas

mostram a largura e o comprimento dos ambientes, os cortes mostram a altura e a largura [ou comprimento] desses ambientes. Para Ching [2014] o corte da edificação é o principal desenho para estudar e revelar a relação entre pisos, paredes e tetos, suas dimensões verticais e as relações entre os espaços internos [Fig. 13]. Além disso, para o autor, quando se “cortam” as paredes, os pisos, a cobertura, as aberturas de portas e janelas, expõe-se o interior do edifício a fim de revelar condições de apoio, vãos e vedações, bem como o arranjo vertical dos espaços.

Farrelly [2011] sugere a necessidade da execução de vários cortes na edificação, que devem passar pelas partes mais interessantes, mais complexas ou incomuns da planta, a fim de esclarecer aspectos peculiares que não podem ser elucidados apenas com a planta.

Fig. 13: ANDRADE, Cristiane Agostini de. Corte longitudinal. Casa x Atelier. 20º Concurso Opera Prima, 2008.

Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.342, ago. 2008.

Finalizando as representações técnicas em arquitetura, têm-se as elevações, que são a interface entre o interior e o exterior de uma

edificação [FARRELLY, 2011, p.82]. De uma forma mais precisa, Ching [2014] diz que a elevação é uma projeção ortogonal de uma edificação em um plano do desenho vertical paralelo a uma de suas faces, de forma a manter sua grandeza real, seu formato e suas proporções, de forma que planos curvos ou oblíquos são deformados em tamanho na vista ortogonal.

Dentre as representações citadas, talvez as elevações, embora abstratas, sejam aquelas que mais se aproximam da realidade do observador e para que isso aconteça, de acordo com Ching [2014], é necessário utilizar alguns recursos gráficos para representar profundidades, curvaturas ou obliquidades.

Para Farrelly [2011], o aspecto mais importante de uma elevação é que ela forma a “pele” da edificação, devendo, portanto, estar relacionada com o contexto ou com o entorno⁹, de forma a dar uma resposta arquitetônica mais adequada ao contexto de onde será inserida. Ching [2014] pontua que as elevações conseguem ilustrar a forma, as massas e a escala da edificação, além das texturas e do padrão dos revestimentos, assim como a localização, o tipo e as dimensões das aberturas de portas e janelas [Fig. 14].

⁹ Para a autora, relacionar a edificação com o entorno exige que o arquiteto obtenha informações relevantes sobre os prédios e sobre a arquitetura existente, devendo levar em consideração, por exemplo, os materiais utilizados, a escala, a volumetria, as alturas e o ritmo da localidade. [FARRELLY, 2011].

Fig. 14: LE CORBUSIER. Fachada leste. Capela Notre-Dame-du-Haut, Ronchamp, França, 1950-5.

Fonte: SUMA, Stefania. Coleção Folha Grandes Arquiteto: Le Corbusier. São Paulo, Folha de S. Paulo, 2011.

De acordo com Farrelly [2011], as representações dos desenhos de arquitetura apresentam uma linguagem diferente dos sistemas de convenções utilizados universalmente, de formas quer as informações sejam facilmente entendidas, precisando de pouca ou nenhuma necessidade de textos explicativos.

Algumas dessas convenções de desenho arquitetônico devem ser seguidas quando desenhos técnicos são elaborados [CHING, 2014; FARRELLY, 2011]:

- _ Presença do ícone indicador da posição do Norte geográfico indicando a posição da edificação em relação à orientação solar – o que permite um entendimento maior da insolação natural dentro da edificação;
- _ Uso da escala para oferecer uma melhor compreensão das proporções da proposta e das informações contidas naquele desenho observado;
- _ Uso de contrastes, chamados de hachuras, que, de maneira resumida, são marcações que demonstram os elementos cortados em plantas e cortes [para se distinguir o que está sendo cortado daquilo que se vê em vista, abaixo ou atrás do plano de corte] ou então quando se quer destacar elementos de diferentes materialidades utilizando de simbologias, por vezes, convencionadas;
- _ Variações nas espessuras de linhas [que indicam a distância dos itens presentes nas plantas ou nos cortes – linhas mais grossas indicam que os objetos estão mais próximos do observador e linhas mais finas indicam que os objetos estão mais longe do observador].

Entretanto segundo Farrelly [2011] alguns arquitetos chegam a utilizar diferentes grafias, personalizando algumas informações presentes nos desenhos, aplicando símbolos que não são usuais, fazendo com que o trabalho resulte em um estilo de linguagem diferenciado [Fig. 15]. Algumas dessas personalizações são utilizadas quando o arquiteto necessita fazer uma apresentação de seu projeto, seja para um cliente, para um grupo empresarial ou para um júri especializado, no caso de

concursos. Esses desenhos precisam ser persuasivos e apresentar aspectos fortes e marcantes a fim de que a proposta projetual seja convincente.

Fig. 15: SILVEIRA, Giselle Cavalcanti. Elevações. Albergue do Recife – Restauração com reabilitação. 19º Concurso Opera Prima, 2007.
Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 330, ago. 2007.

1.1.3. Perspectivas

“A representação do espaço na história da arte sempre foi um desafio. Demonstrar três dimensões em uma superfície plana constituiu-se em um problema para os artistas até a descoberta da perspectiva. Esta descoberta, ocorrida no Renascimento, formulou as regras da perspectiva de ponto único e propiciou a representação da tridimensionalidade em plano bidimensional”.
[ORTEGA, 2000, p.14]

Conforme dito anteriormente, as representações bidimensionais, advindas dos desenhos técnicos, tratados no subcapítulo anterior, são desenhos abstratos que apresentam a intenção de revelar a tridimensionalidade de uma edificação de maneira mais técnica e precisa. Entretanto, algumas vezes, a leitura desses desenhos de arquitetura se torna difícil, em função de uma série de convenções de desenhos, que se passam por códigos especializados, conforme aponta Farrelly [2011]. Já as imagens tridimensionais são passíveis de interpretação de uma maneira mais fácil, passando a ideia de como determinada edificação poderá se dar, depois de construída.

Essa tridimensionalidade, que segundo Gouveia [1998] foi normatizada por Brunelleschi, durante o Renascimento, também é uma

abstração, assim como a representação bidimensional. Entretanto, esta implica em uma abstração da percepção, a fim de que o desenho, construído de acordo com suas normas, represente algo real, no caso, um espaço arquitetônico.

Para Massironi [2010]:

A bidimensionalidade da folha só pode fornecer duas dimensões mensuráveis. A terceira dimensão pode ser tornada mensurável, juntando-a às duas primeiras, noutra folha bidimensional. Os valores métricos reais de um corpo tridimensional podem ser transmitidos de maneira não distorcida, mas só através de uma desagregação do objeto que apresente as suas dimensões com duas de cada vez. Se se quer o objeto construível é necessário obviar à necessidade da sua tradução bidimensional — a aceitação da bidimensionalidade do desenho é a condição para atingir a tridimensionalidade do objeto realizado. Como de resto, na representação prospetiva-ilustrativa, a criação ilusória da profundidade anula a possibilidade de poder recorrer ao valor métrico da profundidade real — o artifício mediante o qual se pode forçar a bidimensionalidade da folha a favor de uma ilusão tridimensional é a condição da perda do valor mensurável da profundidade. [MASSIRONI, 2010, p.81]

As perspectivas [aquelas realizadas a mão, que usualmente são de uso mais livre e artístico] possuem como objetivo, segundo Fialho [2007], representar objetos no espaço de maneira a simular sua visualização a partir de um determinado ponto de vista, possibilitando a transposição da tridimensionalidade ao plano bidimensional. Para ela é o desenho que menos esclarece as reais proporções do objeto, embora esteja muito próximo do que seria uma experiência verdadeira. Juntamente com outros desenhos, as perspectivas são classificadas por Perrone [1993] como sendo “desenhos de apresentação”, que são executados para expor um projeto ou para mostrar sua concepção, sendo destinados a indicar aos empreendedores, clientes e até mesmo aos jurados [em caso de concursos], as principais características de um projeto. Apesar desta classificação, algumas perspectivas ainda possuem a intenção de fazer parte do processo projetual e do pensar do arquiteto.

Como descreve Montenegro [2010], “a perspectiva é um *meio* geométrico para se chegar a um *fim*: a representação artística” [grifo do autor]. E o autor esclarece que essa ferramenta nos mostra os objetos como eles aparecem à vista, como volume e, que, apesar de nos dar a visão de conjunto de um objeto em uma cena, é um desenho do qual não podemos tomar medidas.

Tratado como uma expressão particular, que requer domínio mínimo de técnicas gráficas e sintaxe visual, Gouveia [1998] trata da

instrumentação técnico-científica para essa representação do espaço tridimensional, a perspectiva, e acrescenta que:

[...] o processo de ensino-aprendizagem do desenho em arquitetura envolve instrumentar a mente, para poder imaginar, criar, elaborar respostas espaciais e concomitantemente representá-las graficamente de forma expressiva e comunicativa, enquanto linguagem. [GOUVEIA, 1998, p.25].

Algumas técnicas foram desenvolvidas para a elaboração desses desenhos. Estabeleceram-se, portanto, algumas regras [ou códigos] que são capazes de ilustrar qualquer objeto no espaço e que tenham relação entre diversos outros objetos dispostos a diferentes profundidades, diferentes grandezas e distâncias, formas e inclinações, luminosidade e profundidade, etc. [Massironi, 2010].

De acordo com Massironi [2010], essas regras preveem deixar as propriedades gráficas das figuras invariáveis, sem se preocuparem com as métricas. A perspectiva baseia-se, segundo o autor, em uma regulamentação geométrica capaz de controlar a profundidade das vistas e, por isso, prevê a gradação sistemática e hierárquica dos objetos no espaço.

No caso das perspectivas regradas geometricamente, tem-se que:

Todas as técnicas de transferência de medidas, por meio de compassos, além do uso de jogo de esquadros, demandavam um exercício complexo de precisão descritiva. Nas perspectivas livres, tanto de estudo quanto de apresentação, arquitetos e ilustradores poderiam enfatizar determinados aspectos do projeto, com pequenas distorções ópticas ou pelo uso de elementos e focos de atenção do desenho. A cor era igualmente usada com liberdade, em geral por meio da aquarela. O desenho livre também podia indicar o uso desejado pelo projetista, dependendo do modo como traçava grupos de pessoas e suas atividades, as áreas sombreadas, árvores, paisagens, horizontes. As perspectivas, por serem trabalhosas, eram em geral pouco numerosas e escolhia-se pontos precisos para serem retratados. A construção da ambiência espacial por meio delas ser igualmente um trabalho artesanal dos arquitetos e desenhistas. [ARANTES, 2012, p.134-135]

Existem dois tipos de perspectivas: as perspectivas cônicas e as paralelas.

As perspectivas cônicas são aquelas que, geralmente, fornecem uma impressão fiel do espaço observado, apesar de haver distorções no desenho. De acordo com Farrelly [2011], todas as perspectivas cônicas são elaboradas a partir de um ponto de vista determinado pelo próprio

desenhista e é a partir deste ponto de vista que toda a imagem será determinada.

As perspectivas cônicas possuem, usualmente, um ou dois pontos de fuga, que são aqueles pontos para onde as linhas do desenho tendem a convergir. Geralmente essas perspectivas cônicas são realizadas à mão, a partir das plantas, mas com informações que constam nos cortes e nas elevações. Para Farrelly [2011], um fator importante na construção desses desenhos é que os espaços e as profundidades devem ser preservados na imagem, dando a ilusão da perspectiva e fazendo com que o desenho se torne mais real.

As perspectivas que apresentam um ponto de fuga [Fig. 16] têm seu ponto de convergência centralizado e é geralmente utilizado para representações de ambientes internos. De acordo com Ching [2010], o objeto ou o volume a ser desenhado deve ter sua face principal paralela ao plano de quadro¹⁰ de modo que as linhas perpendiculares a esse plano pareçam se convergir para o ponto de fuga central.

¹⁰ “Plano transparente imaginário que coexiste com a superfície do desenho, sobre o qual é projetada a imagem do objeto tridimensional”. Apenas as linhas [ou planos] coincidentes com esse plano de quadro podem ser desenhados exatamente em escala. [Ching, 2010, p. 169].

Fig. 16: ALBERTI, Ricardo. Perspectiva. Cidade das águas. 11º Concurso Paviflex, 1999.

Fonte: REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.86, out/nov. 1999.

As perspectivas com dois pontos de fuga [Fig. 17] são usualmente empregadas para a representação de edificações, em seu contexto imediato ou no entorno urbano [FARRELLY, 2011]. De acordo com Ching [2010], a representação desse tipo de perspectiva se dá quando o volume principal apresenta duas faces dispostas obliquamente ao plano do quadro, fazendo com que dois conjuntos de linhas paralelas oblíquas ao mesmo plano pareçam convergir para seus respectivos pontos de fuga, um à esquerda e outro à direita.

Fig. 17: RINO, Levi. Perspectiva. Residência para a família Porta. São Paulo, 1936.

Fonte: ANELLI, Renato [pesquisa e texto]; Guerra, Abílio [coordenação editorial]; Kon, Nelson [ensaios fotográficos]. *Rino Levi: Arquitetura e Cidade*. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2001.

Já as perspectivas paralelas, que se subdividem entre perspectivas ortogonais [a mais utilizada atualmente é a isométrica] e oblíquas [militar e cavaleira], dão a possibilidade de gerar uma vista aérea geral de um objeto, além de conferir, ao desenho, a possibilidade de uma apreensão da planta e das elevações [ou vistas internas], em apenas um só desenho. Segundo a autora, essas representações foram muito utilizadas por artistas e arquitetos do século passado, como os construtivistas russos e os membros da Bauhaus [Fig. 18].

Fig. 18: MOHOLY-NAGY. Perspectiva paralela tipo cavaleira. Capa de proteção dos livros Bauhaus Bauhausbücher. Dessau, Alemanha, 1930.

Fonte: DROSTE, Magdalena. Bauhaus 1919-1933: Bauhaus archiv. Berlin: Taschen, 2006.

Neste tipo de perspectiva a planta passa a ser redesenhada, com diferentes ângulos de inclinações e as suas linhas projetadas na vertical. Ao contrário do que acontece com as perspectivas cônicas, as perspectivas paralelas apresentam todas as suas medidas reais ou em proporção, permitindo que suas medidas sejam tomadas. Com o resultado final, é possível observar detalhes internos e externos da edificação, de acordo com o que se queira mostrar.

Também são bastante utilizadas as perspectivas explodidas [Fig. 19], que apresentam seus elementos desconectados uns dos outros, com a finalidade de melhor demonstrar alguns elementos específicos. Segundo Farrelly [2011], este tipo de desenho é bastante útil pois permite a possibilidade de explicar conceitos complexos e descrever as conexões entre elementos. As perspectivas cônicas também podem ser explodidas.

Fig. 19: MELLO, Leila Márcia Gomes de Assumpção; PEREIRA, Lília Sodré; MONTEIRO, Patrícia Menezes Maya; VASLIN, Patrícia Vieira. Perspectiva paralela explodida. Praça 11. 1º Concurso Opera Prima, 1988.

Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 122, jun. 1989.

1.1.4. Desenho de detalhes

“Em toda edificação, alguns detalhes são genéricos, aparecem em vários locais e são realizados com materiais e técnicas de construção padronizadas, mas há outros detalhes mais especializados que precisam ser projetados e desenvolvidos como resposta a condições particulares ou mesmo únicas do prédio”.

[FARRELLY, 2011, p.44]

Como já foi visto até aqui, o desenho possui uma diversidade de usos e finalidades, seja para demonstrar uma ideia primordial de projeto ou então para prover pessoas habilitadas a construírem edificações. Dentro deste aspecto, se encontra uma modalidade de desenhos que é específica para o entendimento de funcionamentos, operações, dimensionamentos, etc., necessários para que a execução de uma obra aconteça. Esses são os desenhos de detalhes, classificados por Perrone [1993] de desenhos de caráter descritivo/operativo.

De acordo com Massironi [2010], essas anotações gráficas servem para representar, do ponto de vista “dimensional-executivo”, quaisquer objetos existentes ou inexistentes [relacionados a operações de projeto, que são mostrados, de acordo com o autor, do ponto de vista de sua construção e realização.

Bastantes utilizados na representação gráfica arquitetônica os desenhos de detalhes, de acordo com Perrone [1993], compõem-se de registros visuais que são destinados à compreensão de pormenores de projetos ou de obras a serem construídas, e eles podem ocorrer em todas as fases do projeto, podendo aparecer tanto na forma de croquis quanto através de alguma instrumentalização. Ainda segundo o autor, esses desenhos de detalhes visam, sobretudo, apresentar relações entre os vários materiais, sistemas construtivos e etapas de obra.

De acordo com Farrelly [2011], ao se elaborar um jogo de desenhos de detalhe, cada um destes desenhos precisa ser levado em consideração quando se pensa na edificação como um todo. Para isso, a autora atenta-se a um detalhe: o conceito da proposta projetual deve estar embutido em cada um destes desenhos.

É, por exemplo, a textura de uma maçaneta de porta ou a relação entre uma parede e um piso que tem o maior impacto na nossa experiência pessoal da arquitetura de uma edificação ocupada. O cuidado com o qual projetamos cada um destes detalhes exige o mesmo rigor que aplicamos ao projeto de uma planta baixa ou um corte do prédio. [FARRELLY, 2011, p. 44]

Esses desenhos de detalhes representam sutilezas das propostas arquitetônicas e explicam, além disso, como os materiais se conectam ao conceito, de maneira adequada [Fig. 20].

Fig. 20: BARDI, Lina Bo. Detalhe calha jardineira. Igreja Espírito Santo do Cerrado, Uberlândia, Minas Gerais, 1976.

Fonte: Disponível em: <http://www.institutobardi.com.br/ficha_desenho.asp?Desenho_Codigo=5482>. Acesso em: 19/01/2018.

Além disso, acabam por fazerem parte do projeto executivo da proposta arquitetônica, se relacionando com os demais desenhos e com as informações complementares dos projetos, de maneira que este todo, completo, seja capaz de descrever toda uma edificação, desde seu terreno

e contextualização, até os detalhes e acabamentos dos materiais a serem empregados [FARRELLY, 2011, p.44].

Este tipo de representação, quando feita em escala, possibilita uma análise criteriosa de uma edificação ou de um espaço através da “inspeção detalhada das partes que compõem o projeto” [FARRELLY, 2011, p.44]. Usualmente estes desenhos são realizados em escalas grandes, que permitam uma maior compreensão da proposta. Geralmente utilizam-se escalas 1:2 [metade da escala real], 1:5 [um quinto da escala real] ou 1:10 [um décimo da escala real do objeto] [Fig. 21].

Fig. 21: MENDONÇA, Daltro Mathias. Detalhe de junções. Estação Rododiferroviária em Guaratinguetá. 7º Concurso Opera Prima, 1995.

FONTE: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n. 188, ago. 1995.

Alguns desenhos de detalhes são realizados dentro de desenhos de cortes, com a finalidade de demonstrar, mais precisamente, a relação e o contexto do detalhe com o todo. De acordo com Farrelly [2011], estes desenhos são feitos nas escalas de 1:10 ou 1:20, dependendo do tamanho da edificação. Além disso, alguns detalhes são executados para demonstrar uma condição, uma função ou um contexto específico dentro de um projeto arquitetônico [Fig. 22]. Alguns elementos, como escadas ou móveis fixos, talvez tenham a necessidade de serem construídos por fabricantes que não tenham o costume de o fazê-los. Para isso, é necessária a elaboração de jogos de desenhos que contenham as informações necessárias para a execução dos mesmos.

Fig. 22: YEARLEY, David; FARRELLY, Lorraine; MARDELL, Matt; WOOD, Alex; ARCHITECTURE Pib. Detalhes. The Eco-Station, diversos lugares do Reino Unido, 2007. FONTE: FARRELLY, Lorraine. Técnicas de representação. Porto Alegre: Bookman, 2011.

1.2. Maquetes

“Antecipação de realidades futuras e simultaneamente objetos de preciosismo artesanal, as maquetes exercem um fascínio e um interesse onde a dimensão técnico-operativa e os conteúdos lúdicos se sobrepõem. São simultaneamente objetos de estudo, instrumentos de representação e resultados autônomos formais de um processo criativo que pode, em casos extremos, resumir na própria maquete todo o conteúdo da pesquisa do projeto do autor.”
[CONZALES; BERTAZZONI, 2014, p. 3]

Conforme aponta Rozestraten [2006], o desenho é um dos meios disponíveis para a materialização de ideias e sua comunicação, mas enquanto o desenho simula a profundidade com recursos de perspectiva, a modelagem tem a propriedade de compartilhar com a arquitetura a própria tridimensionalidade.

Para Conzales e Bertazzoni [2014] o motivo principal de interesse por essa forma de representação se encontra na importância que ela assumiu na arquitetura, seja na relação com os tradicionais modos de comunicação de projeto ou, então, nas novas condições que o uso do computador vem introduzindo no universo da arquitetura e de sua representação.

Para os autores citados acima, a maquete acaba por se tornar um elemento de especulação projetual, visto que, mesmo que em uma escala reduzida, a execução de um modelo torna factível algumas operações que podem ser complexas do ponto de vista da realização, fazendo com que a formulação do problema e a sua solução se tornem perceptíveis aos olhos, obtendo a visão de todo um conjunto do projeto a ser executado. Como consequência, obter-se-ia uma crescente necessidade de instrumentalização dessa forma de representação e síntese. Além disso, para os autores, a maquete não só se torna uma simples descrição resumida de um projeto e justificam essa afirmação citando dois aspectos:

O primeiro consiste no papel operativo que a maquete assume durante o desenvolvimento do projeto: a essência, ou seja, comprovar a solução do projeto que somente a verificação tridimensional pode confirmar ou colocar em crise. A segunda reside na expressividade que caracteriza a maquete como objeto, ou seja, a sua autonomia formal em relação com o projeto que representa.” [CONZALES; BERTAZZONI, 2014, p. 4]

Esses elementos representacionais devem apresentar, de maneira sintética, a essência do projeto, em uma escala reduzida. Devem, ainda,

ter a habilidade de representar “linguagens indiretas derivadas das múltiplas escolhas operativas sobre materiais, técnicas construtivas, cores, tratamento de superfícies, em função de um conhecimento compositivo” [VRAGNAZ apud CONZALES; BERTAZZONI, 2014, p.4].

Para Basso [2005], a maquete ou modelo tridimensional assume um valor de meio de comunicação da ideia arquitetônica que apresenta a função de concepção e representação de uma obra, servindo ao mesmo tempo como “cristalização de um pensamento e antecipação de uma realidade construtiva”.

Como descrito por Farrelly [2011], as maquetes dão possibilidade de avaliação espacial de conceitos, espaços e formas, em todas as etapas de desenvolvimento de um projeto arquitetônico. Elas podem ser construídas por meio de técnicas convencionais [execução de um objeto físico tridimensional] ou então através de programas computacionais.

Otondo e Grinover [2007, in ROCHA, 2007] acreditam que a maquete representa para o arquiteto um momento de aferição, onde ele verifica as proporções, as transparências, as sombras que aqueles volumes geram e a relação com as diferentes escalas urbana e humana. Elas colocam que seria nesse momento que os arquitetos deveriam recorrer “a outras formas de representação: montam cortes e perspectivas, mudam a escala de trabalho, fazem modelos em madeira ou, mais recentemente, criam modelos digitais.” [OTONDO; GRINOVER, in ROCHA, 2007, p. 11]. Para

Basso [2005], o edifício, feito em escala reduzida, em forma de maquete, “se expõe pela primeira vez ao juízo público”.

1.2.1. Maquetes físicas

“A maquete estabeleceu novos conceitos com os avanços e complexidades programáticos, e é um caminho para configurar e dar forma a uma ideia, pois se pode criar e desenhar conjuntamente, registrar a imagem mental e iluminar o caminho. Seguindo as teorias da percepção da representação, o ser humano pensa por imagens, logo, pensar os espaços e realizá-los passa pelas imagens visuais.”

[FILHO; MARANGONI; PINA, 2011, p. 115].

No início da apresentação do livro *Maquetes de Papel*¹¹, de Paulo Mendes da Rocha, Catherine Otondo e Marina Grinover, os autores falam de um “momento mágico” que ocorre durante a elaboração de um projeto de arquitetura, que seria “aquele em que os arquitetos têm que transformar os primeiros rabiscos em algo palpável”, a fim de “aferir a validade dos princípios adotados num primeiro impulso criativo” [OTONDO; GRINOVER, in ROCHA, 2007, p. 11-12]. Para o próprio arquiteto, que considera a maquete como sendo um instrumento de desenho, o modelo tridimensional – no sentido de pequenos modelos

simples, que “não é para ninguém ver” – faz parte do processo de trabalho do arquiteto.

Arantes [2012] comenta que tanto nas maquetes de estudo, consideradas maquetes mais conceituais, quanto nas chamadas maquetes de arquivamento, que são mantidas nos escritórios para usos em eventuais exposições, características como sobriedade e neutralidade geralmente são exigidas pelos autores. A exceção fica com as maquetes produzidas para apresentação a clientes que, estas sim, pedem mais realidade e mais cores.

As maquetes chamadas convencionais foram um recurso bastante popular durante o Renascimento e, segundo Farrelly [2011], muitas das vezes eram o único meio empregado para a representação de uma ideia arquitetônica, visto que os desenhos só se tornaram o *principal* método de representação em arquitetura durante o período *Beaux-Arts* [final do século XIX e início do século XX]. Entretanto, a partir do século passado, muitos arquitetos começaram a perceber os benefícios das maquetes como meio de linguagem, expressão e representação física de suas ideias. A autora cita Antonio Gaudí¹² [1852-1926] como sendo um

¹¹ Rocha, Paulo Mendes da. *Maquetes de papel*: Paulo Mendes da Rocha. São Paulo: Cosac e Naify, 2007, p. 11-12.

¹² Gaudí deixou maquetes de partes do templo que ainda não foram construídas. A maquete da cobertura da sacristia, por exemplo, foi especialmente importante já que as torres mais importantes do templo serão derivadas de sua geometria, cuja aplicação de novas tecnologias foi determinante para sua interpretação. Segundo consta, Gaudí trabalhava na Sagrada Família seguindo o exemplo dos grêmios artesanais antigos. [CARANDELL, 2014, p.41].

arquiteto que era conhecido por utilizar maquetes de gesso para o desenvolvimento de suas complexas formas estruturais [Fig. 23].

Esses modelos permitem ao arquiteto a exploração de uma ideia de maneira tridimensional, pois são capazes de expressar uma ideia de arquitetura de uma maneira mais acessível, capaz de mostrar detalhes da escala do objeto arquitetônico, da forma desse objeto e dos materiais que se utilizarão, podendo ser criadas como protótipos de um elemento em tamanho real, como uma maçaneta, por exemplo, ou até mesmo na escala de uma cidade, como em maquetes de urbanismo [FARRELLY, 2011, p.117].

De acordo com Filho, Marangoni e Pina [2011], a partir das novas formas de organização urbana e através do conhecimento empírico da engenharia [ocorridos na Idade Média], modelos em miniatura e maquetes passaram a ser muito utilizados e com dois objetivos:

- _ apresentar o projeto ao senhor feudal, à congregação religiosa ou à população, a fim de ser aprovado;
- _ testar a viabilidade da construção e da estrutura a partir do conhecimento adquirido pelo avanço da engenharia.

Esses modelos, geralmente executados em cera ou madeira, perderam-se com o passar do tempo. Entretanto, segundo os autores,

alguns modelos feitos de pedra se mantêm até hoje, como vestígios desses objetos.

Fig. 23: OPISSO, Ricard; VEGAP; SANT LLUÍS. Dormitório de Gaudí no templo da Sagrada Família, em Barcelona, Espanha. Detalhe para a maquete física em cima da mesa.

FONTE: CARANDELL, Josep Maria. A Basílica da Sagrada Família. Barcelona: Triangle Postals, 2014.

As maquetes de madeira, conforme aponta Arantes [2012] também faziam parte do artesanato do desenho. Eram instrumentos que permitiam, ao arquiteto, um contato físico com seu projeto, enquanto objeto construído, obviamente, em um tamanho reduzido. Algumas características desses objetos foram descritas pelo autor:

As madeiras escolhidas em geral eram chapas finas de compensado ou madeira balsa, leves e fáceis de cortar. Mas também poderiam ser usados blocos maciços cortados em serras mecanizadas, como a tico-tico. Nas madeiras em placa ou chapa, serrinhas, limas e estiletes eram utilizados para o corte após o enquadramento das peças. As peças cortadas eram conferidas e lixadas, algumas vezes com lixas de espessura diferentes, até que a madeira ficasse uniforme e suave ao tato. Eram então juntadas cuidadosamente com colas ou encaixes. A cola de madeira, cujo odor tóxico era forte, deveria ser espalhada com precisão para não escorrer para fora dos pontos de contato. As maquetes finalizadas eram mantidas na madeira crua, ou protegidas por uma camada de seladora ou verniz fosco, ou ainda pintadas de branco, com todos os cuidados que isso exigia. [ARANTES, 2012, p.135].

Para Filho, Marangoni e Pina [2011], a coexistência entre os mundos teórico e prático elucidava as visões sobre algumas particularidades da vida social medieval, indicando que o campo da arquitetura foi construído, lentamente, durante o Renascimento. No século XV, a arquitetura, em contato com as letras e as ciências, ganhava uma dimensão intelectual e se separava do artesão, fato que, para os autores, foi beneficiado pela perspectiva empreendida por Alberti e Brunelleschi, que permitia a simulação prévia do objeto depois de construído e a

imagem de um produto antes de sua realização concreta. Nesse momento, a representação se limitava aos esboços, às plantas e a alguns detalhes. [FILHO; MARANGONI; PINA, 2011].

Segundo os autores, a maquete teve outros aspectos importantes no Renascimento;

[...] os objetos feitos por grandes artesãos eram confeccionados com materiais como ébano, madeira e marfim, e a riqueza de detalhes era admirada pela nobreza, pois ilustrava uma ordem de mundo harmonioso, como espelho da criação divina, razão pela qual se tornaram bibelôs almejados pela nobreza. Assim, a maquete passou a desempenhar um papel importante na arqueologia, que investiu nos modelos em miniatura de edifícios antigos a fim de compreender e demonstrar o modo de vida passado, os quais hoje estão em muitos museus. Na Antiguidade, os modelos dos monumentos eram criados como itens para colecionadores; assim, as coleções dos aristocratas demonstram o prazer de sua posse ao evocarem os antigos edifícios por meio das miniaturas arqueológicas com noções contemporâneas do pitoresco [Grafe; Schofer; Roode, 2008]. [FILHO; MARANGONI; PINA, 2011, p. 112-114].

Para Ching [2014], as maquetes de estudo tradicionais, como as realizadas por Paulo Mendes da Rocha [Fig. 24], são importantes para visualizar, com rapidez, uma ideia de projeto [assim como os desenhos de desenvolvimento de projeto]. O trabalho manual envolvido durante os cortes e a montagem das peças, feitas de materiais concretos, oferece ao projetista uma sensibilidade tátil capaz de aumentar a sensibilidade visual e conferir dimensão espacial. Com isso, imagina-se que estas ferramentas devam ser utilizadas principalmente como um meio de exploração projetual [depois de prontas, pode-se mexê-las – com as mãos e com a mente –, desmontá-las, remontá-las, fotografá-las, redesenhá-las, etc.], apesar de serem utilizadas, muitas vezes, como instrumentos de apresentação [CHING, 2014].

Filho, Marangoni e Pina [2011] corroboram com a ideia de Ching [2014] quando dizem que, durante o processo criativo, os modelos de massa se tornam importantes para analisar um conjunto de volumetria [Fig. 25], além de seu impacto no entorno, servindo, também, para testar ideias globais e interagir com outras linguagens gráficas, como o desenho [no papel ou digital]. Para os autores, o modelo físico ainda é mais importante por se tornar o elemento mais direto de estudo de detalhes específicos, sua execução e comunicação de ideias com usuários com pouca experiência na leitura de desenhos técnicos, evitando que algumas interpretações possam ser equivocadas.

Fig. 24: ROCHA, Paulo Mendes da; MMBB Arquitetura e Urbanismo. Maquete física. Plano diretor, Universidade de Vigo. Vigo, Espanha, 2005.

FONTE : Disponível em: <

<http://www.mmbb.com.br/projects/fullscreen/60/22/1209>>. Acesso em: 31 ago 2016.

Ainda Farrelly [2011] coloca que essas maquetes de conceito, principalmente as de volume, que são capazes de explorar a forma arquitetônica e podem ser elaboradas de uma maneira bastante rápida, se utilizando de diversos materiais, permitem a compreensão das relações entre as diferentes áreas do terreno a ser implantado o projeto.

Fig. 25: ARAÚJO, Igor Macedo de. Maquete física. Cenares: Centro de artes espontâneas. 18º Concurso Opera Prima, 2006.

FONTE: Disponível em:

<<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-2006-cenares-centro-de-artes-espontaneas-01-09-2006>>. Acesso em: 24 fev 2017.

Conzales e Bertazzoni [2014] reconhecem na história da maquete de arquitetura a pertinência de determinadas técnicas a áreas culturais e de projetos específicos. Para os autores, a adoção do uso de maquetes de madeira maciça pelos ateliês e as apresentações de grandes fábricas renascentistas – que correspondem, mais uma vez, ao nascimento do arquiteto projetista como figura autônoma na cultura ocidental – descrevem um caminho ainda vivo, pois esses objetos são capazes de representar uma arquitetura com sua devida implantação volumétrica, demonstrando sua relação com o solo e com o território, de forma

extremamente precisas. Os autores citam as maquetes realizadas por Giovanni Sacchi para alguns projetos de Pierluigi Nicolin e Aldo Rossi, nas quais as relações tectônicas e volumétricas são expressas de maneira quase escultórica pela síntese das maquetes [Fig. 26].

Fig. 26: SACCHI, Giovanni. Maquete de madeira, escala 1:200. Teatro Carlo Felice, Gênova, Itália, 1926-1928. Autoria de Aldo Rossi e Ignazio Gardella. FONTE: CONZALES, L.; BERTAZZONI, L. Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

Conforme apontam os autores citados, na arquitetura do norte da Europa [citam o arquiteto Rem Koolhaas, como referência], a atenção para alguns aspectos do programa de projeto e para a definição da matéria das partes, unida a uma extrema liberdade de composição, se traduz na elaboração de maquetes sofisticadas, com a utilização de diversos

materiais, como plástico, plexiglas¹³, metais, dentre outros materiais [Fig. 27]. Segundo os autores, essa representação privilegia os aspectos volumétricos, a matéria, a cromática dos elementos, além de facilitar a síntese do programa projetual.

Fig. 27: KOOLHAAS, Rem. Maquete de plexiglas serigrafado e plásticos, escala 1:2000. Projeto para a reordenação do porto de Gênova, 1997.
 FONTE: CONZALES, L.; BERTAZZONI, L. Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

Já na arquitetura japonesa [aqui cita-se o arquiteto Tadao Ando], uma herança de tradição atenta a uma extrema síntese de sinais, seja no projeto seja na representação, que se materializa na elaboração de maquetes de papel ou de madeira, onde leveza e minimalismo

¹³ Material transparente bastante utilizado para execução de janelas, em maquetes físicas. [CONZALES; BERTAZZONI, 2014].

descrevem, de maneira espetacular, a “extrema rarefação dos edifícios reais” [CONZALES; BERTAZZONI, 2014].

Os principais escritórios de arquitetura mantinham equipes de maquetistas que trabalhavam em salas com grandes bancadas e maquinários próprios para a execução das tarefas. Entretanto, as maquetes físicas também sofreram alteração em seu processo de fabricação. Além de terem sido cada vez mais terceirizadas [o que também aconteceu com o desenho], as maquetes estão sendo cada vez mais automatizadas, por meio de máquinas de corte a laser [para fabricação das peças e posterior montagem] ou mesmo a sua execução completa, através de prototipagem rápida¹⁴, assunto que será discutido mais adiante [ARANTES, 2012].

O avanço tecnológico na representação gráfica arquitetônica, inclusive nas maquetes físicas, será abordado, com mais detalhes, no capítulo seguinte. Neste momento nos interessa ressaltar que as maquetes físicas são – e devem continuar sendo – utilizadas como processo de projeto auxiliando, através da antecipação da realidade, nessa construção do objeto arquitetônico, colocando o projetista no contato tátil com o objeto ou o espaço.

¹⁴ “Os protótipos rápidos são feitos por processos de modelagem que permitem a construção de maquetes eletrônicas. A estereolitografia, geralmente considerada a primeira técnica de prototipagem rápida, foi desenvolvida em 1986 pela empresa 3D Systems, sediada em Valência, na Califórnia, Estados Unidos”. [FARRELLY, 2011, p.133].

Para Conzales e Bertazzoni [2014] essas maquetes de estudo devem conter não apenas a forma que sintetize as suas características, mas também todos os conteúdos expressivos que permitam a descrição de tal projeto, requerendo uma extrema intencionalidade e conhecimento das características do projeto. Explicam que, para garantir sua eficácia,

requerem que a descrição seja capaz de separar [e representar] somente as características realmente determinantes para o sentido e o reconhecimento do representado. É significativo que [...] as maquetes de estudo sejam realizadas exclusivamente no interior da estrutura de projeto devido ao seu valor instrumental. [CONZALES; BERTAZZONI, 2014, p. 4].

Além das maquetes utilizadas em processo de projeto, existem aquelas chamadas de maquetes de comunicação, que geralmente são utilizadas para fins de apresentação do projeto ao seu público-alvo. É, também, uma ferramenta mercadológica que auxilia na venda e na promoção de projetos. Para cada tipo de maquete, existem técnicas e materiais específicos, ferramentas adequadas e técnicas mais produtivas de composição dos elementos de modelos [Knoll; Hechinger, 1992; Mills, 2007 apud FILHO; MARANGONI; PINA, 2011].

Conforme declaram Conzales e Bertazzoni [2014], essas maquetes, produzidas com materiais mais finos e técnicas sofisticadas são mais adequadas para apresentar o projeto a um empreendedor que precise decidir sobre um financiamento importante, comparada a uma maquete de estudo. A escolha dos materiais utilizados, segundo os autores, é influenciada por esse caráter de uso e finalidade da maquete. Explicam que em uma maquete de estudo, materiais como cartolina, papelão [Fig. 28] e papel pluma facilitam correções e alterações, permitindo rapidez na execução, enquanto que em uma maquete de apresentação [Fig. 29], que é concebida para ser um produto final, as modificações são pouco relevantes, enquanto que a precisão, a solidez e a qualidade dos materiais permitem a realização de objetos com imagem e duração superiores.

Fig. 28: MINOSSO, Hyruan Bolsoni. Maquete física de papelão. Museu da Mata Atlântica. 27º Concurso Opera Prima, 2017.

FONTE: Disponível em: <<https://http://arcoweb.s3.amazonaws.com/docs/operaprima/2017/vencedores/PA-0169.pdf>>. Acesso em: 22 jan 2018.

Como aponta Farrelly [2011], mesmo no mundo atual, globalizado e digitalizado [e com os avanços das tecnologias CAD], mas maquetes ainda têm muita utilidade, pois são vistas de muitos ângulos e sugerem essas materialidade e formas, já citadas anteriormente. Além disso, esse objeto pode ser elaborado em qualquer etapa de desenvolvimento de um projeto, desde a definição conceitual à apresentação da proposta final e, apesar dessas produções e dessas finalidades serem diferentes, os elementos mais importantes que devem ser levados em consideração são a escala, a materialidade e a relação da maquete com o conceito do projeto.

Fig. 29: NOVAK, José Marcos. Maquete física. Centro de Mídia Oriom Delphinus Eridanus et Buracus Negrus Est. 3º Concurso Opera Prima, 1991. FONTE: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.142, jun. 1991.

Uma maquete física é capaz de orientar as percepções espaciais e possibilitar uma melhor compreensão de cores, equilíbrio, luzes, texturas

e proporções, melhorando a qualidade dos ambientes construídos, de acordo com Filho, Marangoni e Pina [2011]. Além disso, a maquete tem a capacidade de facilitar a compreensão do usuário em relação aos espaços e o entendimento do arquiteto, possibilitando soluções amplas e eficazes. Segundo Conzales e Bertazzoni [2014], o que comprovam o papel comunicativo da maquete como uma superação de barreiras é o uso cada vez mais frequente da maquete como instrumento de apresentação de projeto, a apresentação de maquetes em exposições para o grande público, a progressiva aproximação das linguagens das maquetes realizadas para motivos comerciais, ou seja, destinadas a usuários em geral [por exemplo, as maquetes das imobiliárias] e a utilização das maquetes arquitetônicas].

1.2.2. Maquetes eletrônicas

“As aproximações foram meios de escolha.

A construção das representações concretas tem em conta processos perceptivos e produz elaborados que favorecem impressões similares às produzidas pelos objetos postos em imagem. Nasce então o equívoco da *equivalência* dos dois momentos. Mas quando dizemos de uma imagem que *parece* verdade, com a locução “parece” afirmamos duas visões contrastantes e simultâneas – contudo temos consciência de nos encontrarmos perante informações visíveis muito convincentes, do mesmo tipo das fornecidas pelo mundo real mas, ao mesmo tempo, temos a certeza de que são fictícias, provenientes, portanto, de uma ilusão parcial da realidade. O que tem, como efeito, uma transposição material dos dados.” [MASSIRONI, 2010, p.69, grifo do autor]

Basso [2005] conecta a simultaneidade da construção do desenho e da geração de perspectivas ou maquetes visuais através da renovação da ligação entre a representação gráfica e o objeto tridimensional idealizado de uma forma mais instantânea e aumentando a velocidade do processo projetual.

Conforme apontado por Ching [2014], a diferença primordial entre a maquete tradicional e a digital talvez seja no modo como se percebe a materialidade, as características espaciais e a tatilidade de uma maquete

tradicional, visto que a maquete eletrônica deve ser vista em uma tela de computador ou impressa em um papel. Ou seja, essencialmente se tratam de imagens bidimensionais abstraídas de um conjunto de dados tridimensionais, o que exige as mesmas habilidades interpretativas necessárias para a leitura de um desenho de perspectiva, por exemplo.

Como colocado por Carvalho e Fonseca [2007], a capacidade do computador de apresentar um projeto com simulações, percursos e etc. é inegável e extremamente competente, considerando o fato de que um projeto deverá ser apresentado a alguém. E com a evolução das ferramentas digitais e dos métodos de simulação tridimensional, as maquetes eletrônicas possibilitaram a elaboração de imagens cada vez mais realistas das massas e volumes, da materialidade desejada e da inserção do objeto projetado na paisagem [Fig. 30], de acordo com Fialho [2007].

Mas dentro de toda essa evolução, Domingues [2009] elabora uma classificação das imagens através de simulação, na qual a primeira delas é a que interessa nesse momento, para essa pesquisa, que seriam as imagens por simulação digital tridimensional, que concentra a “modelagem em *software* 3-D que gera uma imagem-matriz, uma imagem-objeto, uma imagem-modelo que simula o real – objetos e cenas, em sua potencialidade tridimensional”, caracterizadas por terem “qualidades imersivas” que se acrescentam às “experiências de interação nessas imagens-objeto, pela navegação espacial e pela gestualidade

respondidas nas bases espaciais e temporais que são oferecidas na realidade virtual¹⁵ [DOMINGUES, 2009, p. 38-39].

Fig. 30: SPBR Arquitetos. Maquete eletrônica. Residência de estudantes no Ourcq-Jaurès, Paris, França, 2015.

FONTE: Disponível em: < <http://www.spbr.arq.br/portfolio-items/residencia-de-estudantes-no-ourcq-jaures/> >. Acesso em: 23 jan 2018.

De acordo com Filho, Marangoni e Pina [2011], apesar de os avanços das mídias possibilitarem a construção de modelos digitais – ou eletrônicos – através de recursos inovadores, eles se utilizam de um

recurso de técnicas e equipamentos bastante diferentes daquelas empregadas na construção de maquetes convencionais – ou manuais. Para os autores, a possibilidade de a tecnologia computacional evoluir em paralelo, e de forma combinada, às técnicas manuais de construção de maquetes – como parte constituinte do processo de projeto – acaba por se revelar um caminho promissor e interessante, dando a entender que a era das maquetes manuais não terminou. Eles alegam que essa representação, física, acaba por se revelar como sendo uma estratégia essencial não apenas para o desenvolvimento e a comunicação de um projeto, mas principalmente para a formação de um profissional da área da arquitetura e do urbanismo.

Assim como acontecem em outras formas de representação, as maquetes eletrônicas também possuem diferentes usos e especificidades, como por exemplo, serem utilizadas para estudos de partidos projetuais, para gerar outros elementos de representação ou para apresentações.

Para Ching [2014], os programas de modelagem nos permitem criar maquetes eletrônicas das propostas de projeto e analisá-las sob diferentes pontos de vista de uma maneira muito rápida, fazendo com que esses objetos se tornem elementos capazes de facilitar o desenvolvimento dos conceitos projetuais. Mas, para o autor, isso só funciona quando essas modelagens são tratadas como elementos transitórios, não como produtos finalizados. Para o autor, as maquetes

¹⁵ De acordo com Batista [2010], o conceito de realidade virtual foi criado há quase 30 anos, apesar de sua aplicação na arquitetura, de forma expressiva, ser mais recente, com cerca de 20 anos. Este conceito tem sido empregado em grande escala para designar, segundo a autora, a criação de uma realidade específica ou a simulação de uma condição existente por meio do computador.

eletrônicas são ferramentas, que servem para auxiliar o raciocínio e que estão sujeitas a alterações e revisões [Fig. 31].

Fig. 31: JORGE, André. Maquete eletrônica. Cidade dos Mortos. 25º Concurso Opera Prima, 2015.

FONTE: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.420, abr. 2015.

Segundo Bizello e Ruschel [2011], desenhos bidimensionais [plantas, cortes e elevações] podem ser extraídos automaticamente dos modelos tridimensionais, ou seja, a partir dos modelos geram-se elementos geométricos comuns como: linhas, arcos, etc., no mesmo plano, ou em um plano paralelo ao corte ou vista de origem.

Arantes [2012] acrescenta dizendo que as perspectivas acabaram por sofrer alterações também por conta dessas tecnologias, visto que as

elevações axonométricas podem ser obtidas a partir de programas CAD. E o mesmo acontece com as perspectivas com pontos de fuga, que com seus elementos gráficos [texturas, cores e iluminação, por exemplo], realizadas em *softwares* tridimensionais que foram difundidos, sobretudo, a partir da segunda metade dos anos 1990:

Após a modelagem de base dos volumes, por meio de formas aramadas, é feita a renderização, ou seja, a aplicação das qualidades desejadas em cada superfície, como texturas, cores, opacidades, transparências. A ambiência é construída também por blocos de mobília em três dimensões, focos de luz dirigidos, sombras, brilhos. Os ângulos de visão podem ser escolhidos com a alteração do ponto de vista, diferentemente da perspectiva manual, cuja escolha a priori do ponto de observação definia toda a construção da imagem. Agora, no computador, é possível investigar o projeto por vários ângulos, inclusive em movimento, simulando um percurso. Quando a perspectiva é produzida para clientes ou para divulgação, ela adquire cada vez mais um efeito midiático e espetacular. [ARANTES, 2012, p.140]

Para Farrelly [2011], os programas CAD são capazes de gerar maquetes eletrônicas incrivelmente realistas, permitindo ao observador a visualização de uma série de movimentos, externos e internos a uma

edificação, auxiliando no desenvolvimento de formas, ao longo do projeto, contribuindo para a evolução dos volumes e estudo das formas, cores, texturas, aberturas, etc. Ainda para a autora, essa ferramenta proporciona aos arquitetos a possibilidade de apresentar uma proposta, em qualquer etapa de desenvolvimento, e adaptá-la de maneira rápida, utilizando recursos gráficos impressionantes.

Para Batista [2010], os programas CAD ganharam força a partir do desenvolvimento de ferramentas de *rendering* proporcionadas pela computação gráfica e, num segundo momento, pela realidade virtual, o que permitiu a criação de maquetes eletrônicas cada vez mais realistas. Mas para a autora, o resultado dessas ações é em função de uma supervalorização da imagem, provocada por uma sociedade pós-industrial.

É importante ressaltar que o uso dessas mídias digitais acabou por desenvolver um novo olhar ao desenho e às maquetes tradicionais, no processo criativo, pois conta com informações e linguagens em uma interface híbrida capaz de inserir uma quarta dimensão: o tempo [FILHO; MARANGONI; PINA, 2011]. Conforme apontam os autores, a facilidade de comunicação com essas informações digitais pode e deve ser associada aos croquis e às maquetes físicas, visto que as manipulações com esses instrumentos resolvem o problema das limitações das maquetes eletrônicas, facilitando o diálogo entre as tecnologias e linguagens. Sobre o tempo, nos diz ZEVI [1996] que:

[...] a mente humana descobriu que, além das três dimensões da perspectiva, existia uma quarta... O pintor parisiense de 1912 fez o seguinte raciocínio: eu vejo e represento um objeto, por exemplo... uma mesa; vejo-o de um ponto de vista e faço o seu retrato nas suas três dimensões a partir desse ponto de vista. Mas se... caminhar ao redor da mesa, a cada passo mudo o meu ponto de vista, e para representar o objeto desse ponto de vista devo fazer uma nova perspectiva. Consequentemente, a realidade do objeto não se esgota nas três dimensões da perspectiva; para possuí-la integralmente eu deveria fazer um número infinito de perspectivas dos infinitos pontos de vista. Existe, pois, outro elemento além das três dimensões tradicionais, e é precisamente o deslocamento sucessivo do ângulo visual. Assim designou-se o tempo, 'quarta dimensão'. [ZEVI, 1996, p. 20-22]

Para Batista [2010], este conceito, que entrou em discussão no final dos anos 1980, representa mais uma etapa evolutiva na linha do tempo do sistema CAD, como uma ferramenta complementar. Segundo a autora, este recurso permite simular etapas de construção, utilizando-se de modelagem 3D, integrando-a a uma base de dados projetual única [característica da metodologia BIM – *Building Information Modeling*], a fim de analisar as etapas de construção antes mesmo de se iniciar a

execução. O objetivo seria o de verificar a construtibilidade da obra e evitar atrasos e surpresas durante a execução da edificação.

Quando uma maquete [eletrônica ou tradicional] é criada para representar um objeto arquitetônico, ela permite a análise muitas vistas diferentes dessa edificação, diferentemente dos desenhos e a junção de tecnologias e de ferramentas apropriadas, de acordo com Farrelly [2011], facilitam a execução de elementos como, por exemplo, os chamados cortes perspectivados [Fig. 32], vistas aéreas em série, a já citada prototipagem rápida, dentre outros.

Fig. 32: ESTÚDIO ARKIZ + HIPERSTUDIO. Corte perspectivado. 2º Lugar no Concurso Público Nacional de Arquitetura para a Biblioteca Pública de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

FONTE: Disponível em: < [https://www.archdaily.com.br/br/01-26330/2o-](https://www.archdaily.com.br/br/01-26330/2o-lugar-concurso-publico-nacional-de-arquitetura-para-a-biblioteca-publica-de-santa-catarina-estudio-arkiz-mais-hiperstudio)

[lugar-concurso-publico-nacional-de-arquitetura-para-a-biblioteca-publica-de-santa-catarina-estudio-arkiz-mais-hiperstudio](https://www.archdaily.com.br/br/01-26330/2o-lugar-concurso-publico-nacional-de-arquitetura-para-a-biblioteca-publica-de-santa-catarina-estudio-arkiz-mais-hiperstudio)>. Acesso em: 23 jan 2018.

Os cortes perspectivados são representações compostas de um corte com uma perspectiva interna [FARRELLY, 2011, p.107]. São elementos capazes de revelar as relações dos interiores de uma proposta arquitetônica, assim como o modo pelo qual as diferentes áreas, provavelmente, interagirão entre si. Para Farrelly [2011], esses elementos, capazes de fornecer informações úteis de uma edificação [como a estrutura ou a técnica de construção], podem ser gerados em série [Fig. 33], explicando em detalhes uma proposta mais complexa e sua relação com o entorno ou com a paisagem, ou criando um filme simulando um voo do observador por sobre o edifício. Essas sequências, segundo a autora, ainda podem explicar aspectos importantes do conceito do projeto, representando, por exemplo, a circulação da edificação ou acessos, resultando em objetos mais sintéticos, os diagramas [que trataremos adiante].

Fig. 33: OLIVEIRA, Bruno Caio de. Maquete eletrônica. Maré fundão. 25º Concurso Opera Prima, 2015.
FONTE: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.420, abr. 2015.

A autora explica, ainda, o funcionamento da prototipagem rápida:

[...] um computador é conectado a um equipamento que interpreta os dados e gera uma maquete eletrônica, a qual então é transformada pelo mesmo equipamento em uma maquete “convencional” usando camadas de papel, plástico ou outro material. O uso da prototipagem rápida significa que

exatamente o mesmo modelo existe no mundo virtual [em CAD, a maquete eletrônica] e no mundo físico [a maquete convencional ou tradicional]. [FARRELLY, 2011, p.133]

1.3. Esquemas e Diagramas

“Os diagramas são adequados para projetar abertamente o futuro e responder aos novos impulsos sociais, culturais, energéticos e ambientais. Em tempos de mudança são necessários instrumentos de projeto abertos e versáteis, não fechados e limitados por um mundo de formas e estruturas; eles exigem que não se parta de um apriorismo, e sim que sejam criados diagramas específicos para cada contexto e conjunto de requisitos. O diagrama é ativo, é uma invenção inovadora. Ele é necessário para superar hábitos, clichês e estereótipos; para fornecer novas referências. No entanto, é preciso também evitar que os diagramas se transformem em sistemas arbitrários, sem referências, excessivamente abertos, autônomos e abstratos”.

[MONTANER, 2017, p.12]

Além do já citados até aqui, outros registros gráficos utilizados na representação gráfica são os esquemas, diagramas e gráficos, que são caracterizados por Perrone [1993] como sendo representações “não-icônicas” que, normalmente, organizam as relações do programa arquitetônico, que podem ser utilizados para a elaboração de um projeto que busca a interpretação de um fluxograma funcional, ou então que possam ser utilizados na análise de obras realizadas, a partir da finalidade de apontar esquemas funcionais, espaciais ou construtivos.

Conforme Sperling e Rosado [2014], esses elementos possuem a especificidade de compartilhar com a arquitetura uma operação primordial: a criação de relações espaciais, sendo instrumentos capazes de registrar, acompanhar e induzir processos e relações.

De uma maneira clara, Soriano [2008] define diagrama como uma estrutura gráfica de pensamento associada a um procedimento, que apresenta dados básicos, físicos, de relações ou de programas, quando ao mesmo tempo deixa em aberto outras questões do projeto, que serão desenvolvidas ou conhecidas em etapas posteriores. Para este autor, são vozes diretas, palavras sintéticas, sem linguagem, metáforas ou estruturas de pensamento profundas, capazes de explicar um conceito, apesar de serem elementos gráficos mínimos.

Esses elementos, por sua capacidade sintética, acabam sendo imprescindíveis para a apresentação de um projeto ou para fazer com que este seja entendido.

Conforme apontado por Sperling [2003], desenhos e diagramas são conhecidos por serem signos não-verbais pelo fato de possuírem a especificidade de representarem os objetos de uma maneira “analógica” – através do que ele chama de “similaridades”. Segundo o autor, isso contribui para o enaltecimento de ferramentas heurísticas, projetuais ou de investigação de ideias. Característica corroborada por Massironi [2010] quando este afirma que “os pesquisadores de quase todas as disciplinas que, chegados a determinados limites nos próprios

conhecimentos expressos pela palavra, encontram com um sinal não verbal a possibilidade de irem mais além...”.

Segundo Ching [2014]

[...] um diagrama é qualquer desenho que explica ou elucida as partes, a combinação ou a operação de alguma coisa. A característica-chave de um diagrama é poder simplificar um conceito complexo em elementos e relações essenciais por meio do processo de eliminação e redução. Profissionais de muitos campos diferentes usam diagramas para agilizar seu pensamento. Matemáticos, físicos e mesmo músicos e bailarinos usam suas próprias linguagens abstratas de símbolos e notações para lidar com as complexidades de suas atividades. Os projetistas também usam diagramas para estimular e esclarecer suas imagens mentais. [CHING, 2014, p. 214].

Ainda de acordo com Ching [2014], o uso eficiente dos diagramas para estudar, analisar ou tomar decisões projetuais acaba resultando no uso de signos e símbolos, figuras abstratas que são capazes de representar entidades, ações ou ideias mais complexas em formas mais adequadas de serem editadas, manipuladas e transformadas. Para o autor, o uso dos diagramas permite uma resposta especulativa e ágil do pensamento durante o desenvolvimento projetual.

Para Sperling [2003] os diagramas, no processo projetivo, são apenas possibilidades, são um “vir a ser”. Nesse momento o autor aponta para a possibilidade de considerá-los ícones – formados por signos – que estabelecem, entre si, relações icônicas com características de qualidade.

Massironi [2010] e Andrade, Ruschel e Moreira [2011] afirmam que, mesmo antes da elaboração dos diagramas assumir uma certa precisão em sua regulamentação, alguns esquemas que se utilizavam de desenhos e de palavras já estavam “estritamente ligados entre si para comunicarem relações, oposições ou conexões entre conceitos diferentes” [MASSIRONI, 2010].

Para Sperling [2003]:

Diagramas ou desenhos diagramáticos podem ser considerados uma das formas mais antigas de comunicação humana: as inscrições pré-históricas registraram acontecimentos por meio de gestos concisos ricos em simbologia; quer individualmente ou em sequência, constituíam narrativas de ações humanas. Posteriormente, como suporte para o desenvolvimento humano e como uma de suas maiores evidências, as linguagens diversas criadas e aprimoradas pelo homem, propiciam não só a comunicação interpessoal, mas constituem-se como instrumentos efetivos

para o pensamento humano e seu registro. [SPERLING, 2003, p.97].

Especificamente no campo da Arquitetura, Sperling [2003] fala de um uso intuitivo dos diagramas, que se relaciona com a história e com o conhecimento da construção, alinhando tanto “às necessidades objetivas de resistência construtiva, quanto às necessidades subjetivas do belo ou da representação de ordens metafísicas”.

De acordo com Montaner [2017], a arquitetura contemporânea reinterpretou o diagrama, um dos instrumentos iconográficos utilizados por vanguardas racionalistas e sistemáticas [através de nomes como Ernst May, Walter Gropius e Le Corbusier]. Segundo o autor, mecanismos como esses foram desenvolvidos nos CIAM [Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna] e nas reuniões do *Team X* [Fig. 34]. Já a partir da década de 1960, Montaner [2017] explica que os quadros comparativos e os organogramas se atualizaram na forma de diagramas criados para confrontar e sistematizar, caso a caso, a complexidade, a individualidade, a multiplicidade, a dispersão e a incerteza dos projetos contemporâneos.

Para o autor, os diagramas contemporâneos apresentam “suas raízes na vontade humana de sistematizar e objetivar, aspirando pela abstração que busca uma certeza confiável de partida, uma ordem inicial dentro de uma vontade genuína de renovação do projeto arquitetônico” [MONTANER, 2017, p.20].

Fig. 34: SMITHSON, Alison e Peter. Grid Urban Re-Identification [Reidentificação Urbana]: uma transição gradual entre a percepção de fotografias realistas sobre a vida cotidiana na cidade e os diagramas de *clusters* [agrupamentos]. IX Congresso do CIAM, 1953.

FONTE: MONTANER, Josep Maria. Do diagrama às experiências, rumo a uma arquitetura de ação. São Paulo: Gustavo Gili, 2017.

O projeto de arquitetura, de artes plásticas ou de design, de acordo com Almeida [2002], não se inicia necessariamente com a representação de objetos ou formas, podendo partir de objetos gráficos híbridos entre a linguagem verbal e o desenho, combinando vários signos e marcas [como escrita, cálculo e imagem] podem promover uma estratégia conceitual e dedicar-se a colocar em ordem uma série de aspectos programáticos capazes de condicionar uma posterior exploração formal e material dos objetos.

Nesse sentido, Pons e López [2010] dizem que o fato de compreender que os diagramas são signos complexos implica em reconhecer seu caráter de ícone. Colocam ainda que a característica mais importante desses elementos seria a função de apontar, ou seja, de dirigir a atenção a algo, apresentando relações. E Sperling [2003] vai além

quando diz que dessa “iconicidade” do diagrama vai depender o seu funcionamento, pois ao promover relações análogas ao objeto representado, torna-se ferramenta não só de representação do pensamento, mas meio para o próprio pensamento. Peirce [1933 apud SPERLING, 2003] conclui que um diagrama deve ser tão icônico quanto possível, isto é, deve representar relações, por relações visíveis, análogas a elas.

Segundo Almeida [2002] o desenho utilizado para a representação de projeto se reduz, habitualmente, à utilização dos sistemas projetivos, como as axonometrias, as projeções ortogonais e as perspectivas. Entretanto, o autor pontua que “o estudo das imagens conceituais, mínimas, eidéticas ou abstratas no âmbito operativo do projeto encontra-se ainda disperso, esperando uma investigação que possa reunir e sistematizar a informação em torno deste tema”.

Pons e López [2010] consideram os diagramas como sendo uma forma de se pensar a arquitetura através de um sistema de relações: são uma estratégia ou uma “classe de visualização” que mostra relações e que assimilam a informação e os fenômenos complexos. De maneira resumida, de acordo com as palavras de Anthony Vidler [2006 apud PONS; LÓPEZ, 2010], os diagramas servem para ilustrar uma definição, ajudar com uma comprovação de uma proposição e para representar o curso ou o resultado de qualquer ação ou processo [Fig. 35].

Fig. 35: WINKEL, Henrique Martin Te. Relação diagramática. Arquitetura por subtração. 24º Concurso Opera Prima, 2013.

FONTE: Disponível em: <

<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/opera-prima-2013-arquitetura-subtracao-henrique-martin-winkel>>. Acesso em: 26 abr 2016.

Apesar de serem caracterizados por Perrone [1993] como sendo representações “não-icônicas”, diferentemente da visão posta pelos autores já citados, os diagramas podem organizar as relações de um programa arquitetônico, além de serem utilizados para a elaboração de um projeto que busca a interpretação de um fluxograma funcional, e também serem utilizados na análise de obras realizadas, com a finalidade de apontar esquemas funcionais, espaciais ou construtivos. Em outras palavras, conforme apontado por Almeida [2002], são imagens que abstraem da realidade aspectos de organização, forma e movimento, sujeitando-se a uma leitura perceptiva, autônoma de convenções arbitrárias, mas cujo significado não são formas ou objetos, mas sim conceitos de ordem espacial, classe formal e ação. Para Massironi [2010] o fim para que tendem não é a representação dos objetos, mas uma área de conceitos e relações referentes a qualidade, quantidade, distribuição, subdivisão, e suas modificações e variações.

Bastante utilizados nas etapas iniciais do processo de projeto, os diagramas podem surgir como instrumentos de estudo de condições de existência de um objeto, além de poder gerar, explorar e esclarecer conceitos [CHING, 2014]. E, como um elemento de pensamento associado a modos de codificação baseados no desenho esses elementos não preveem, necessariamente, a representação de objetos [MASSIRONI, 2010].

Pelo fato de ser um elemento que contempla o geral, ao invés do particular, Ching [2014] acha que os diagramas são elementos que desencorajam alguma possível tentativa de encontrar uma solução projetual muito rapidamente estimulando a exploração de diversas alternativas possíveis. Para o autor, “diagramar” faz com que o pensamento sobre um determinado problema de projeto promova uma série de alternativas viáveis. Além disso, ele coloca que a natureza abstrata do diagrama permite, ao arquiteto, “analisar e entender a natureza essencial dos elementos do programa de necessidades, considerar suas possíveis relações e buscar modos pelos quais as partes de um projeto possam ser organizadas para compor um todo coeso”.

De acordo com Pons e López, o digrama pode ser classificado em três aspectos:

_ aspecto representacional [como forma de “expressão” de um léxico teórico projetual],

_ aspecto estratégico [como uma tática visual de “*pensamento*”, que revela os procedimentos de desenho] e

- aspecto pragmático [como uma *interface* de “*operação*”, que habilita a interação ao longo do processo de projeto], permitindo redescobrir e redefinir seu status contemporâneo. [PONS; LÓPEZ, 2010, tradução nossa, grifo do autor].

No grupo dos diagramas representacionais encontram-se os desenhos de conceito de Farrelly [2011], denominados pela autora de “diagrama do partido” [Fig. 36] e os “diagramas-chave” na denominação dada por Ching [2014].

Fig. 36: ANDRADE Morettin Arquitetos. Diagrama de estratégia projetual. Instituto Moreira Salles, São Paulo, 2011.

FONTE: Disponível em: <<http://www.andrademorettin.com.br/projetos/ims/>>. Acesso em: 17 ago 2017.

Segundo Farrelly [2011], os conceitos de projeto são dinâmicos e, por isso, seus desenhos devem ser simples e informativos. Essa forma de representação – que se popularizou durante o século XIX, através da École

de Beaux-Arts de Paris – é minimalista e transforma o conceito do projeto em “um conjunto de linhas muito simples que explica ideias complexas e motivos de maneira fácil e clara”. Ainda segundo a autora, os “diagramas de partido” são croquis abstratos ricos em significados e intenções de arquitetura e podem ser consultados em qualquer etapa do desenvolvimento do projeto; são concisos e de fácil execução e transmitem significados que ultrapassam as linhas feitas no papel. Os “diagramas-chave” de Ching [2014] são utilizados no desenvolvimento de um conceito projetual: “a fase de apresentação não deve ser vista como uma etapa separada e desconectada, mas, sim, como uma evolução natural do processo de desenvolvimento de projeto”. [CHING, 2014].

Inseridos na classificação dos diagramas estratégicos se enquadram os organogramas. Almeida [2002] e Sperling [2003] compartilham a ideia de que os organogramas são espaços de inclusões e comunicação entre elementos, muitas vezes intuitivos; uma gramática de organização, em que dados são conectados uns aos outros por meio de relações de hierarquia e interdependência; relações orgânicas nas quais uma representação gráfica transfere propriedades estruturais de um conceito para o plano da imagem, dispensando qualquer referência a atributos formais e métricos [Fig. 37].

Fig. 37: CARLOVICH, Fernanda Gebaili Basile. Diagrama. Projeto de um edifício em explosão. 27º Concurso Opera Prima, 2017.

FONTE: Disponível em:

<<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/27-opera-prima-projeto-de-um-edificio-em-explosao>>. Acesso em: 30 jan 2018.

A última classificação dos diagramas proposta por Pons e López contempla o aspecto pragmático desse recurso gráfico. Algumas definições, de uma série de tipos de diagramas, feitas por Ching [2014], se encaixam nessa classificação como, por exemplo, determinadas metáforas gráficas que ilustram analogias visuais – realizadas na fase

inicial do processo de projeto, ao gerar ideias – e que sugerem soluções sem preconceber uma forma final. Também, segundo o autor, outros diagramas seriam pragmáticos, como os diagramas de bolhas que podem vir a se tornar um padrão geométrico possível de uma solução projetual, apesar de indicarem, inicialmente, alguns tamanhos relativos e algumas relações de proximidade de atividades funcionais. Último exemplo de um diagrama pragmático é o diagrama analítico, proposto também por Ching [2014], que examinam e explicam a distribuição e as relações das partes com o todo. Utilizamos uma grande variedade de diagramas analíticos em um projeto [Fig. 38].

Fig. 38: SOUZA, Felipe. Diagrama. Ímãs catalisadores: estudo de resignificação aos vazios da avenida 9 de julho. 26º Concurso Opera Prima, 2016.

FONTE: Disponível em:

<<https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/imas-catalisadores->

[estudo-de-ressignificacao-aos-vazios-da-avenida-9de-julho](https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/especiais/imas-catalisadores-estudo-de-ressignificacao-aos-vazios-da-avenida-9de-julho)>. Acesso em: 30 jan 2018.

Durante o processo de concepção o diagrama, como um ser sensível à incorporação de variáveis que podem resultar em alterações de projeto – seja da forma seja de relações espaciais – é o grande fator que diferencia a investigação e o registro processual, segundo algumas pesquisas em procedimentos projetuais em Arquitetura Contemporânea [SPERLING, 2003].

Em se tratando de relações, pode-se identificar a importância dos diagramas como elementos intermediários entre as experiências sensoriais e conceituais [PONS; LÓPEZ, 2010]. Os autores exemplificam com o caso da primeira fase do arquiteto norte-americano Peter Eisenman, quando na série de suas “Casas”¹⁶ [Fig. 39], o arquiteto desenvolve uma sintaxe de relações formais ou estruturais, que o permitem criar e manipular a forma através da estratificação de elementos e da desconstrução do cubo, o que revelou, posteriormente, a estrutura teórica de seus projetos.

¹⁶ O trabalho arquitetônico de Peter Eisenman entre 1968 e 1978 não é abundante, mas intenso. Ele projeta e constrói uma série de casas que enumera seguindo a ordem cronológica de sua feitura, do mesmo modo como um músico enumera suas sinfonias, explicitando com isso o caráter abstrato de sua obra”. [MONEO, 2008, p.139]

Fig. 39: EISENMAN, Peter. Diagrama para *House III*, Lakeville, Connecticut, Estados Unidos, 1969-1971.

FONTE: Disponível em: < <http://www.eisenmanarchitects.com/house-iii.html> >. Acesso em: 07 abr 2017.

Segundo Rafael Moneo [2008], Eisenman viu-se obrigado a estender e a ampliar o conceito de diagrama, percebendo que naquele momento, o que interessava a ele, era o papel do diagrama como gerador da arquitetura, entendendo que “não existe necessariamente uma correspondência biunívoca entre o diagrama e a forma resultante”

[EISENMAN, 1999 apud MONEO, 2008]. Ainda de acordo com Moneo [2008], esse método projetual de uso do diagrama sempre foi “sacralizado” na trajetória profissional de Eisenman, que afirma que o diagrama é a origem, a matriz originária de onde parte todo o projeto.

Assim, o diagrama passaria a apartar a forma da função, do significado, e o arquiteto do processo de projeto, visto que ele dissolveria a “relação entre o sujeito que deseja – o projetista, o usuário – e o objeto desejado” [EISENMAN, 1999 apud MONEO, 2008].

Já para Bernard Tschumi¹⁷, o diagrama estaria diretamente associado aos eventos que a arquitetura suporta e às operações projetuais em que eles estão sugeridos [SPERLING, 2003]. De acordo com Sperling,

¹⁷ Para o arquiteto, todas as *sequências arquitetônicas* [referentes à notação arquitetônica], implicam em, ao menos, três relações: primeiramente, uma relação interna com o método do trabalho; uma segunda que trata da justaposição de espaços reais; e uma terceira relação, que é referente ao desenvolvimento do programa. Estas relações dependem da interação entre os três níveis da experiência arquitetônica: o *evento*, o *espaço* e o *movimento*.

O “*evento*” é definido, pelo arquiteto, como um incidente, uma ocorrência – o item particular em um programa. Os eventos podem abranger usos particulares, funções singulares ou atividades isoladas. *Incluem* momentos da paixão, dos atos do amor e do o instante da morte.

Dentro deste conceito, o *espaço* é um estado mental. Categoria do a-priori da consciência definida por Kant. Talvez a forma pura, ou um produto social: a projeção no âmbito da estrutura sócio-política.

O *movimento* é a ação ou o processo, e ainda o ato ou uma maneira particular de mover-se – que *em um poema ou em uma narrativa, configura um progresso ou incidente, como o desenvolvimento de um lote*. Segundo Tschumi, o *movimento, na arquitetura, é a qualidade de ter a abundância do incidente*. [PADOVANO, 2001, grifo do autor].

Tschumi afirma que os desenhos têm se tornado tanto uma notação de realidade arquitetônica complexa quanto “desenhos [obras de arte] em seu próprio sentido, com seu próprio campos de referência, deliberadamente colocando-se à parte das convenções de plantas e cortes arquitetônicos” e pontua que

Usando notações de movimento como um meio de relembrar questões tem o intuito de incluir códigos novos e estereotipados em desenhos arquitetônicos e, por extensão, em sua percepção: sobreposição, justaposição e superposição de imagens propositalmente enevoam as relações convencionais entre planta, convenções gráficas e seus sentidos no ambiente construído. [TSCHUMI, 1996 apud SPERLING, 2003]

Para Sperling [2003] a noção de narrativa associada ao processo projetual por diagramas é muito importante para Tschumi, que a batiza de “sequência transformacional”. Para o arquiteto, qualquer trabalho no campo da Arquitetura “é composto por uma sequência transformacional de representações”

Sucessivos *layers* de papéis para desenho transparentes são colocados um sobre o outro, cada um com suas respectivas

variações, ao redor de um tema básico ou partido. Cada subsequente retrabalho encaminha para ou refina o princípio de organização. O processo é geralmente baseado em intuição, precedentes e hábito. [TSCHUMI, 1996, p. 148 apud SPERLING, 2003, p. 183].

Dessa maneira, para o arquiteto, essa sequência de ações se transformaria no resultado, no qual a somatória das transformações realizadas tem mais valor que o resultado da transformação final. Essas “sequências transformacionais” tenderiam a usar de dispositivos “ou regras de transformação, tais como compressão, rotação, inserção e transferência”, além de serem dotadas de algumas particularidades como “variações, multiplicações, fusões, repetições, inversões, substituições, metamorfoses, anamorfoses, dissoluções” [SPERLING, 2003, p.183]. Nessa prática, para Tschumi, estes dispositivos podem ser aplicados tanto na transformação de espaços [Fig. 40] quanto de programas [TSCHUMI, 1996, p.154 apud SPERLING, 2003, p.183].

Fig. 40: TSCHUMI, Bernard. Diagrama de concepção de espaço para a retrospectiva da obra de Bernard Tschumi, Centro Georges Pompidou, Paris, 2014.

FONTE: Disponível em: < <http://www.tschumi.com/projects/69/>>. Acesso em: 02 jun 2017.

autor, a finalidade dos diagramas não é a representação de algum projeto, mas se trata de conceitos, de relações que trazem qualidades, quantidades, distribuições, subdivisões, suas modificações e variações.

Farrelly [2011] e Massironi [2010] ainda consideram a importância de um texto que integre a parte gráfica, configurando o diagrama: “um componente verbal que se pode integrar diretamente com os traços gráficos e tornar-se parte dele”. [MASSIRONI, 2010]. Para Massironi, a função da palavra seria a de ligar um estímulo visual a um conceito abstrato, apresentando variações e relações entre os elementos. Para o

1.4. Fotografia, fotomontagem e técnica mista

“A imagem imóvel da fotografia – fragmento retido do tempo – provoca outro tipo de envolvimento. Ela nos ilude com a sensação de poder interromper o fluxo do tempo, possibilita o prazer voyeurístico de devassar o passado numa imagem parada, disponível e eterna. Ela nos ilude com uma verossimilhança capaz de confundir a imagem com a coisa fotografada. É impossível separar a fotografia do tema fotografado, mas ela não é o tema, é apenas o vestígio deixado por ele no momento mágico do clic”.
[KUBRUSLY, 1984, p.28]

Segundo Baratto [2016], fotografia é o resultado da junção de dois termos gregos que significam luz [*fós*] e escrita [*grafis*]. Para o autor, portanto, essa “escrita através da luz” pode ajudar a compreender um pouco mais sobre esta linguagem, assim como a sua importância para a Arquitetura.

A fotografia, como é conhecida hoje, foi desenvolvida a partir de um longo processo histórico, tendo sua origem na câmara escura do século XVI e no composto de prata do século XVII, que auxiliava na obtenção de superfícies sensíveis à luz e na fixação de imagens [BARATTO, 2016;

FABRIS, 2008]. E apesar de sua evolução ao longo dos séculos, chegando aos minúsculos dispositivos colocados dentro dos aparelhos celulares, a proposta da fotografia, segundo Baratto, permanece a mesma: gravar com luz, eternizando um fragmento da realidade.

Os artistas utilizavam a câmara escura como um instrumento auxiliar de desenho, pelo menos desde o século XVII. A câmera escura tornou-se o aparelho mais popular da óptica e foi construída a partir do princípio da incidência de raios de luz através de uma abertura na parede. Esses raios projetam, do outro lado, uma imagem invertida, que se torna visível desde que o interior da câmara seja mais escuro que o exterior. Segundo a autora, esse artefato se tornou bastante popular e o desenhista passava horas traçando a imagem projetada pela lente [MANOVICH, 2001 apud MARTINS, 2013].

Com o seu aperfeiçoamento, suas imagens passaram a reduzir todo o espaço que se estendia diante da lente em uma superfície plana, como na pintura. Entretanto, iludiam os olhos com a mais perfeita perspectiva, “enfeitiçando” o espectador. E não era apenas a perspectiva: eram as proporções, a gradação precisa de cores, o claro-escuro, as minúcias e pormenores com que todos os detalhes passaram a ser reproduzidos. Hoje, essa capacidade de reproduzir a “verdade visual” com tanta perfeição ainda faz com que a fotografia seja desconcertante. [KUBRUSLY, 1984].

Em 1839 foi anunciado ao mundo aquele equipamento que viria a ser o precursor da máquina fotográfica: o daguerreótipo¹⁸. De acordo com Fabris [2008], o daguerreótipo

[...] proporciona uma representação precisa e fiel da realidade, retirando da imagem a hipoteca da subjetividade; a imagem, além de ser nítida e detalhada, forma-se rapidamente; o procedimento é simples, acessível a todos, permitindo uma ampla difusão. [FABRIS, 2008, p. 13]

Segundo Carvalho e Wolff [2008], o primeiro daguerreótipo tira do na América do Sul foi feito por Louis Compte, em 1840, no Rio de Janeiro. A imagem traz o Paço Imperial como elemento central e um grupo de pessoas à sua frente [Fig. 41].

Esse sucesso do daguerreótipo perdurou até os anos de 1850, visto que na década seguinte surgiu a fotografia sobre papel, que satisfizesse a necessidade de uma difusão das imagens através da “ideologia da vulgarização”, um dos esteios do pensamento liberal, vigente na época,

¹⁸ “O primeiro processo fotográfico eficaz, no qual a imagem é produzida sobre uma placa de cobre revestida de prata e sensibilizada com iodo. Cada imagem é única e forma-se diretamente sobre a placa, sem a mediação de qualquer “negativo”. O processo foi inventado pelo artista francês Louis-Jacques-Mandé Daguerre [1789-1851], que o divulgou em 1839 [...]” [DICIONÁRIO, 2007, p.141]

que previa a difusão de imagens em larga escala, respondendo, também, a exigências econômicas, representando a passagem de um mercado restrito a um mercado de massa [FABRIS, 2008].

Fig. 41: COMPTE, Louis. Primeiro daguerreótipo tirado na América do Sul. Paço Imperial do Rio de Janeiro, 1840.

FONTE: Disponível em: < <https://diariodoturismo.com.br/monumento-primeira-fotografia-na-america-do-sul-sera-inaugurado-no-rio/> >. Acesso em: 13 fev 2018.

Para Fabris [2008], são três as etapas que tratam da complexa relação da fotografia com a sociedade do século XIX:

A primeira etapa estende-se de 1839 aos anos 50, quando o interesse pela fotografia se restringe a um pequeno número de amadores provenientes das classes abastadas, que podem pagar os altos preços cobrados pelos artistas fotógrafos [Nadasr, Carjat, Le Gray, por exemplo]. O segundo momento corresponde à descoberta do cartão de visita fotográfico [*carte-de-visite photographique*] por Disdéri, que coloca ao alcance de muitos o que até aquele momento fora apanágio de poucos e confere à fotografia uma verdadeira dimensão industrial, quer pelo barateamento do produto, quer pela vulgarização dos ícones fotográficos em vários sentidos [1854]. Por volta de 1880, tem início a terceira etapa: é o momento da massificação, quando a fotografia se torna um fenômeno prevalentemente comercial, sem deixar de lado a sua pretensão a ser considerada arte. Para diferenciar-se da fotografia corriqueira, a fotografia artística não hesita em negar as especificidades do meio, lançando mão de uma série de técnicas como a goma bicromatada e o bromóleo, que garantem resultados semelhantes ao pastel e à água-forte.” [FABRIS, 2008, p.17]

A fotografia, trazia em si, de acordo com Kubrusly [1984], alguns aspectos democratizantes, como:

_ um número muito maior de pessoas passou a participar de algo que antes era restrito a uma elite: “a transformação de suas emoções, seus pensamentos, seu modo de ver numa imagem passível de ser difundida, analisada e criticada”;

_ tornou possível a qualquer um a posse de imagens, incluindo a de sua própria imagem, seu retrato, visto que anteriormente, poucos podiam pagar um pintor, que era o responsável por imagens desse tipo.

Logo a fotografia começou a produzir outros tipos de imagens, que não aquelas reproduzidas pelos pintores, passando a ser instrumento para exibição de outros bens, de espaços desconhecidos, do exótico e do civilizado [KUBRUSLY, 1984; LIMA, 2008]

Segundo Carvalho e Wolff [2008], as primeiras fotografias brasileiras trazem imagens de paisagens que enquadram, em meio à natureza, conjuntos de construções de vilas, povoamentos e cidades, mostrando que os fotógrafos pioneiros se interessavam em integrar a paisagem natural à paisagem construída pelo homem, integrando-as em composições únicas. Marc Ferrez, aclamado como o principal fotógrafo

brasileiro do século XIX, nascido no Rio de Janeiro no ano de 1843¹⁹, foi um “especialista em vistas brasileiras”.

Ainda de acordo com Carvalho e Wolff [2008], com exceção das igrejas, poucos edifícios mereceram atenção exclusiva dos fotógrafos, no período inicial da fotografia brasileira, pelo fato de não serem consideradas relevantes, até então. Já os registros das paisagens urbanas são mais frequentes, seja por sua dimensão, importância política ou beleza. As autoras citam cidades como Salvador, Recife, Ouro Preto e o próprio Rio de Janeiro, como sendo exemplares de cidades fotografadas com frequência por mostrarem composições de “convivência feliz entre construções e natureza”.

Nesse sentido, Lima [2008] pontua sobre a importância social que a popularização de vistas urbanas representou, principalmente nas primeiras décadas do século XX, que foi a “febre dos cartões postais”, acarretando a abertura do exercício da linguagem fotográfica e da consequente formação de um novo padrão de visualidade, capaz de induzir formações de padrões visuais e simbologias do imaginário urbano.

Já na chamada segunda fase da fotografia de arquitetura no Brasil, iniciada nos anos de 1860, os edifícios passaram a ocupar o foco central nas imagens, mostrando prédios isolados: tanto edificações preexistentes quanto prédios novos, recém-inaugurados. A cidade de São Paulo, que

começou a se desenvolver efetivamente na década de 1870 – e que não fora muito fotografada antes disso – de acordo com Carvalho e Wolff [2008] destacou-se no pioneirismo de organizar, cronologicamente, sequências de comparações fotográficas dos mesmos locais da cidade. Lima [2008] complementa dizendo que foi nesse período de intensa transformação urbanística que houve uma intensa comercialização de álbuns fotográficos, sugerindo o aparecimento de uma nova forma de apropriação simbólica da cidade.

Carvalho e Wolff [2008] explicam que nesse período, não apenas os edifícios eram fotografados, mas também obras de grande porte, como registro de obras acabados ou de acompanhamento de obras relevantes:

Prédios oficiais, fontes e chafarizes, praças, estátuas, novas avenidas, intervenções urbanas, demolições “saneadoras”, instalações de redes de transportes, tudo passou a ser registrado com frequência crescente, para culminar na virada do século numa intensidade proporcional ao ritmo de obras. [CARVALHO; WOLFF, 2008, p.164-165].

As autoras lembram que, assim como na Europa, essas imagens interessavam a toda população, que se identificava com a construção do moderno e com a chegada do progresso, consumindo produtos como os já ditos álbuns e cartões postais. As fotografias traziam os edifícios

¹⁹ Disponível em: <<https://ims.com.br/titular-colecao/marc-ferrez/>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

reproduzidos de maneira fiel, com suas características formais e volumétricas, e induziam composições que melhor expressassem essas características.

Na terceira fase da fotografia de arquitetura brasileira, iniciada no último quartel do século XIX, se consolidou a fotografia específica de arquitetura, que enfatizava as principais fachadas dos edifícios, em perspectiva e através de enquadramentos destas fachadas [como se fossem desenhos de elevação], e, em menor quantidade, vistas aéreas das cidades. Esses registros, que muitas das vezes eram resultado de contratações de fotógrafos pelas administrações públicas, também eram realizadas a pedido dos próprios arquitetos, que reuniam um conjunto de fotografias em um álbum a fim de obter uma “peça promocional da excelência do arquiteto” [Fig. 42] [CARVALHO; WOLFF, 2008].

O fotógrafo do século XIX privilegiava o enquadramento em perspectiva que permitisse uma compreensão mais global do volume retratado, de maneira a potencializar a dramaticidade e o movimento das massas e volumes arquitetônicos, ressaltando sua condição de ser um corpo definido no espaço e garantindo a experiência real de ver o edifício ou a cena urbana [através de uma ilusão de realidade dessas fotografias]. Sendo assim, a posição do observador “no nível dos olhos de um pedestre permitiria recriar, na fotografia, o ponto de vista do visitante, induzindo o observador da imagem a sensação de penetrá-la e,

consequentemente, de “estar” no espaço retratado” [CARVALHO; WOLFF, 2008].

Fig. 42: QUAAS, Otto Rudolf. Capa do álbum de construções do escritório de Ramos de Azevedo, c. 1900, São Paulo.

FONTE: Disponível em:

<http://fotografia.ims.com.br/sites/#1518652590959_12>. Acesso em 14 fev. 2018.

Segundo Carvalho e Wolff [2008], essa última e prolongada fase da fotografia de arquitetura brasileira do século XIX veio consolidar o uso da fotografia com enfoque em edifícios, mas também trouxe outros tipos de documentação arquitetônica, visto que aos poucos foram sendo realizados

registros de processos construtivos e de detalhes. Já no século XX, um processo gradual de valorização da arquitetura vernacular se inicia, quando a arquitetura colonial brasileira passa a ser alvo de pesquisas. De acordo com as autoras, o movimento neocolonial foi uma tentativa de estabelecimento de um estilo originado da tradição arquitetônica brasileira que, valorizando seu passado cultural, solicitava um registro de seus antecedentes. Esse caráter de inventariação acabou por se consolidar como uma prática apenas em 1937, com a criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional²⁰.

Entretanto, Baratto [2016] atenta para o fato de que as representações, de uma maneira geral, não dão conta da experiência dos espaços. E isso acontece com as plantas, as maquetes, com a realidade virtual e com a fotografia de arquitetura []. O autor afirma que não é possível transmitir todas as sensações de um espaço, seja na fotografia impressa, seja na fotografia encontrada na internet, mas acrescenta que

se a representação é uma redução, ou recorte, do objeto representado, isso não significa que ela não acrescente nada

²⁰ É importante salientar que este tipo de documentação já se manifestou anteriormente, nas viagens de estudo realizadas por Mário de Andrade, nos anos de 1920, quando visitou Minas Gerais [1924], Amazônia [1927] e Nordeste [1928]. Registros estes que contavam com fotografias e desenhos bem objetivos. [CARVALHO; WOLFF, 2008].

ao objeto. Se nos atermos à natureza autônoma da fotografia, deixando momentaneamente de lado seu aspecto relacional, isto é, sua ligação com o objeto real, podemos ter uma compreensão mais ampla da fotografia enquanto obra nela mesma e, por consequência, como ela contribui com a compreensão da obra de arquitetura fotografada.” [BARATTO, 2016].

Fig. 43: Kon, Nelson. Fotografia. Museu Iberê Camargo, Álvaro Siza. Porto Alegre, 2008.

Fonte: KON, Nelson. Disponível em: < http://www.nelsonkon.com.br/popup.asp?ID_Obra=154&ID_Foto=854>. Acesso em: 31 ago. 2016.

A fotografia é capaz de guardar um momento da realidade, de maneira que ela representa um dado momento [Fig. 44]. Ela é, então, a “representação de algo” e, nesse sentido, a fotografia de arquitetura acaba

se tornando mais um dos meios que dispomos para representar a arquitetura. Dessa maneira, “fotografar uma arquitetura significa registrar a arquitetura em um dado momento vivido; e este registro, visto *a posteriori*, nos re-apresenta aquela obra, isto é, ele está relacionado com aquela obra” [BARATTO, 2016].

Fig. 44: VILELA, Fernanda Silva. Fotografia. Arquitetura popular. 10º Concurso Opera Prima, 1998.

Fonte: REVISTA AU. São Paulo: Pini Editora, n. 79, ago/set. 1998.

Sontag [2006] pontua que apesar da industrialização e da tecnologia das câmeras fotográficas, a fotografia vem cumprindo seu papel de democratizar as experiências através de imagens e que essa tecnologia vem reduzindo a distância entre o fotógrafo e o tema, afetando a precisão e a magnitude da imagem gerada. A autora exemplifica: a possibilidade de

fotografar coisas incrivelmente pequenas e, ao mesmo tempo, objetos inimaginavelmente remotos, como as estrelas; obtenção de imagens com a ausência de luz, através do infravermelho; e a possibilidade de se obter uma fotografia poucos segundos depois de ela ter sido tirada, através de câmeras instantâneas.

Alguns problemas técnicos foram encontrados ao longo do tempo pelos fotógrafos. Pavan [2008] nos relata que a fotomontagem fora inventada para resolver dois destes problemas: o primeiro seria a impossibilidade de fotografar, ao mesmo tempo, o céu e uma paisagem, visto que o azul, que se imprimia mais rapidamente, chegava a saturar a foto; e o segundo é que a focalização de diversos planos acabava se tornando imperfeita, por conta da lente fixa. A autora relata que na tentativa de resolver a primeira questão, os fotógrafos levantavam a linha do horizonte e fotocompunham o céu, o que acabou por apontar uma solução para o segundo problema: o fotógrafo poderia realizar um clique para cada plano, fotocompondo toda a paisagem.

Nessa direção, o fotógrafo e pintor sueco radicado em Londres, Oscar Gustav Rejlander exibiu, em 1857, em Manchester, uma das mais exóticas fotografias de todos os tempos: “*The two ways of life*” [Os dois modos de vida]. A obra [Fig. 45], que media aproximadamente 40x90cm, foi construída a partir de mais de 30 negativos diferentes, na qual o fundo e os personagens foram fotografados separadamente e, depois, combinados como num mosaico [KUBRUSLY, 1984].

A ideia de Rejlander era enfrentar três preconceitos que a fotografia sofria, de acordo com Pavan [2008]:

- _ de que era uma coisa simples, incapaz de apresentar uma obra elaborada e complexa;
- _ que só poderia servir de ajuda ao artista interessado em temas naturais;
- _ e que a fotografia jamais poderia construir uma perspectiva regular, sem desfoque.

Fig. 45: REJLANDER, Oscar Gustav. Fotomontagem. The two ways of life. 1857. FONTE: Disponível em: <<https://metmuseum.org/exhibitions/view?exhibitionId=%7B36d81705-241d-4934-ab02-fd7c8dbbb3e5%7D&oid=294822>>. Acesso em: 14 fev 2018.

De acordo com Kubrusly [1984], nascia ali a primeira “escola” na fotografia, que tinha seus seguidores e seus inevitáveis adversários, uma

postura definida a ser defendida e criticada através de intermináveis artigos em publicações especializadas.

Nesse sentido, a fotomontagem, acaba se definindo como uma técnica capaz de elaborar uma composição pictórica a partir de partes diferentes de fotografias, além de ser, também, o nome do objeto resultante a partir desta técnica [DICIONÁRIO OXFORD, 2007]. Entretanto, com o desenvolvimento das tecnologias, a fotomontagem na arquitetura passou a se utilizar da combinação de fotografias com *renders* ou imagens computadorizadas fotorrealistas que simulam uma arquitetura ainda não construída. Com essa proposta, a possibilidade de dar realismo a uma ideia de arquitetura acaba se perpetuando de maneira mais fácil e com maior legibilidade.

Esta técnica, na maioria das vezes, produz uma imagem composta por uma vista existente e sobrepõe a ela a vista de uma proposta de uma edificação ou um projeto [Fig. 46]. A fotomontagem em arquitetura pode ser uma vista em perspectiva ou uma vista das plantas ou elevações e cortes [FARRELLY, 2011].

De acordo com Arcipreste [2012], essa prática tem como finalidade despertar novos olhares do usuário para os modos de percepção, apropriação e construção de espaços e lugares. Para a autora, intervenções que “tomam as ruas e investigam maneiras como espaços são habitados alcançam maior aproximação com a realidade concreta e, com mais velocidade, captam as emoções e angústias urbanas”. Além

disso, as fotomontagens são capazes de buscar métodos alternativos que possam ser pertinentes ao projeto de arquitetura e urbanismo, envolvendo os usuários, como participantes ativos, e procurando apontar a importância da possibilidade apresentada.

Fig. 46: BRASIL Arquitetura. Fotomontagem. Memorial da democracia. São Paulo, 2012.

Fonte: Disponível em: <<http://brasilarquitetura.com/projetos/memorial-da-democracia/>>. Acesso em: 19 mai. 2016.

A técnica da fotomontagem é capaz de produzir imagens tão realistas que o observador pode pensar que se trata de uma edificação existente, visto que combina fotografias ou impressões de lugares reais com ideias imaginárias de arquitetura, tratadas em computador. Dessa maneira, a imagem resultante parece real. Uma das propostas da fotomontagem, talvez a mais importante dela, é que elas são uma maneira importante de convencer o observador de que aquela arquitetura inserida naquele lugar poderá responder bem ao seu terreno e ao seu entorno, validando a proposta [FARRELLY, 2011].

De acordo com Farrelly [2011], as fotomontagens de arquitetura eram criadas, tradicionalmente, a partir da fotografia de um terreno e da fotografia de uma maquete física do projeto proposto. As duas fotografias eram sobrepostas, produzindo uma imagem final que provocasse uma impressão realista da proposta. Atualmente, com vários programas computacionais, uma imagem digital do terreno pode ser sobreposta a uma imagem de uma maquete eletrônica, gerando uma vista deste projeto em seu contexto.

Para Baratto [2016] essas imagens computadorizadas foto realistas que apresentam simulações de arquiteturas que ainda não foram construídas permitem a visualização de algo que, até então, era exclusivo da mente do arquiteto. Esse realismo tem sido tão buscado que, algumas vezes, chega a confundir a mente do espectador, que fica em dúvidas quanto à veracidade da “foto”. Mas o autor relativiza o uso dessas

imagens, fazendo cair por terra a idealização da arquitetura representada naquela foto, dizendo que

logo a ausência de pessoas, o excesso de brilho e a insipidez dos ambientes revelam que se trata de um logro, uma imagem cuidadosamente composta para parecer uma fotografia de algo que já foi construído, mas que ainda habita o plano das ideias. O render enquanto ferramenta vem sendo usado em concursos de arquitetura e em apresentações de projeto para seduzir júri, público e investidores, e obtém sucesso nisso, já que apresenta a arquitetura como um momento estático, insípido, organizado. Nos renders a arquitetura não está sujeita ao uso coletivo e suas consequências: desgaste material, desorganização, sujeira, enfim, aspectos que humanizam a arquitetura. [BARATTO, 2016]

Outras técnicas também vêm sendo utilizadas pelos arquitetos para representação de projetos, principalmente quando esses projetos são frutos de concursos de arquitetura. Uma delas é a colagem, técnica pictórica em que fotografias, recortes de jornais e outros objetos são colados sobre uma superfície plana, frequentemente combinando-se com áreas pintadas. De acordo com o Dicionário Oxford de Arte [2007], muito popular como passatempo de crianças e amadores, tornou-se uma

técnica artística reconhecida em princípios do século XX, com os expoentes cubistas Georges Braque e Pablo Picasso.

Na fase do cubismo sintético, em 1912, Braque e Picasso introduziram novas técnicas, como o uso de verniz, laca industrial, traços com pentes, pregos, agulhas, papéis coloridos, cordas ou recortes de jornais, dentre outros, dando às telas uma qualidade escultórica excepcional, como é possível visualizar na obra *A garrafa de Vieux Marc* [Fig. 47], de Picasso. [PABLO, 2007].

Na arquitetura a colagem é utilizada para a criação de uma imagem com várias camadas, que podem ser fragmentos de terrenos, edificações ou objetos existentes ou propostos. Podem incluir plantas ortogonais, perspectivas, imagens digitais em uma única composição. As colagens, de acordo com Farrelly [2011], oferecem uma representação mais abstrata de uma ideia do que as fotomontagens, entretanto, o arquiteto que utiliza esta técnica para representar sua ideia não tem a intenção de criar uma impressão de realismo fotográfico [Fig. 48].

Fig. 47: PICASSO, Pablo. Carvão, guache, papéis presos e fixados no papel. A garrafa de Vieux Marc. 1913. 63 x 49cm.

FONTE: Disponível em: <

https://www.centrepompidou.fr/cpv/ressource.action?param.id=FR_R-4075b46ea0279e2fef9cd3c827a99¶m.idSource=FR_O-32ef4e2bed46de67f58930491e546fb1>. Acesso em: 15 fev. 2018.

Fig. 48: MULLER, Manuela da Silva Ramos. Técnica mista. Non Park. 25º Concurso Opera Prima, 2014.

Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda. n. 420, abr. 2015.

Esta técnica agrega texturas reais em uma imagem e devido a essa característica, a escolha dos materiais empregados é muito importante, pois podem ser complementares ou selecionados justamente para criar contrastes. Uma colagem pode começar como uma série de peças desconectadas que, em um segundo momento, são cuidadosamente organizadas e distribuídas, criando uma imagem, que compõe a ideia do projeto [FARRELLY, 2011].

Os trabalhos que utilizam fotomontagem ou colagens não são criados em uma escala específica, visto que a intenção dessas formas de representação é comunicar uma ideia de arquitetura. Farrelly [2011] complementa que esses estudos e as apresentações artísticas oferecem ao profissional a oportunidade de explorar visualmente uma ideia de maneira mais dinâmica, além de sugerir cenários e situações possíveis e impossíveis, sem a rigidez de uma representação mais técnica.

“O fato é que estamos diante de um novo momento na abstração do projeto de arquitetura e do trabalho de construir. Mais uma vez, ela é uma abstração contraditória, com avanço e regressão simultâneos. O projeto feito em computador, por distanciar-se cada vez mais do vestígio artesanal do fazer material, aproxima-se da noção de projeto como ‘ideação’, como *cosa mentale*, sem amarras físicas. O ato de projetar reduz a gestualidade do desenho para se concentrar em sua ‘programação’ como sequencias de instruções – primeiro para a máquina e depois para os construtores. O projeto desprende-se, assim, de sua materialidade analógica para avançar no que ele tem de mais essencial: a prescrição. Nesse sentido, o computador, como instrumento do arquiteto aumenta seu poder de comando, permite que seus desenhos sejam mais precisos, rigorosos e, no limite, mais completamente determinados como ordem de serviço, sem brechas”.

[ARANTES, 2012, p.144]

2. Inovações tecnológicas na representação gráfica arquitetônica

Os sistemas CAD mais próximos dos atuais [os chamados geométricos e os paramétricos] surgiram no começo da década de 1980. No início, esses *softwares* não foram desenvolvidos especialmente para a área da construção civil, mas para outros setores de produção industrial, com características simplificadas, que tinham a utilidade de realizar desenhos técnicos genéricos, funcionando como uma prancheta digital [ARANTES, 2012; BIZELLO; RUSCHEL, 2011].

Vários autores concordam que os sistemas CAD acabaram por criar um novo ambiente de expressão projetual, conforma colocam Bizello e Ruschel [2011], entretanto, os autores apontam que para alguns projetistas o processo criativo fica amarrado e dificultado, visto que não conseguem manter o raciocínio criativo do desenho livre de concepção de projeto. Dessa maneira, concluem os autores que os sistemas CAD acabam por se tornarem subutilizados, conferindo uma característica semelhante à da produção realizada à mão, pois passou apenas a repetir, eletronicamente, as técnicas manuais nas confecções dos desenhos.

Conforme aponta Arantes [2012], apesar de todas essas alterações, os desenhos ainda eram realizados um a um, como anteriormente, e os padrões gráficos se mantiveram bastante convencionais, mas agora tudo isso passou a ser feito de maneira digital e com uma enorme precisão. Passou a ser uma versão digital do que era feito à mão, de forma que não alterava, profundamente, a racionalidade projetual anterior, mas apenas o modo de se obter as peças gráficas finais.

A coreografia antes existente nos escritórios de arquitetura, formada pelos ritmos e gestos dos desenhistas foi, quase que integralmente, substituída pelo desenho no computador, instaurando uma nova relação com o corpo do desenhista: menos elaborada e tortuosa e mais repetitiva, por conta dos inúmeros cliques no mouse e comandos de teclado. Os escritórios de arquitetura estavam cada vez mais semelhantes a empresas de processamentos de dados, povoadas de computadores, de movimentos repetitivos e com pranchetas cada vez mais limpas. [ARANTES, 2012].

Reconhece-se várias vantagens no uso do CAD: velocidade, visualização das espacialidades, agilidade no processo de correção, precisão, armazenamentos dos dados, otimização do tempo, dentre outras. Entretanto, sua aparência, segundo Arantes [2012], enquanto código para prescrição do serviço no canteiro de obras, é bastante similar ao desenho artesanal, o que nos permite fazer uma observação: esses meios digitais não contribuem para o processo de projeto, mas apenas para a execução de um trabalho. Continuam sendo desenhos bem elaborados e que apresentam algumas características específicas: seja o tipo do traço ou a inserção de elementos adicionais no desenho, mas nada mais que isso.

Já a tecnologia BIM [Building Information Modeling ou Modelagem da informação da construção] se apresenta como sendo uma das mais poderosas ferramentas atuais, por permitir o controle

paramétrico total da modelagem e das informações contidas em projeto, visto que, por meio dele, esse projeto pode ser abastecido com todas as informações que lhe são úteis, mesmo que elas não tenham representação gráfica, como um banco de dados [o que faz com que o projeto passe a ser um grande banco de informações, multidimensional e relacional, que pode ser acessado e manipulado ao mesmo tempo por vários usuários, durante o processo de projeto e construção] [ALVES, 2009; ARANTES, 2012]. Dessa maneira, conclui Arantes [2012], o desenvolvimento do sistema de informações acaba sendo um meio de reduzir os riscos envolvidos na construção civil, cujas dificuldades de planejamento, coordenação e previsibilidade são notórias. Sendo assim, tornou-se possível simular e analisar a sequência de etapas da construção em canteiro, sua progressão e eventuais conflitos no tempo, atuando na chamada 4ª dimensão.

Como resultado desse processo, essas novas tecnologias apresentam, segundo Arantes [2012], duas consequências com relação às formas na arquitetura. A primeira delas é a representação e o cálculo de volumes e superfícies que, até então, não eram interpretados, e a segunda é a possibilidade da criação de formas que eram “[...] inimagináveis e inapreensíveis pela realidade dita cartesiana”, o que promove uma “[...] expansão do universo formal e simbólico à disposição da criação arquitetônica” [ARANTES, 2012, p. 170]. Nesse momento, “as teorias dos sistemas, dos jogos e do caos são livremente manipuladas em

um discurso único pró-complexidade [...] enquanto a arquitetura atual está aberta à complexidade da forma natural ou hiperabstrata [...]” [ARANTES, 2012, p. 171].

Os arquitetos vêm modificando seus processos projetuais, realizando novas formas de representação e seus desenhos têm recebido maiores aprimoramentos. Como já dito, a partir dos anos 1980, as ferramentas digitais e programas CAD passaram a ser utilizados principalmente na execução de desenhos técnicos. Entretanto, atualmente, programas de computador passaram a ser utilizados também como parte do processo criativo.

2.1. O pré-digital

“Mas a violência a que o desenho serve, para ser bem servida, se aplica primeiro nele. Ao seu enclaustramento acompanha uma higiene suspeita, sobretudo porque é maior quando vem à público, em revistas ou prospectos. O traço sem desvios, os ângulos rigorosos, o metro bem afiado, o preto no branco; normógrafo, tira-linhas, compasso, régua, esquadro: na impessoalidade gráfica, nenhuma respiração, nenhum passeio”.

[FERRO, 1982, p.66]

A busca do conhecimento, durante a Renascença, através da observação e da experimentação, impulsionou o desenvolvimento tecnológico quando, no auge da produção da arquitetura gótica, inovações construtivas apareceram e se consolidaram. Entretanto, como nos cita Martins [2013], muito antes desse período já era existente o domínio na construção de estruturas e de máquinas, como se percebe através de anotações de Vitrúvio²¹ e nos cadernos de Villard de

²¹ “Vitruvius Pollio, ativo na segunda metade do século I a.C. Arquiteto romano, autor do tratado *De Architectura*, o único escrito do gênero a sobreviver desde a Antiguidade. [...] É ainda uma grande fonte de referência, pois apresenta muitas informações incidentais acerca da Pintura e da escultura gregas e romanas, bem como da arquitetura antiga”. [DICIONÁRIO OXFORD, 2007].

Honnecourt²², que são considerados documentos fundamentais para o conhecimento dos comportamentos de suas épocas. Para a autora, a existência desses registros elucida uma mudança radical de visões ocorrida no Renascimento, “quando os experimentos foram sistematizados em todos os campos e os conhecimentos do desenho e da pintura uniram-se aos da ciência em busca da compreensão da realidade” [MARTINS, 2013, p.17].

Ainda de acordo com a autora, apenas no final da Idade Média que surgiram os primeiros textos que revelaram os segredos de construções da época, comprovando a existência de projetos medievais. Esses documentos evidenciam o uso de diferentes formas de representação e execução, além de diversos instrumentos e ferramentas, que serviam de apoio para a construção de um espaço arquitetônico acordado com o conhecimento geométrico e tecnológico vigente.

Além disso, o aperfeiçoamento de métodos de representações auxiliou no desenvolvimento de desenhos como cortes, vistas explodidas

²² “[Século XIII]. Arquiteto francês natural da Picardia que deve sua fama a um volume manuscrito conservado atualmente pela Biblioteca Nacional de Paris. Metade caderno de esboços e metade livro de modelos ou tratado, esse volume, completado por volta de 1235, e o único livro do gênero [dentre os que sobreviveram] anterior ao século XV, proporciona uma visão única das práticas de trabalho dos arquitetos durante a época das grandes catedrais góticas”. [DICIONÁRIO OXFORD, 2007].

e na execução de mapas detalhados. Viagens e descobertas eram registradas, provocando impactos na sociedade e gerando conhecimento sobre um mundo mais amplo. É com este cenário que a geometria e a matemática, através de desenhos, auxiliaram na pesquisa por soluções construtivas, funcionais e inovadoras, promovendo uma alteração radical na pintura e na arquitetura.

O elemento mais significativo desse momento, sem sombra de dúvidas, é a cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiore [Fig. 49], em Florença, na Itália, construída entre 1420 e 1436 por Fillippo Brunelleschi.

Para Argan [1998],

Aquela grande forma representativa [e não puramente simbólica] do espaço universal, que surgiu quase por milagre intelectual bem no meio de Florença, acima dos telhados das casas e em relação direta com o horizonte visível das colinas e com a abóboda dos céus, não é uma massa ou algo fechado e pesado, mas uma estrutural. Não foi este termo, depois tão afortunado, usado a princípio no sentido, mais tarde habitual, de composição de elementos portantes, combinados de maneira a suportar pesos muito maiores que o da própria estrutura e a exercer um empuxo, e não apenas transmitindo ao solo o peso da construção — a palavra faz alusão a uma função

de suporte exercida através de um fator dinâmico. A estrutura não apenas se auto sustenta, mas exerce uma força que leva para cima. [...]. A estrutura da cúpula, todavia, é manifestamente uma estrutura não apenas portante, mas perséptica ou representativa, cujas nervuras convergem para um ponto. Esse ponto é representativo do infinito, de modo que a estrutura arquitetônica é a própria estrutura do espaço. [ARGAN, 2008, p;97].

Fig. 49: BRUNELLESCHI, Filippo. Cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiore.
 Florença. Itália, 1420-1436.
 FONTE: GOMBRICH, 1999, p.225.

A busca de Brunelleschi para solucionar os problemas da cobertura da igreja fez com que o arquiteto e escultor inovasse em técnicas construtivas, elaborando o projeto com traçados de perspectiva, antecipando sua obra através de uma visualização prévia, adquirindo um maior controle sobre o processo [FONTANIVE, 2007 apud MARTINS, 2013].

A partir da divulgação das regras de Brunelleschi, descritas e sistematizadas por Leon Battista Alberti, em 1435, em seu tratado *Della Pittura*, a ciência da perspectiva alterou radicalmente as formas de representação e as concepções espaciais, passando a ser utilizada não só pelos arquitetos, mas pelos principais artistas do Renascimento, conforme aponta Martins [2013]. Nesse sentido, Gombrich [1999] atesta que o artista cujas obras foram revolucionárias por representarem algo inteiramente novo, naquele momento, foi o pintor Jan van Eyck [1390?-1441], que atingiu o seu maior triunfo na pintura de retratos [Fig. 50]. De acordo com o Dicionário Oxford, van Eyck levou a nova técnica de pintura a óleo ao ápice, e sua capacidade de representar detalhes minuciosos aliada à criação de brilhantes efeitos de cor, não foram até hoje superadas.

De acordo com Martins [2013], desde que a técnica da perspectiva se propagou, os artistas e desenhistas se empenharam em facilitar o difícil processo manual de criação de imagens e que, entre os séculos XVI e XIX, muitos aparelhos – que se utilizavam de lentes e espelhos – foram

construídos, culminando nos equipamentos fotográficos, já citados anteriormente.

Fig. 50: VAN EYCK, Jan. Óleo sobre madeira, 81,8 x 59,7cm. Os esposais dos Arnolfini, 1434.

FONTE: Disponível em: < <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/jan-van-eyck-the-arnolfini-portrait>>. Acesso em: 01 mar 2018.

Em 1806, surgiu um instrumento portátil que funcionava como um dispositivo de medida para o desenho e que auxiliava na construção de suas proporções, fazendo com que as pinturas do século XIX passassem uma impressão mais realista. Entretanto, a partir dos impressionistas, a pintura se libertou [“a pincelada tornou-se saliente, adquiriu importância e o ilusionismo deixou de ser o objetivo básico da representação”] e as vanguardas do início do século XX contribuíram para a ampliação da consciência das percepções visuais através de experiências radicais que desafiaram a perspectiva do Renascimento, provocando uma grande ruptura com o passado. [MARTINS, 2013].

De acordo com Sérgio Ferro [1982], no final do século XVIII e início do século XIX, “o desenho geométrico aparece, no discurso dos que vislumbram novos tempos – em toda a ambiguidade da expressão –, como uma de suas bases mais férteis”. O autor aponta que a geometria projetiva é retomada e Gaspard Monge desenvolve a geometria descritiva em 1799. Para Ferro, Monge e seus seguidores prepararam esquemas de representação “articulados a partir da projeção ortogonal, da imóvel disposição dos diedros, da infinita distância do observador”:

Do desenho que “sugeria globalmente alguns temas para reflexão” e onde “tudo era possível” para o “bom artesão” [...], passamos ao desenho “percebido da mesma maneira”

somente pelo “sujeito possuidor dos diferentes códigos” e onde “certas homologias desaparecem em proveito de uma... simbolização arbitrária” – ao “documento contrato” que o “Comité de Normalisation Français” designa como “desenho de definição do produto acabado”. Há progresso, não podemos duvidar; a exteriorização do conhecimento prático abre caminho – mas a longo prazo – para sua democratização. Antes, porém, e como precondição, o mesmo movimento que retira dos trabalhadores sua autodeterminação relativa e seu saber é também o que faz do desenho uma “ordem” codificada que só os iniciados podem utilizar. [FERRO, 1982, p.62].

Para o autor essa situação fez com que o desenho, elemento derivado de uma nova situação de produção, passasse a envolver de anacronismo o saber ainda exclusivamente transmitido pela experiência. Por outro lado, sua simbolização convencional passou a sustentar uma hierarquização pela exclusão de alguns. A consequência disso, para Ferro [1982], foi a urgência em definir as parcelas da produção com maior rigor e organização, além da desigual distribuição do trabalho. O desenho, em uma aproximação simplista, representava o espaço que seria acomodado às formas de representação que, “de certo modo e modo certo”, o antecipam. Para o arquiteto, “ponto por ponto, o espaço arquitetural seguirá as normas do espaço de representação: ele se fará homogêneo,

regulado, ortogonal, modulado, etc. apresenta a representação de si mesmo” [FERRO, 1982, P.68].

A divisão do trabalho, provocada pela separação entre esse desenho e o canteiro de obras, fez com que a habilidade artesanal se fraturasse e se inserisse na divisão de trabalho, separando cada “profissional de parcela do seu saber”. Para Arantes [2012], a maioria destes profissionais passou a desenhar “fragmentos do produto”: desenhos de instalações elétricas e hidráulicas, de estruturas e de fundações, de paisagismo, contenções e outros detalhes de todos os tipos.

Arantes [2012] – que faz uma análise da produção das pranchas de apresentação de projeto – afirma que esses produtos eram feitos artesanalmente e que faziam parte de uma experiência de saber prático que não faz mais parte da formação universitária do arquiteto e mesmo do imaginário da geração CAD. O autor ainda compara esse processo artesanal a um canteiro de obras, por conta de seu rigoroso controle dos movimentos do corpo e dos instrumentos de desenho. Dessa maneira, o desenhista habilidoso transformava meras pranchas de instruções para obra em “cuidadosos objetos gráficos, cuja qualidade artesanal evidenciava a geometria construtiva da própria arquitetura ali representada” [ARANTES, 2012, p. 131].

O arquiteto-desenhista trabalhava com alguns instrumentos, produtos químicos e papéis [Fig. 51]. Os instrumentos utilizados, como réguas, esquadros, compassos, escalímetro, transferidores, canetas nanquim –

com diferentes penas —, papel vegetal, régua paralela, tecnígrafos, normógrafos, gabaritos, etc., eram utilizados a fim de que os desenhos fossem elaborados com a maior precisão e o maior cuidado possível [ARANTES, 2012].

Arantes [2012] descreve com muito esmero os cuidados impostos pelo trabalho do desenho realizado manualmente. Questões como limpeza da prancheta e do papel vegetal antes de se iniciar o processo, a diferenciação entre as penas e o modo de utilizá-las na execução de um desenho, além do cuidado com o uso das réguas e esquadros. O autor também destaca o uso das hachuras, dos blocos de madeiras que serviam de carimbos para humanizar as pranchas e das manchas coloridas para destacar determinadas partes dos desenhos. Todo esse processo também se justificava pelo trabalho desgastante em corrigir algum pequeno erro. Com o nanquim, um erro não tinha como ser apagado facilmente com borracha. Dessa maneira, a linha ou o borrão deveriam ser retirados raspando-se suavemente o papel com uma lâmina.

Depois de todo o trabalho finalizado e limpo, ele era arquivado e dele eram feitas cópias heliográficas, e eram nessas cópias que o projeto era revisado. Depois disso, o original voltava a ser corrigido com a lâmina mais algumas vezes, ocasionando, não raras vezes, furos nos papéis. Foi a partir desse momento que alguns escritórios passaram a adotar o uso do grafite, inclusive em desenhos finais [ARANTES, 2012].

Fig. 51: REIDY, Affonso Eduardo. Implantação. Conjunto Residencial Pedregulho, Rio de Janeiro, 1946.
FONTE: BONDUKI, 1999, p.85.

Essa técnica de grafite, também tinha, segundo o autor, suas peculiaridades, embora fosse mais fácil corrigir erros com borracha e não ter que aguardar o nanquim secar. Algumas delas, por exemplo, seria o cuidado com a sujeira promovida pelo grafite ao deslizar as réguas e esquadros, assim como o pó do grafite, que se fixa à mão e às réguas. Outra questão é o fato de o grafite ir sendo gasto em sua ponta, ao ser deslizado sobre o papel, ocasionando a alteração da espessura das linhas. Outros pontos colocados por Arantes seriam a alteração de escalas do desenho [que poderiam ser feitas com a utilização do escalímetros, ou

através de uma grade quadrangular, no qual cada segmento era transportado para uma outra grade em uma nova escala, ou ainda através da escala pantográfica], assim como a execução de desenhos tridimensionais, que na maioria das vezes eram elevações axonométricas. Já as perspectivas com pontos de fuga eram usualmente de uso mais livre e artístico, onde em geral, utilizava-se a aquarela para inserir as cores.

Outro item que fazia parte desse “artesanato do desenho”, apontado por Arantes [2012], eram as maquetes de madeira [compensado ou madeira balsa, em sua maioria, visto que são leves e mais fáceis de cortar], que, segundo ele, permitiam ao arquiteto um contato físico com o seu projeto, enquanto artefato construído. Ele coloca que elementos estruturais e de geometria já vinham verificados no modelo e que as maquetes utilizadas para estudo obtinham uma certa sobriedade e neutralidade, em contrapartida com as maquetes de apresentação para clientes, que continham elementos mais realistas e com cores. Alguns escritórios possuíam equipes de maquetistas, salas com bancadas e máquinas para executá-las, mas, de acordo com Arantes [2012], todos os arquitetos passavam pelo artesanato das maquetes, em algum momento da sua formação.

Por conta de todo esse processo manual e intelectual é que Arantes iguala o desenho a um canteiro, entretanto, ele deixa claro, assim como Ferro [1982] que o produto final, ali obtido, não chega a ter um fim em si,

mas que é um meio, uma instrução para a execução do objeto final, que é o edifício construído.

2.2. Redefinindo o método de projeto

“As representações visuais dos mundos físico e simbólico evoluíram junto com a humanidade, sendo que a autopercepção do corpo e a consciência de suas limitações foram determinantes para a invenção das mídias. Elas não só expressam uma forma de nos superarmos fisicamente, mas também permitem a ampliação de nossa capacidade visual”.
[MARTINS, 2013, p.17]

As recentes alterações no desenho de arquitetura estimularam transformações tanto no modo de projetar quanto nos resultados obtidos com os edifícios que vêm sendo produzidos pelos arquitetos. Segundo Arantes [2012], se o caráter artesanal do projeto chegou a permanecer quase o mesmo por quinhentos anos, desde o surgimento do “desenho separado”, ocorrido no Renascimento, como já citado, ele “vem sendo alterado em extensão e profundidade cada vez maiores” nas três últimas décadas. Para o autor, “os limites de representação, geométricos, instrumentais e técnicos, eram ao mesmo tempo limites para as possibilidades de concepção de projetos” [ARANTES, 2012, p.136].

Como já dito, o uso efetivo dos computadores na arquitetura aconteceu apenas nos anos 1980, embora a tecnologia de programação que estabeleceu os primeiros princípios para os sistemas de projeto data da década de 1960²³. A princípio, seu uso se deu em grandes indústrias, que se beneficiavam com a precisão das informações para automatizar máquinas, através de processos que permitiam a integração entre projeto e execução. Os primeiros *softwares* CAD para uso em computador pessoal [PC] começaram a ser vendidos apenas em 1982 quando, então, adotados em escritórios de projetos. Entretanto, não houve uma produção específica para a arquitetura e a construção civil. Dessa maneira, esses escritórios tiveram que adotar programas de outros setores, com versões mais simplificadas e bidimensionais. Sendo assim, os programas CAD, utilizados para projetos de arquitetura, funcionavam como uma prancheta digital inespecífica, habilitada para realizar desenhos técnicos genéricos. [ARANTES, 2012].

De acordo com Tamashiro [2010] o uso mais intensivo do sistema CAD passou a acontecer nos anos 1990 e foi se consolidando

²³ O termo CAD foi criado por Douglas Ross e Dwight Baumann em 1959, e apareceu pela primeira vez em 1960, em um anteprojeto do MIT, intitulado *Computer-Aided Design Project*. O primeiro sistema CAD interativo foi o *Sketchpad*, de Ivan Sutherland, do MIT [Celani, 2003], específico para a área da arquitetura, que executava tarefas para os clientes. [BIZELLO; RUSCHEL, C., 2011, p. 395]

gradativamente, tornando-se mais acessível com o barateamento dos PC's. Esse processo, segundo o autor, aconteceu de modo paulatino em função dos preços proibitivos e dos processadores de desempenho menos potentes. Com o passar dos anos as máquinas passaram a ser mais rápidas mais sofisticadas tecnologicamente e acessíveis ao usuário final.

Arantes [2012] coloca, quanto aos progressos na assistência do computador ao desenho do arquiteto, que o desenho geométrico das linhas feitas com tinta [nanquim] e réguas, passou a ser substituído, ainda que de forma euclidiana, por comandos e atalhos de teclado ou cliques de mouse. Agora são comandos que efetuam operações como fazer linhas paralelas e perpendiculares, que estipulam medidas através de números digitados no teclado, além de operações como rotação, repetição e cancelamento de algum movimento que tenha sido executado inadequadamente. O autor afirma que os desenhos, com essa tecnologia, ainda são feitos um a um, como na prancheta convencional, mas que, agora, os padrões são inseridos com os mesmos instrumentos, porém de forma digital e com uma enorme precisão.

O sistema CAD não altera profundamente a racionalidade projetual anterior, mas automatiza-a. O seu objetivo seria de “libertar o arquiteto de tarefas repetitivas, tediosas e consumidoras de tempo do desenho” [TERZIDIS, 2006 apud ARANTES, 2012]. Entretanto,

[...] no clique do *mouse* há uma atrofia da gestualidade do arquiteto desenhista, pois é um movimento repetitivo, causador inclusive de novas doenças do trabalho. A posição de desenho é estática e o olho é exigido constantemente para encontrar linhas e pontos, nem sempre facilmente visualizáveis na tela. [ARANTES, 2012, p.138]

Sendo assim, embora o seu uso trague algumas vantagens ele não altera qualitativamente as relações de produção existentes, gerando um questionamento sobre a utilização dessas ferramentas. Nesse sentido, Tamashiro [2010] observa que o sistema tradicional de desenho, realizado nas pranchetas, permitia ao arquiteto e ao desenhista trabalharem de maneira conjunta, tendo a visão geral do desenho como um todo, permitindo a compreensão das escalas em que estavam trabalhando. Com o computador, segundo o autor, essa situação se altera, pois a única exigência para os “cadistas” é que se conheça os comandos do programa e um mínimo de desenho técnico:

Até a década de 1980, os profissionais mais antigos, mestres de escritórios, ensinavam simultaneamente a arte de desenhar e a arte de sua profissão aos aprendizes, discutindo diretamente sobre as pranchetas de desenho. Na última década, ocupados com a administração dos projetos como um

todo, e sofrendo essa mudança radical na maneira de desenhar, esses mestres sentaram-se junto a seus cadistas para orientá-los durante o trabalho diretamente na tela do computador. Mas essa tarefa foi dificultada pela mudança visual fracionada da tela do vídeo, pelo traço serrilhado e colorido que não representa valor das linhas do desenho, e pela nova concepção de escala atrelada ao comando *zoom*. O que era naturalmente lógico: o mestre ensinar todos os seus conhecimentos ao aprendiz, de repente mudou, e era o aprendiz que estava “ensinando” a desenhar ao mestre. [MENEGOTTO, 2000 apud TAMASHIRO, 2010, p.113]

Arantes coloca ainda que os instrumentos são os mesmos, mas que passaram a ser virtuais:

canetas com penas de todas as espessuras, lápis de cor, hachuras, sólidos, transparências, gradações, pantones, blocos. Eles podem ser utilizados com certa facilidade, permitindo experimentar opções como corta-e-cola, estica, inverte, sobrepõe, copia, pinta, apaga, desfaz, multiplica, imprime, redesenha por cima, incorpora imagens externas, textos, quantificações e dimensionamentos [lineares, áreas e volumetrias], parâmetros, cálculos, etc. [ARANTES, 2012, p. 140]

E continua dizendo sobre a facilidade em apagar linhas ou mesmo desfazer as últimas operações, sobre a melhora na inserção de textos [visto que o “sofrimento do normógrafo” passa a ser deixado de lado], sobre os traços [que no CAD são padrões e antes vinha da habilidade e prática do desenhista], sobre a biblioteca virtual de blocos de carimbos, figuras humanas, árvores e móveis, sobre a alteração da escala [feita com o *zoom*], dentre outras coisas. Mas o que o autor considera que foi a principal transformação introduzida pelo CAD foram os *layers*, ou camadas de desenho:

[...] seja por sobreposição ou por separação de grupos de elementos, os *layers* permitem filtrá-las, isolá-las e reagrupá-las de acordo com o que se quer evidenciar em cada desenho [estrutura, alvenaria, cobertura, instalações, etc.], que vai acumulando camadas sobre camadas, como se fossem papéis vegetais, [...] procedimento que facilita a conferência do projeto e a coordenação entre os diversos projetistas e seus desenhos, cuja comunicação pode dispersar a troca de pranchas em papel, pois os arquivos são enviados e recebidos pela internet. [ARANTES, 2012, p.139-140].

Fig. 52: CAMPOS, Fernanda Gomes; CARVALHO, Ana Paula Nogueira.
Imagem do software AutoCAD. Projeto arquitetônico de reforma residencial.
Uberaba/MG, 2016.
FONTE: A autora, 2016.

Além disso, os originais passaram a ser arquivados em disco e as impressões feitas através das plotadoras. Mas sua aparência, “[...] enquanto código para prescrição do serviço no canteiro de obras é muito similar ao desenho artesanal [...]” [ARANTES, 2012, p. 140].

O principal *software* CAD é o AutoCAD, da empresa Autodesk, que, segundo Arantes, detém cerca de 70% do mercado de *softwares* de arquitetura, sendo utilizados também por engenheiros calculistas e projetistas de hidráulica e elétrica, dentre outros. O número de licenças deste *software* cresceu, em menos de uma década, de 50 mil unidades, em 1986, para 1,3 milhão, em 1995, o que evidencia a rapidez de

propagação da tecnologia do desenho digital – associada à queda do preço dos computadores [ARANTES, 2012; TAMASHIRO, 2010].

De acordo com Bizello e Ruschel [2011], quantitativamente o uso dos sistemas CAD é grande e, qualitativamente, utilizam-se de artifícios como maquetes eletrônicas, apresentações realistas, passeios virtuais e modelos com informações sobre o empreendimento. Mas Panizza e Ruschel [2005, apud BIZELLO; RUSCHEL, 2011] afirmam que a qualidade de um projeto elaborado em CAD não se restringe à aparência do desenho impresso, mas também nas informações ali contidas, resultando em uma melhora do desenvolvimento do projeto em um ambiente colaborativo. Apesar disso, muitos escritórios ainda utilizam o desenho bidimensional para elaboração de suas pranchas, em busca de produtividade.

2.2.1. Tecnologia BIM: um novo paradigma

“[...] Alguns desses termos estão associados a uma ferramenta, outros a uma tecnologia ou a um processo, porém todos concordam na necessidade de estabelecer um catalisador para reduzir a fragmentação da indústria da AECO²⁴, melhorar sua eficiência e reduzir os custos da perda de informação ao longo do processo de projeto, construção e manutenção do edifício. Princípios como coordenação, colaboração e interoperabilidade são a base para o Building Information Modeling [BIM], termo utilizado aqui”. [ANDRADE; RUSCHEL, 2011]

Para Florio [2007] a complexidade de alguns projetos contemporâneos requer novos procedimentos de gerenciamento de informações. Para o autor, a complexidade de um projeto é determinada pelo número de tecnologias aplicadas a uma construção, assim como pela habilidade de interpretar as informações e exigências de tal projeto.

²⁴ Termo utilizado pelos autores para abreviar: Arquitetura, engenharia, construção e operação. Nota da autora.

Além disso, complementa dizendo que a complexidade aumenta com a variedade de componentes manufaturados utilizados, o que exige uma maior precisão na articulação entre eles. Nesse sentido, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação [TIC] vem sendo utilizada para “racionalizar, desenvolver processos e gerir dados da construção de edifícios, especialmente aqueles com maior complexidade formal-espacial”.

Com a introdução de fatores como tempo e custo na modelagem de informações do edifício, conhecida como BIM, os construtores passaram a gerenciar e simular etapas da construção, além de analisar melhora construtibilidade da edificação, antes de sua execução. A principal vantagem para esses profissionais é o “aumento da precisão durante a construção, com menos desperdício de tempo, de materiais e de re-trabalho” [FLORIO, 2007].

Segundo Andrade e Ruschel [2011], o *National Institute of Building Sciences* [NIBS, 2007] define o BIM como sendo um produto, um processo e uma ferramenta de gerenciamento:

Como produto, o BIM é uma *representação digital inteligente de dados*, usada para criar e armazenar informações do modelo do edifício. Como processo, abrange diferentes disciplinas de projeto e estabelece processos automatizados de troca de dados, com informações abertas e seguras. Como

ferramenta, é um instrumento de gestão das informações, fluxos de trabalho e procedimentos usados pelas equipes ao longo do ciclo de vida do edifício. [ANDRADE; RUSCHEL, 2011, p. 422, grifo do autor].

Para Andrade e Ruschel [2011], o BIM pode ser considerado uma tecnologia para o desenvolvimento e uso da informação do projeto do edifício, que visa não apenas a documentação do projeto, mas a simulação de sua construção e a operação deste edifício. Segundo os autores, um enfoque comum é considerar esta tecnologia “como um processo de projeto [ou atividade humana, ou conjunto de sistemas, ou metodologia] fundamentado num gerenciamento das informações do edifício” [p.422], através de um modelo digital, que visa colaborar, coordenar, integrar, simular e otimizar o projeto, além de facilitar a construção e a operação do edifício durante toda sua vida útil [Fig. 53].

Além disso, o BIM é considerado um conjunto que relaciona processos, tecnologias e políticas de gerenciamento de fluxos da informação digital. Como processo envolve projeto, construção, fabricação, uso e manutenção do edifício. Como tecnologia relaciona-se ao desenvolvimento e suporte de sistemas e aplicativos de comunicação, servidores de modelo, dentre outros e, como políticas, engloba melhores práticas, focadas nas diretrizes, regulamentações, padronizações e

pesquisas, dentre outras coisas [SUCCAR, 2009 apud ANDRADE; RUSCHEL, 2011].

Fig. 53: DONOSO, Verônica Garcia. Imagem do software Revit. Estudo hipotético para residência, 2018.

Fonte: imagem cedida pela autora do estudo, 2018.

No que tange ao processo projetivo, a tecnologia BIM culmina em novos processos de projeto, agora “baseados na coordenação, na interoperabilidade, no compartilhamento e no reuso das informações, o que implica em redistribuir esforço da atividade dos projetistas. Dessa maneira, é preciso prover maior ênfase na etapa de concepção do produto e alterar a estrutura da ação projetual, redefinindo estratégias de investigação, de técnicas e de procedimentos de avaliação. E para que isso aconteça, é necessário que o modelo do edifício seja virtual, holístico e acessível a todos [ANDRADE; RUSCHEL, 2011].

As alterações provocadas pelo BIM, de acordo com Andrade e Ruschel ocorrem, principalmente, “no gerenciamento das informações, na necessidade de uma prática integrada e no uso de ferramentas que permitem a revisão, simulação e avaliação de soluções de projeto, de forma automática” [ANDRADE; RUSCHEL, 2011, p.425]. Além disso, os autores atentam para a prática do trabalho multidisciplinar, com modelos integrados e fluxos de informação contínua, sem perdas ou sobreposições, enfatizando a criação compartilhada e colaborativa, em todas as fases de projeto, construção e operação do edifício.

Tradicionalmente a integração entre projetistas de diferentes áreas [arquitetos, engenheiros, técnicos e especialistas, dentre outros] acontece apenas após a etapa de concepção arquitetônica. Consequentemente, todas as outras questões [estruturais, hidráulicas, custos, etc.] são discutidas posteriormente à definição da forma. Nesse caminho, cabe a esses profissionais apenas apontar soluções para reduzir possíveis problemas ou sugerir melhoras de desempenho.

Para evitar essas situações, recomenda-se que os projetistas trabalhem o projeto de forma integrada desde o início do processo de concepção:

Esse processo integrado pressupõe um processo inteiramente multidisciplinar de tarefas de projeto, em que, desde o início, equipes de projetistas perseguem continuamente uma série de

metas de projeto, que são otimizadas ao longo de todo o processo. Para isso, é importante a inclusão de profissionais especializados de diferentes domínios nas equipes de projeto, já nos estágios iniciais do processo de projeto, além do uso de tecnologias computacionais que deem suporte a diferentes áreas do conhecimento ainda na etapa conceitual do projeto arquitetônico. [TRELDAL, 2008 apud ANDRADE; RUSCHEL, 2011, p.435-436].

Florio [2007] atenta para o fato de que a colaboração exige que os profissionais trabalhem juntos, extraindo o máximo de seu potencial de conhecimentos e experiências, de forma que possam trocar informações sobre seus respectivos projetos de uma maneira mais ágil e em prazos menores. Além disso, o autor esclarece que nesse processo colaborativo, as responsabilidades, os riscos e os sucessos são distribuídos por todos os participantes.

Para Trelidal [2008 apud ANDRADE; RUSCHEL, 2011] é possível, com essa prática, coordenar as decisões de projeto, conciliando as soluções dos diferentes domínios envolvidos desde o início do processo de projeto. O autor defende a tese de que, apesar de o BIM não ser uma condição para uma prática integrada, ele é um potencializador, o que pode acarretar uma significativa melhora na sua eficiência [grifo nosso].

Alves [2009] defende a tecnologia BIM como sendo uma das mais poderosas ferramentas atuais, por permitir controle paramétrico total da modelagem e das informações contidas em projeto. Por meio dele, o projeto pode ser abastecido com todas as informações que lhe são úteis, como num banco de dados, mesmo que estas informações não tenham representação gráfica [ARANTES, 2012]. Arantes explica o avanço provocado pelo uso desta tecnologia:

O método para se trabalhar com esse modelo significa uma mudança qualitativa na prática projetual, que deixa de ser centrada na elaboração de pranchas de desenho [sejam elas manuais ou digitais] para alcançar um novo tipo de tratamento da informação. Todos os elementos do projeto passam a estar coordenados e associados a pequenos pacotes de dados com seus atributos. Assim, o projeto torna-se um grande banco de informações, multidimensional e relacional: ao mesmo tempo gráfico, matemático e textual. Ele pode ser acessado e manipulado cumulativamente, durante o processo de projeto e construção, pelos diversos agentes envolvidos em rede. O desenvolvimento do sistema de informações é, igualmente, um meio de reduzir os riscos envolvidos na construção civil, cujas dificuldades de planejamento, coordenação e previsibilidade são notórias. [ARANTES, 2012, p.154]

Para Andrade e Ruschel:

[...] o grande potencial do uso do BIM em projeto está na possibilidade de revigorar a prática contemporânea da arquitetura, pelo desenvolvimento e exploração do processo de projeto e de metodologias que voltem a priorizar formas de ver, pensar e criar durante o processo de projeto. Com isso, pode-se aumentar significativamente o espaço de soluções, vislumbrando-se alternativas que dificilmente seriam pensadas na forma *analógica* de projetar [ANDRADE; RUSCHEL, 2011, p.436, grifo do autor].

Os autores consideram que essa alteração na forma de pensar a arquitetura está exatamente na transformação do processo de projeto, que não prioriza mais a representação abstrata [com o uso de “convenções fragmentadas de comunicação”] pois passa a gastar mais tempo projetando e menos tempo desenhando.

2.2.2. A parametrização e a fabricação digital: um novo canteiro

“A riqueza de informações de objetos paramétricos possibilita a extração automática de diversos tipos de representação de determinado elemento construtivo, sem a necessidade de redesenhá-lo: planta, corte, elevação, perspectiva e quantitativos são atualizados automaticamente com as novas dimensões ou especificações desejadas” [OLIVEIRA; FABRÍCIO, 2011, p.460]

De acordo com Bizello e Ruschel [2011], o termo paramétrico define o “conjunto de propriedades cujos valores determinam as características ou o comportamento de um objeto qualquer”, no qual cada elemento construtivo acaba adquirindo características e representações próprias. Dessa maneira, o sistema computacional entende o elemento como ele é, e não como um objeto geométrico:

O objeto bem identificado pelo sistema CAD comporta-se como se fosse o elemento real, e pode receber outros objetos ou recusá-los por incompatibilidades diversas, como uma

dimensão exagerada, por exemplo. Depois de gerado o objeto parametrizado, as representações ortogonais são geradas automaticamente com os acabamentos necessários. Existem parâmetros específicos para cada representação do objeto [planta, vista, corte, perspectiva etc.]. Quando o objeto é modificado, os desenhos finais também o são. Os aplicativos levam informação do objeto que representam, razão pela qual podem gerar listas de materiais de acordo com a sua finalidade. Também é possível modelar parametricamente em 3D.” [BIZELLO; RUSCHEL, 2011, p. 402-403]

Para Oliveira e Fabrício [2011], o desenho paramétrico proporciona a exploração de diferentes alternativas em um modelo interativo, o que facilita as tomadas de decisão de um projeto. Essa ferramenta, que ajusta o desenho automaticamente quando um elemento é modificado, diminui o tempo de projeto e aumenta as possibilidades de variações de um mesmo modelo. De acordo com os autores, a coordenação do processo de projeto é automatizada na criação do desenho, permitindo interações rápidas e modificações complexas, baseadas em parâmetros.

Essas características do desenho paramétrico são as que fornecem uma maior autonomia ao arquiteto na busca por novas soluções, além de prover a alteração de soluções projetuais com melhor desempenho e acelerar o processo de concepção de projeto e produção de modelos

[HORTA, 2009 apud OLIVEIRA; FABRÍCIO, 2011]. O uso do computador, nesse caso, “tem caráter formador, e não apenas operatório: a arquitetura deve buscar o potencial abstrato da ferramenta para auxiliar no projeto, e não só para representar a realidade” [OLIVEIRA; FABRÍCIO, 2011, p.461].

Uma das funções do projeto de arquitetura, de acordo com Oliveira e Fabrício [2011] é fornecer informações para a produção de um objeto. Quando essas informações são passadas diretamente do meio virtual para o real, minimizam-se problemas e possibilidades de erro humano.

A inovação tecnológica, através da programação de modelos digitais, além de preparar a informação para que seja transferida diretamente a máquinas de pré-fabricação, compõe a instrumentação de montagem em canteiro, dispensando em grande medida a representação convencional em papel [corte, planta, elevação]. Essa transmissão de informação reduz as mediações na transferência de dados, diminuindo a possibilidade de equívocos diversos e acelerando a passagem do projeto à produção, conforme colocado por Arantes [2012]. Entretanto, ainda segundo o autor, as formas complexas que são geradas através do processo digital encontram grandes dificuldades para serem transferidas a representações bidimensionais convencionais, já que, muitas vezes, muitos dos fornecedores, fabricantes de peças projetistas externos e construtoras, não estão atualizados tecnologicamente para receber esse fluxo contínuo de informações paramétricas tridimensionais. Quando isso acontece, é

feito um trabalho de redesenho parcial, prancha por prancha, que serve para instruir diversos serviços.

Quando esse fluxo contínuo acontece entre projetistas e fabricantes de componentes, a procura pelo ineditismo estimula a elaboração de projetos não apenas distintos entre si, mas onde cada peça apresenta grande variabilidade. O projeto digital e a produção flexível permitem tanto projetos únicos como peças únicas [ARANTES, 2012].

De acordo com Pupo e Celani [2011], o potencial que as novas tecnologias trazem à produção e ao gerenciamento de projetos tem revolucionado a forma de produção, avaliação, fabricação e construção da arquitetura, servindo com um catalisador de novas ideias para este campo. Nesse caminho, a representação tridimensional e o modelo físico proporcionam um maior êxito durante o processo de comunicação, fornecendo simulações que talvez, anteriormente, não pudessem ser evidenciadas em uma representação bidimensional.

Mas dentro de toda essa evolução, Domingues [2009] elabora uma classificação das imagens através de simulação, na qual a primeira delas é a que interessa nesse momento, para essa pesquisa, que são as imagens por simulação digital tridimensional, na qual se concentra a “modelagem em *software* 3-D que gera uma imagem-matriz, uma imagem-objeto, uma imagem-modelo que simula o real – objetos e cenas, em sua potencialidade tridimensional”.

Um exemplo é a prototipagem digital que engloba algumas técnicas para a produção de modelos físicos, utilizando-se da modelagem 3D, transformando o desenho visualizado na tela do computador em uma maquete física. Esses processos automatizados permitem um aumento da complexidade do que pode vir a ser construído, além da possibilidade de experimentação. O resultado disso pode acarretar a produção de maquetes, protótipos finais e até mesmo em elementos construtivos a partir de modelos digitais [PUPO; CELANI, 2011].

Os termos mais usados que refletem essa tecnologia atualmente são prototipagem digital e fabricação digital, de acordo com Pupo e Celani [2011]. Existe muita discussão em torno das definições e dos resultados sobre cada um destes termos, o que, de maneira geral, pode ser resolvido a partir do esquema mostrado na Fig. 54.

De acordo com as autoras, a prototipagem digital inclui técnicas de prototipagem rápida [sobreposição de camadas], corte a *laser*, fresas e corte em vinil, com a intenção de gerar maquetes em escalas reduzidas e protótipos na escala 1:1. Já a fabricação digital produz formas ou peças finais através de máquinas CNC [Comando Numérico Computadorizado].

Fig. 54: Campos de utilização de prototipagem rápida e fabricação digital.
 FONTE: PUPO, 2009 apud PUPO; CELANI, 2011, p.471.

Pupo e Celani [2011] esclarecem os termos mais importantes. De maneira resumida:

- A prototipagem rápida [PR] se refere a processos de produção através de sistemas aditivos, ou seja, por adição de materiais camada a camada [Fig. 55]. É uma ferramenta poderosa para reduzir o tempo de produção, aumentando a qualidade e reduzindo custos. O processo se inicia a partir de um modelo digital 3D, criado em um sistema CAD ou obtido a partir de digitalização tridimensional. Posteriormente é feito

um planejamento da impressão 3D para que o objeto possa ser fabricado e, por fim, a fase de acabamento.

Fig. 55: PASCHOALIN, Daniel Moreira. Objeto feito a partir de prototipagem rápida por adição, 2017.

Fonte: imagem cedida pelo artista, 2018.

- O corte a laser consiste no corte automatizado de placas de diversos materiais [madeira, acrílico, papelão, cortiça], com alta precisão e velocidade [Fig. 56]. Posteriormente essas peças são montadas manualmente para que se forme o modelo ou o protótipo. Este processo se inicia através de

desenhos bidimensionais, o que é considerado uma das facilidades desta técnica.

Fig. 56: Cortadora a laser em funcionamento no LAGEAR [Laboratório Gráfico para Experimentação Arquitetônica], da Universidade Federal de Minas Gerais [UFMG].

FONTE: Disponível em: < <http://hugo-nogueira.blogspot.com.br/2016/07/objeto-corte-laser.html> > . Acesso em: 10 mar 2018.

Ou seja, as cortadoras a *laser* produzem objetos 2D para a posterior montagem e confecção do objeto em sua forma tridimensional, enquanto que no processo por adição de camadas o produto final é um objeto 3D.

- Já os equipamentos de fresagem com máquinas tipo CNC [Fig. 57] trabalham com métodos subtrativos de produção automatizada, utilizando fresas para desbastar blocos ou cortar chapas. Essas máquinas vão produzir o modelo

fisicamente em um material, na forma de instruções, que dependerão de diferentes processos de fabricação a serem utilizados.

Fig. 57: Máquina CNC em funcionamento, no LAPAC [Laboratório de Automação e Prototipagem Rápida para Arquitetura e Construção], da Unicamp.

FONTE: Disponível em: <<https://www.facebook.com/lapac.unicamp/>>.
Acesso em: 03 mar. 2018.

Para obras, cada peça diferente, na escala 1:1, é feita a partir de um desenho diferente, que só é possível através de máquinas, como as CNC, que são programáveis e que apresentam várias operações distintas que, segundo Arantes [2012], visam a produção de peças únicas. Além disso, essas máquinas programáveis também permitem que protótipos de algum trecho do sistema construtivo seja verificado, com relação à análise do

detalhe construtivo, acabamentos, testes de fixação e, também, provas de resistência.

Em um determinado momento todas essas peças únicas, feitas nas fábricas, chegam ao canteiro e aguardam para serem montadas, como se fosse um enorme quebra-cabeça. Essa montagem seria impossível de ser realizada a partir de desenhos e instruções escritas, de maneira que aparelhos digitais são utilizados no canteiro e, associadamente a guindastes e gruas, posicionam as peças em seus devidos lugares [ARANTES, 2012].

Tudo isso é favorecido pelo sistema BIM, que favorece o planejamento do fluxo de abastecimento da obra de acordo com o planejamento da 4ª dimensão, o tempo. Os tempos de execução e de transporte de peças para o canteiro são informados ao modelo, que estabelece um cronograma dinâmico de encomendas de peças e seu recebimento no momento exato, otimizando o sistema *just-in-time*, que já é comum no gerenciamento de estoques da construção.

Ainda segundo Arantes [2012], cada componente chega à obra marcado por um código de barras que fornece as coordenadas do posicionamento da peça e suas intersecções com as adjacentes. Essas informações alimentam os computadores da obra e os sistemas de locação e posicionamento a laser. A peça é içada por grua e os montadores, em andaimes ou plataformas móveis, recebem a orientação

de encaixe, posicionam e fixam a peça, sem o uso de fita métrica, ou prumo, ou nível e alinhamento.

Os computadores tornaram-se presentes em nosso dia a dia muito recentemente, mas a tela tem sido usada para transmitir informações visuais há muitos séculos. Através de sua superfície plana e retangular, desde a pintura do Renascimento, passando pela fotografia e pelo cinema, podemos experimentar a ilusão de navegar por espaços virtuais e de estarmos fisicamente presentes em outro lugar. A tela seria uma janela que se abre para outra dimensão, cortando realidades em dois espaços: o físico [onde se encontra o corpo real] e o virtual [onde se apresenta a imagem] [MANOVICH, 2001 apud MARTINS, 2013].

A disseminação dos meios digitais através de novas possibilidades apresentadas por novos *softwares* e plataformas, conforme aponta Abreu [2011], provocou uma ruptura entre o operador de *software* e o programador de computadores, na qual o operador passou a programar e explorar novas possibilidades. O autor coloca esses meios como sendo caixas-pretas²⁵ digitais e tenta redefinir “o ‘lugar’ do meio digital”, a partir do instante em que este deixa de ser contraponto ou extensão do humano ao alcançar a condição de “constituente do humano”.

Nesse momento, como apontado por Kolarevic [2003 apud NARDELLI, 2007], não resta dúvida: uma nova arquitetura está emergindo da revolução digital, ao encontrar sua expressão em formas curvilíneas de alta complexidade que, pouco a pouco, vão se incorporando às principais tendências, o que passa a ser chamado de “Arquitetura Digital”, visto que seria um produto exclusivo da tecnologia digital.

²⁵ O conceito de caixa-preta, segundo Abreu, foi iniciado com a cibernética quando descreve sistemas com os quais nos relacionamos por meio da entrada [*input*] e saída da informação [*output*].

“Assim, propomos o futuro do ensino da arquitetura e da arte: quando ensinar e aprender forem uma única e transparente ação; ou ainda, quando toda a experiência e ideologia se fundirem na sala de aula: quando ensinar e aprender forem atos recíprocos, e os alunos forem mestres de seus professores.”

[KATINSKY, 1999, p.28]

3. Ensino e concursos de Arquitetura no Brasil

Os primeiros passos para a institucionalização do ensino da arquitetura foram dados, de acordo com Katinsky [1999], pelos arquitetos franceses do final do século XVIII Boullée e Ledoux. A tarefa coube ao mais próximo discípulo de Boullée, Jean Nicolas Louis Durand, que também foi professor de arquitetura, na escola École de Ponts et Chaussées. O fato que comprova essa colocação, para o autor, seriam os manuais escritos por Durand que, ao contrário dos manuais anteriores, escritos para atender a reis, príncipes e homens de poder, foram escritos e dirigidos a estudantes.

Para Katinsky [1999], a obra de Durand, intitulada *Précis d'Architecture*,

apresenta de forma sistemática, em primeiro lugar, um instrumento de trabalho que será incorporado definitivamente ao ensino de arquitetura até os nossos dias. Trata-se das malhas ortogonais, no caso mais corrente, com as quais se homogeneiza todas as áreas previsíveis de um programa de necessidades, possibilitando, portanto, sua associação e harmonização. Essa malha permite que se definam previamente figuras geométricas simples, capazes de, sob um trabalho analítico, definir áreas precisas para cada finalidade. Em seguida, pode-se associá-las de acordo com as outras exigências e objetivos do programa, para se chegar ao

resultado final que nós chamamos, erroneamente, de “projeto”. [KATINSKY, 1999, p.20].

Durand, que foi professor da Escola Politécnica de Paris, sistematizou os ensinamentos de seus mestres e utilizou-se da “nova geometria descritiva dos engenheiros franceses”, o que foi equivalente à descoberta da perspectiva, já citada anteriormente neste trabalho. A partir daquele momento, o edifício passou a ser tratado analiticamente através de cortes horizontais, verticais e inclinados, facilitando um maior controle de seus volumes. As funções começaram a ser adaptadas separadamente a cada espaço, que poderiam ser “costurados” pela composição da arquitetura em seu desenho definitivo [KATINSKY, 1999].

Além disso, Durand, com a ajuda de seus alunos, inaugurou um estudo sistemático das obras de arquitetura, enquanto história. Katinsky [1999] aponta para o ineditismo da proposta e afirma que este estudo seria uma das maiores contribuições da cultura francesa do século passado, visto que estabelece um esboço de comparação entre todas as obras humanas, permitindo a possibilidade de reconhecer as várias arquiteturas do mundo com um mesmo padrão de referência. Para o autor, a partir desse momento, a ideologia arquitetônica passou a ser crítica à cidade do passado e do presente.

Corona Martinez [2000 apud ARCIPRESTE, 2012] afirma que o objeto edificado contém o valor em si e que o projeto – dominado pelo arquiteto

– traz a representação desse valor. Segundo o autor “a autonomia do produto gráfico e sua transmissão são essências da arquitetura, ao imbricar as dimensões da concepção/invenção do objeto e as dimensões da sua comunicação, sendo o grau máximo desta autonomia atingido nas escolas” que, além de serem responsáveis por todo o processo de produção e circulação de conteúdos [suporte conceitual e operacional] também devem se encarregar de vincularem uma estrutura mais ampla de pensamento e de todo um arbitrário cultural do campo arquitetônico. Assim, nessa relação entre o ofício versus o ensino de arquitetura, configura-se um lugar do arquiteto no mundo da produção e no imaginário social da profissão.

3.1. Um breve relato sobre o ensino de Arquitetura no Brasil

“Do ponto de vista do ensino da Arquitetura e Urbanismo no Brasil, já nas primeiras décadas do século XX, observava-se um descontentamento entre os profissionais e estudantes dos cursos voltados para a formação em Arquitetura e Urbanismo no interior das escolas de Belas-Artes ou de Engenharia.

A integração entre o ensino e a profissão foi um elemento fundamental na luta pela constituição das primeiras escolas autônomas de Arquitetura e Urbanismo, berços dos primeiros cursos de formação acadêmica na área, acabando por definir conjuntamente uma concepção de ensino e formação na área, cujos traços podem ser percebidos até hoje”.

[SANTOS JÚNIOR, 2017, p.62]

De acordo com Gutierrez [2013], foi no ano de 1699, ainda no período colonial, que instituíram aulas de fortificações nas cidades do Rio de Janeiro, Salvador e São Luís. Em 1701 foi a vez de Recife. Entretanto, apenas com a vinda da Família Real para o Brasil, em 1808, criaram-se as primeiras instituições com cursos profissionais.

De acordo com Villela [2007], em 1810 a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho [criada em 1792] foi transformada em

Academia Militar e, em 1858, passou a se chamar Academia Central. Em 1874 transformou-se na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, inspirada na *École Polytechnique*, de Paris.

Em 1816 foi criada a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios, que implementou a educação artística no país, formalizando o ensino da *Beaux Arts*. Em 1826 foi fundada a Imperial Escola de Belas Artes, no Rio de Janeiro, a qual o curso de arquitetura estava vinculado, mas não como curso exclusivo para esta área, mas somente enquanto belas artes [apesar de que, segundo Villela, muitos de seus alunos foram responsáveis por projetos de arquitetura daquela época]. Em 1890 a Academia Imperial transforma-se na Escola Nacional de Belas Artes [ENBA] [GUTIERREZ, 2013; VILLELA, 2007].

Segundo Gutierrez [2013], já no período republicano, em 1894, foi inaugurada a Escola Politécnica de São Paulo. Após esse momento, foi aprovado o curso de engenheiro-arquiteto. Segundo a autora, paralelamente funcionavam os Liceus de Artes e Ofícios, nas cidades de Rio de Janeiro [1856], Salvador [1872], Recife [1880], São Paulo [1882], Maceió [1884] e Ouro Preto [1886]. Já no século passado, em 1914, foi criada, em Porto Alegre, a Escola Profissional Dominical e Noturna, que fez da arquitetura e da construção o foco de suas preocupações didáticas.

Em 1915, de acordo com Villela [2007], a reforma Carlos Maximiliano autorizou o governo a agrupar as escolas existentes no Rio de Janeiro, dando surgimento à Universidade do Rio de Janeiro, a primeira

universidade do Brasil, que agregou três faculdades: Direito, Medicina e Politécnica. Posteriormente passou a se chamar Universidade do Brasil e, atualmente, Universidade Federal do Rio de Janeiro [UFRJ]. Em 1920 foi criada a Universidade de Minas Gerais.

De acordo com a autora:

No final dos anos 1920 o ensino de arquitetura ainda era constituído dos dois modelos distintos: *Polytechnique*, adotado pela escola Politécnica de São Paulo, que formava engenheiros-arquitetos, e apresentava caráter tecnicista, e o modelo das *Beaux Arts*, com instituição original na Escola Nacional de Belas Artes, ENBA, no Rio de Janeiro, que apresentava caráter artístico e humanista, formando e designando arquitetos. E já em suas origens o ensino de Arquitetura apresentava um caráter artístico em detrimento ao caráter técnico, sem muita integração entre ambos. [VILLELA, 2007, p.82]

Segundo Gutierrez [2013], em 1928, começou a funcionar o curso de Arquitetura da Academia de Belas Artes, em São Paulo e, em 1930, a Escola de Belas Artes e a Escola de Arquitetura, em Belo Horizonte, que foi o primeiro a tratar especificamente a formação em arquitetura e urbanismo. Villela [2007] aponta que o ensino nesta escola apresentava

disciplinas técnicas [da engenharia] e artísticas [das Belas Artes] e que, apesar dessa escola integrar esses dois modelos de disciplinas, a integração ainda era complicada.

Em 1946 a Escola de Arquitetura de Belo Horizonte foi incorporada à Universidade de Minas Gerais [UMG] que, em 1949 transformou-se na Universidade Federal de Minas Gerais [VILLELA, 2007].

Segundo Gutierrez [2013]:

Nos anos 20 havia começado o descontentamento entre os profissionais e os estudantes dos cursos de arquitetura nas escolas de belas artes e de engenharia. Teve início a luta pela autonomia. Entre 1930 e 1931, Lúcio Costa tentou implantar o ensino da arquitetura moderna na antiga Escola de Belas Artes do Rio de Janeiro. Nesta reforma teve início a disciplina de urbanismo. Apesar de Lúcio Costa ter durado pouco na direção da escola, a semente plantada por ele germinou. O período foi marcante para a geração de novos arquitetos e urbanistas. No final de 1933, foi promulgado por Getúlio Vargas o Decreto no 23.569, que regulamentou o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor. [GUTIERREZ, 2013, p.21]

O ensino superior de Arquitetura no país seguia o modelo da Universidade do Brasil [UNB], atual UFRJ que, a partir de 1945 passou a ser “sacudida”, principalmente em função do movimento estudantil.

Anteriormente a esse momento, mesmo com as “convulsões sociais e políticas que marcaram a década de 1930” e com a arquitetura e o urbanismo brasileiro se equiparando ao que melhor se produzia no mundo, a universidade de arquitetura brasileira “se mostrava hostil à nova arquitetura” [GUTIERREZ, 2013].

Em 1960, com a inauguração de Brasília como a nova capital federal, o movimento moderno destacou-se fundamentalmente na constituição de um novo ensino de arquitetura e urbanismo. No ano seguinte foi criada a primeira universidade que não aconteceu através da agregação de faculdades existentes, a Universidade de Brasília [UnB]. Esse fator contribuiu para que fossem realizadas experiências na estrutura organizacional e didática pelos seus fundadores, Anísio Teixeira e Darcy Ribeiro.

De acordo com Soares [2005 apud VILLELA, 2007, p.83], esse padrão de ensino vigorou até o ano de 1961, quando foram outorgadas as primeiras Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1ª LDBEN. Segundo a autora, essas diretrizes permitiram que o Conselho Federal de Educação autorizasse e fiscalizasse novos cursos de graduação e decidisse sobre o currículo mínimo de cada curso superior, acarretando uma centralização do sistema educacional superior. Esses fatores, como aponta Villela [2007], foram fundamentais para a campanha pela reforma universitária em nível nacional, ocorrida em 1969, com o intuito de contemplar novas demandas da sociedade brasileira.

No ano de 1969, o novo currículo mínimo para os cursos de arquitetura foi homologado no parecer nº384 do Conselho Federal de Educação, garantindo uma uniformidade entre os cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo através da separação do currículo em dois tipos de matérias: as básicas ou fundamentais e as profissionais [ABEA, 2005 apud VILLELA, 2007, p.84]. Ainda, um dos objetivos da Reforma Universitária era o de “colocar o ensino superior em bases lucrativas e estruturar a universidade em moldes empresariais”, além de querer eliminar a interferência estudantil na administração da universidade.

O resultado dessas ações, de acordo com Gutierrez [2013] foi a multiplicação das matrículas nas escolas privadas. De acordo com a autora, naquele momento existiam dez escolas públicas e gratuitas e apenas duas escolas privadas²⁶. Entretanto, desde a Reforma até o ano de

²⁶ De acordo com Gutierrez [2013], as escolas públicas existentes até a Reforma Universitária de 1968/1969 eram: Escola de Arquitetura de Minas Gerais [1930], Faculdade Nacional de Arquitetura [1945], Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP [1948], Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul [1952], Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia [1959], Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal de Pernambuco [1959], Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná [1961], Faculdade de Arquitetura da Universidade de Brasília [1962], Escola de Arquitetura da Universidade Federal do Ceará [1964] e Curso de Arquitetura da Universidade Federal do Pará [1964]. Já as escolas privadas eram: Faculdade de Arquitetura Mackenzie [1947] e a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Católica de Goiás.

1974 entraram em funcionamento dozes escolas na rede particular e apenas duas na rede pública²⁷.

A conclusão de Gutierrez [2013] é que a Reforma Universitária obteve sucesso na expansão de vagas no ensino superior com mínimo custo para os cofres públicos e sem alguma preparação quanto às instalações, aos equipamentos e à qualificação dos professores nestas instituições. Para a autora, essa nova estrutura universitária propiciou um “desarranjo das faculdades e o desmantelamento dos movimentos estudantis”.

Apenas em 1994 foi assinada a Portaria 1.770, que estabelecia as Diretrizes Curriculares e o Conteúdo Mínimo para os cursos de Arquitetura e Urbanismo existentes no país. As modificações, ocorridas apenas 25 anos depois do Currículo Mínimo de 1969, foram grandes e introduziram, por exemplo, disciplinas como Conforto Ambiental e Informática, além de consolidar práticas já existentes em algumas escolas, como o TFG.

²⁷ Após a Reforma Universitária de 1969 entraram em funcionamento as seguintes escolas na rede privada de ensino de Arquitetura e Urbanismo, de acordo com Gutierrez [2013]: em 1970 foram a Santa Úrsula [Guanabara] e Elmo Veloso [São José dos Campos e Barra do Piraí]. Em 1971 a escola Brás Cubas [Mogi das Cruzes], a Católica de Santos, a Universidade Rio dos Sinos [São Leopoldo] e Silva e Souza [Guanabara]. Em 1972, a Bennet e a Gama Filho [as duas no Rio de Janeiro]. Em 1973, a Faria Brito [Guarulhos]. Em 1974, Universidade Católica de Campinas e a Universidade de Mogi das Cruzes. Os dois cursos públicos foram o da Universidade Federal de Pelotas [1971] e o da Universidade federal Fluminense [1972].

Arcipreste [2012] elenca como responsabilidades das escolas de arquitetura “o processo de produção e circulação de conteúdos eleitos como suporte conceitual e operacional das ações profissionais”, além da “perpetuação de uma estrutura mais ampla de pensamento e de todo um arbitrário cultural do campo”. Para a autora, as constantes tomadas de decisões durante um desenvolvimento projetual acontecem entre as “intencionalidades individuais”, caracterizadas por elementos que são intrínsecos ao próprio aluno e que advém de suas próprias experiências, enquanto que, por outro lado, se encontram os saberes adquiridos dentro dos conteúdos das disciplinas e dos “valores do campo arquitetônico, definidos por discursos próprios, manifestos e perpetuados nas tradições da linguagem, das convenções gráficas”.

De maneira similar ao que acontece no contexto da produção arquitetônica, Arcipreste [2012] direciona o ensino do arquiteto e urbanista em duas vias:

_ na primeira, a autora propõe um vínculo entre as questões didático-pedagógicas e as formas tradicionais, que acontecem ao longo do século XX, no qual o objeto edificado [influenciado pelas obras emblemáticas e de exceção] é o centro da discussão;

_ na segunda via, a escola é tida como um espaço de resistência e crítica contemporânea, onde circulam questões culturais e sociais mais amplas

e trazem abordagens mais especulativas. Aqui, segundo a autora, novos conceitos e experimentos pedagógicos são colocados como alternativas possíveis.

Nesse contexto, Brandão [2005 apud ARCIPRESTE, 2012] aponta para a transdisciplinaridade da arquitetura e do urbanismo, visto que disciplinas de humanidades, ciências, tecnologias e artes são “sintetizadas” na obra de arquitetura, além de colocarem “em função recíproca e interdependente o mundo das ideias, o mundo da linguagem e o mundo construído”. Arcipreste [2012] aponta, então, que esse pensamento transdisciplinar vai além de suas áreas convencionais e que as questões contemporâneas demandam abordagens mais alargadas, “aquém e além das fronteiras disciplinares”.

A autora coloca que as práticas mais utilizadas de ensino-aprendizagem, que apresentam um viés mais reflexivo, acabam por ter um potencial em abranger “outros direcionamentos sociopolíticos, incorporar outras concepções e práticas, se abrindo a maior diversidade de posturas e valores”, de maneira que incorporam as críticas existentes tanto no campo arquitetônico quanto no campo educacional, desde a segunda metade do século XX. Nesse momento, as práticas voltadas ao ensino de projeto acabam por retomar as relações arquitetura *versus* arte *versus* cidade, fazendo com que os processos busquem relações e abordagens “menos cartesianas” a fim de alcançarem seu objetivo. A intenção seria ir

além da “mera geração da forma arquitetônica”, através de “instalações e experimentos tridimensionais, fundamentados em maior ou menor escala por teorias críticas ao consumismo, ao produtivismo e ao funcionalismo modernos, evidenciando e incorporando outras relações espaço/tempo” [ARCIPRESTE, 2012].

A autora sugere que o ensino de arquitetura e urbanismo contemporâneo é caracterizado por uma grande busca de aproximação entre os campos acadêmico e profissional, assim como a escola e a sociedade:

[...] revisões críticas têm procurado ressignificar os lugares do arquiteto e da produção arquitetônica no mundo do trabalho e nas sociedades, repercutindo em posicionamentos mais críticos e consistentes acerca das finalidades, conteúdos e metodologias, trazendo novas experiências e posturas didático-pedagógicas. O trabalho de conclusão de curso insere-se nesse quadro de questionamentos, em busca de melhores resultados na formação do arquiteto. [ARCIPRESTE, 2012, p.50]

As novas Diretrizes, pelas palavras de Villela [2007], apontam que o ensino de graduação em Arquitetura e Urbanismo têm por objetivo capacitar profissionais em habilitação única, levando em consideração os

princípios da qualidade de vida dos habitantes dos assentamentos humanos e a qualidade material do ambiente construído e sua durabilidade, além do uso da tecnologia em respeito às necessidades sociais, culturais, estéticas e econômicas das comunidades. Também deve-se levar em conta o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável do ambiente natural e construído, assim como a valorização e preservação da arquitetura, do urbanismo e da paisagem, como patrimônio e responsabilidade coletiva.

A autora aponta que a nova resolução também exige que a instituição forme profissionais que compreendam e traduzam as necessidades dos indivíduos e suas comunidades de forma a proteger e manter o equilíbrio do ambiente natural, utilizando-se racionalmente dos recursos disponíveis.

Além disso, a formação do arquiteto deve instigar uma estreita relação entre teoria e prática e dotar devidamente o profissional de conhecimentos e habilidades capazes de prover o exercício da profissão. Dessa maneira, o arquiteto e urbanista deve compreender as questões que informam as ações de preservação da paisagem e de avaliação dos impactos no meio ambiente, levando-se em conta o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável. Deve, também, entender as condições climáticas, acústicas, lumínicas e energéticas e as técnicas apropriadas a elas relacionadas. Além disso, dentre outras especificações, o arquiteto e urbanista deve possuir habilidades necessárias para conceber projetos e

realizar construções, considerando custos, durabilidades, manutenções e especificações, assim como fatores legais, técnicos, ambientais e de acessibilidade dos usuários [GUTIERREZ, 2013].

Percebe-se, portanto, que o currículo mínimo vem sofrendo pequenas alterações ou adaptações ao longo dos anos, como a inclusão da disciplina de Informática aplicada. Fato esse, inevitável, mas para Gutierrez [2013] pouco se avançou, ainda, no viés ambiental e muitas transformações e atualizações ainda precisam ser feitas nessa questão.

3.2. O Trabalho Final de Graduação

Os objetivos e finalidades do Trabalho Final de Graduação, conteúdos, conhecimentos e saberes nele envolvidos, metodologias didático-pedagógicas e metodologias projetuais, processos de avaliação, relações orientador-aluno e a sua própria articulação com os currículos, articulam-se num jogo de inter-relações que definem seus processos e, ao mesmo tempo, refletem aspectos importantes da totalidade do ensino-aprendizagem em arquitetura e urbanismo.

[ARCIPRESTE, 2012, p.149]

Como citado anteriormente, as primeiras Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, outorgadas em 1961, concederam autoridade ao Conselho Federal de Educação, que poderia, a partir daquele momento, autorizar e fiscalizar novos cursos de graduação em Arquitetura e deliberar sobre o currículo mínimo de cada curso superior. Nesse momento, segundo Santos Junior [2013], buscou-se “impedir a ‘fragmentação’ da formação do profissional em áreas especializadas” defendendo o aprimoramento e o preparo do arquiteto em setores específicos por meio de atividades complementares. De acordo com o autor,

[...] o conceito de um currículo mínimo efetivo, aberto para diferentes experimentações, pretendia, por um lado, garantir a manutenção da profissão do arquiteto e urbanista como uma habilitação única em todo o território nacional e, ao mesmo tempo, aceitar a incorporação de tradições culturais regionais, adequando os cursos às dimensões e ao desenvolvimento sociocultural do país. A rápida aprovação do currículo mínimo permitiu que sua implantação nos cursos existentes se efetivasse num momento fecundo de discussões e efervescência política na área de Arquitetura e Urbanismo, refletindo as condições políticas da sociedade. [SANTOS JUNIOR, 2013, p.72]

Entretanto alguns itens da nova resolução de 1969²⁸ incluíam recomendações sobre condições de oferecimento dos cursos [como bibliotecas, estágios e viagens de estudos], denotando “uma visão tecnocrática e padronizadora, indiferente às dinâmicas de mudanças de procedimentos didático e pedagógicos em andamento nos cursos”, acabando por “se constituir num roteiro facilitador para o cumprimento das formalidades necessárias à autorização de funcionamento e reconhecimento dos novos cursos”. E o autor continua:

²⁸ Resolução CFE nº3 de 23 de junho de 1969. [SANTOS JUNIOR, 2013, p.76].

[...] mais do que uma resposta efetiva aos problemas urbanos, espaciais e ambientais apontados na área, o crescimento exponencial dos cursos de Arquitetura e Urbanismo expressou o resultado da aplicação das políticas e estratégias governamentais adotadas para a educação superior. O núcleo central da política de expansão do ensino superior preconizada pela Reforma Universitária de 1969, consistia na ampliação do número de vagas na universidade com o mínimo de comprometimento do Estado com os custos subsequentes. [SANTOS JUNIOR, 2013, p.77]

Para finalizar, Santos Junior afirma:

[...] as condições políticas em que esse processo ocorreu, com a supressão das liberdades democráticas, contribuíram efetivamente para a ruptura da interlocução da universidade com a sociedade, comprometendo a formação acadêmica e profissional de gerações de estudantes. [SANTOS JUNIOR, 2013, p.77]

Após a redemocratização do país, em 1994, depois de longas reuniões e discussões, foram estabelecidas as “diretrizes curriculares e o

conteúdo mínimo do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo”²⁹, que geraram grandes modificações. As Novas Diretrizes constituíram uma conquista coletiva da luta pela melhoria do ensino de Arquitetura e Urbanismo encerrando o longo período de vigência do currículo mínimo iniciado em 1945 [SANTOS JUNIOR, 2013].

De acordo com Monteiro [2013], o 6º artigo da Portaria 1.770/94 rezava:

Será exigido um Trabalho Final de Graduação objetivando avaliar as condições de qualificação do formando para acesso ao exercício profissional. Constitui-se em trabalho individual, de livre escolha do aluno, relacionado com as atribuições profissionais, a ser realizado ao final do curso e após integralização das matérias do currículo mínimo. Será desenvolvido com apoio de professor orientador escolhidos pelo estudante entre os professores arquitetos e urbanistas dos departamentos do curso e submetido a uma banca de avaliação, com participação externa à instituição à qual estudante e orientador pertençam. [MONTEIRO, 2013, p.114]

Segundo Arcipreste [2012], esse trabalho final, posto como uma “atividade síntese e integração de conhecimentos”, teria como finalidade verificar a postura crítica e a capacidade criativa e propositiva do aluno

²⁹ Portaria MEC nº1.770/94. [SANTOS JUNIOR, 2013, p.81].

formando em Arquitetura e Urbanismo, além de evidenciar o TFG como como instância de avaliação de conteúdos aprendidos e habilidades para o exercício profissional.

Como posto anteriormente, o TFG já vinha sendo “informalmente adotado” por algumas instituições de ensino e

[...] além de produzir bons resultados, passíveis de avaliação externa, pode-se dizer que essa prática já se constituía como importante conduta do ensino de arquitetura e urbanismo. Procurava mensurar conhecimentos, competências, habilidades e também, na visão de muitos, a criatividade ou dom/talento do estudante, fundamentais, apontam, ao exercício profissional e à própria identidade do profissional na sociedade [BRASIL, 1999; MEIRA, 2001, p.31 apud ARCIPRESTE, 2012, p.54-55]

Comprovações da existência de trabalhos finais nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, antes das regulamentações expostas, são algumas publicações de trabalhos realizados por estudantes e publicados em revistas internas de algumas instituições ou em revistas especializadas brasileiras, como é o caso da Revista Projeto.

Em dezembro de 1986, na edição de número 94 da Revista Projeto, foi publicada, em uma página, o TGI de um formando em arquitetura pela

Faculdade de Arquitetura Mackenzie. O trabalho de Mário Biselli [Fig. 58] trazia um programa dividido em quatro edifícios, que agrupavam um centro empresarial e um hotel.

Rocha [2016] aponta que a atitude da revista rendeu elogios de pessoas que se posicionavam a favor de publicações que permitissem, aos novos arquitetos, saber o que acontecia em outras escolas. Em contrapartida, houve reações que indicavam que deveria haver uma melhor seleção entre os trabalhos enviados afim de que se publicassem os melhores trabalhos. A partir de então, a própria revista propôs que fossem enviados trabalhos e que estes seriam julgados por uma comissão e, só depois, seriam publicados. Surgiu ali um primeiro modelo de concurso, que passou a ser realizado anualmente desde 1988³⁰.

³⁰ O Concurso Opera Prima será abordado no Capítulo 4 deste trabalho.

Fig. 58: Publicação do TGI de Mário Biselli na Revista Projeto nº 94, p. 96.
Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.94, dez. 1986.

De acordo com Monteiro [2013], em 1971 o Trabalho de Graduação Interdisciplinar [TGI] foi instituído, por Hélio Duarte, na FAU-USP, e

acabou se tornando referência para outras escolas³¹. Segundo a autora, o objetivo do TGI seria uma demonstração da reflexão crítica do aluno sobre o meio social em que vive, através da síntese de conhecimentos adquiridos durante o curso, proporcionando a integração dos conhecimentos julgados indispensáveis ao exercício da profissão.

Pelas palavras de Arcipreste [2012], o TGI da FAUUSP trazia pressupostos de interdisciplinaridade e de valor da pesquisa no campo da arquitetura, com a finalidade de revisar a formação do arquiteto e de seu lugar no contexto socioeconômico brasileiro. E partindo do princípio de que a própria arquitetura seja um trabalho de síntese interdisciplinar seria necessário, portanto, um trabalho-síntese na formação profissional. Para a autora, essas experiências se tornariam as bases para a regulamentação do TFG, nos anos 1990.

Após a Portaria de 1994, o TFG acabou se consolidando como um importante instrumento de avaliação da formação dos futuros arquitetos e urbanistas e, segundo Monteiro [2013], apesar das mudanças ocorridas

³¹ De acordo com Arcipreste [2012], apesar de a instituição do TGI ter sido implementada por Hélio Duarte, apenas em 1971, esses esforços se iniciaram bem antes desta data, a partir de uma idealização coletiva articulada por João Batista Vilanova Artigas, desde meados nos anos 1950. A partir de então houve vários encontros e fóruns de ensino que foram acumulando sugestões para formatar esta proposta.

nas diretrizes curriculares em 2006 e 2010³², as escolas acabaram se preocupando em fortalecer essa prática, caracterizando-a como um momento de síntese e de reflexão dos conteúdos ministrados durante a graduação.

Arcipreste [2012] acredita que a realização do TFG tem grande importância na vida acadêmica dos alunos e das instituições por ter uma ligação simbólica com a vida profissional e por buscar uma maior aproximação entre escola e sociedade. Ainda pode-se dizer que existe uma cultura do trabalho final de graduação, que está inserida em uma cultura mais ampla de ensino-aprendizagem de arquitetura. Ambas estariam articuladas a um ideário social do arquitetonico. Além disso, esse momento se mostra como sendo um dos mais efetivos do curso,

³² O Decreto nº 5.773 de maio de 2006 dispunha, principalmente, sobre “o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino”, além de incorporar o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes [ENADE]. Já em 2010 foram lançadas várias medidas [Medida Provisória 495/2010, convertida na Lei nº 12.349 de 15 de dezembro de 2010; o Decreto nº 7.232 de 19 de julho de 2010; o Decreto nº 7.233 de 19 de julho de 2010 e o Decreto nº 7.234 de 19 de julho de 2010] que, dentre outras coisas, ampliavam a ação das fundações de direito privado nas Universidades Federais; retiravam das Universidades a definição de projetos acadêmicos a serem financiados e a transferia para as fundações de direito privado; criavam as condições para a diferenciação dos orçamentos das IFES [Instituições Federais de Ensino Superior], de acordo com índices de produtividade. [MONTEIRO, 2013, p.112-113].

visto que se percebe grande envolvimento e motivação do estudante. Segundo a autora, alguns aspectos didático-pedagógicos são muito importantes e, para ela, autonomia é a chave:

Tomando-se concepções de Paulo Freire [2002], verificou-se que o aluno é, de fato, sujeito ativo dos percursos projetuais e dos percursos de ensino-aprendizagem envolvidos. [...]. Para além dos conteúdos escolares, os trabalhos finais de curso mobilizam conhecimentos e saberes construídos na vivência do futuro arquiteto e urbanista, que é chamado a problematizar amplamente a realidade, a responder com compromisso ético as questões levantadas, a responsabilizar-se de modo efetivo por seus produtos e, também, por seus caminhos projetuais e pedagógicos [ARCIPRESTE, 2012, p.256-257].

Para concluir, vale salientar que a elaboração do Trabalho Final de Graduação é um dos momentos de maior aprendizagem, dentro dos cursos de arquitetura e urbanismo, devido ao seu potencial em integrar disciplinas – “induzindo o trânsito por diferentes dimensões do conhecimento” – além de propiciar uma enorme autonomia ao estudante. Além dessas características, o TFG tem a capacidade de apresentar “metodologias de problematização contínua que predominantemente

embasam os processos didático-pedagógicos e projetuais”
[ARCIPRESTE, 2012].

3.3. Um breve relato sobre concursos de arquitetura no Brasil

Os concursos têm contribuído, como elemento provocador para a formação de ideias arquitetônicas por mais de 2500 anos. Um dos primeiros registros que se tem da prática de concursos de projetos trata da construção de um Memorial da Guerra na Acrópole, no ano 448 a.C., quando um conselheiro do senado determina uma escala específica para os desenhos apresentados para seleção, com a clara intenção de assegurar condições justas e igualitárias para os envolvidos no processo. [FIALHO, 2007, p.32]

De acordo com Veloso [2009], os concursos nacionais são regidos pela lei federal 8.666/93 que trata esse instrumento como uma opção “preferencial” para a contratação de projetos pelos setores públicos, ao contrário de outros países, que elegem o concurso público como o único instrumento legível para seleção de projetos da administração pública. Devido a essa desobrigação, a aquisição e execução de projetos sem concurso no Brasil é muito frequente e os motivos, os mais diversos,

dentre eles: economia nos custos e “reconhecimento de ‘notória especialização’ dos autores dos projetos contratados”.

Segundo Santos [2002], a União Internacional dos Arquitetos [UIA] defende a adoção de concursos, principalmente os de âmbito internacional, visto que consideram esse instrumento como um meio adequado para a

escolha de projetos que busquem simbolizar uma era ou civilização, incentivar o interesse por temas de alcance internacional e de uso coletivo, atender a demanda por novas tecnologias, valorizar temas negligenciados, encorajar a criatividade, revelar novos talentos, estimular o ensino e a educação e enfatizar o exercício da arquitetura e seu papel na sociedade.” [SANTOS, 2002, p.8]

Embora, no Brasil, esse artifício não seja muito utilizado, possui uma história tanto na esfera pública quanto na esfera privada, como por exemplo [SANTOS, 2002; FIALHO, 2007]:

- _ 1857: Teatro Lírico do Rio de Janeiro;
- _ 1876: Monumento do Ipiranga, em São Paulo, que contou com a participação de Ramos de Azevedo;
- _ 1927: Palácio do Governo de São Paulo, que contou com a participação de Flávio de Carvalho;

_ 1935; Ministério da Educação do Rio de Janeiro, cujo projeto vencedor [de autoria de Archimedes Memória] não foi executado e, ao invés disso, houve a contratação de uma equipe responsável em realizar um novo projeto, encabeçada por Lucio Costa, contava com a participação de Oscar Niemeyer e teve Le Corbusier como consultor;

_ 1936: sede da Associação Brasileira de Imprensa [ABI], vencido pelos irmãos Roberto;

_ 1936: edifício Esther, de Álvaro Vital Brazil e Adhemar Marinho [Fig. 59];

Fig. 59: BRAZIL, Álvaro Vital; MARINHO, Adhemar. Edifício Esther, São Paulo, 1936.

Fonte: Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/888147/classicos-da-arquitetura-edificio-esther-alvaro-vital-brasil-e-adhemar-marinho>>.

Acesso em: 10 mar 2018.

_ 1953: edifício Itália, de Franz Heep;

_ 1953: Estádio do Morumbi, de Vilanova Artigas;

_ 1956/1957: Plano Piloto de Brasília, com participação de vários arquitetos renomados e que teve Lucio Costa como vencedor [Fig. 60];

Fig. 60: COSTA, Lucio. Plano Piloto da Nova Capital do Brasil, 1956.
Fonte: BRAGA, 2010, p.157.

_ 1957: ginásio do Clube Atlético Paulistano, de Paulo Mendes da Rocha e João Eduardo de Gennaro;

_ 1969: edifício sede da FIESP [Federação das Indústrias do Estado de São Paulo], de Roberto Cerqueira Cesar e Luis Roberto de Carvalho Franco;

- _ 1981: Vale do Anhangabaú, de Jorge Wilhelm e Rosa Grena Kliass;
- _ 1987: Museu Brasileiro da Escultura, de Paulo Mendes da Rocha;
- _ 1990/1991: Pavilhão Brasileiro da Expo Sevilha, que não foi construído e que se tornou uma das maiores polêmicas da arquitetura nacional brasileira;
- _ 2001: sede do grupo Corpo, em Belo Horizonte, por Alexandre Brasil [Fig. 61]

Fig. 61: BRASIL, Alexandre. 4º Prêmio Nacional Usiminas de Arquitetura em aço: Centro de arte Corpo. Nova Lima/MG, 2001.

Fonte: Disponível em: <www.arquitetosassociados.arq.br>. Acesso em: 10 mar 2018.

- _ 2011: sede do Instituto Moreira Sales [IMS] na Avenida Paulista, em São Paulo, vencido por Andrade e Morettin [Fig. 36].

Segundo Fialho [2007], na década de 1960, quando a profissão estava no auge, expandiram-se os concursos de arquitetura pelo país. Naquele momento de intensas mudanças e difusão de novos conceitos [principalmente em função da inauguração de Brasília], o ensino de arquitetura e urbanismo ainda era tradicional e os grandes nomes da arquitetura ainda não lecionavam. De acordo com a autora, a difusão dos concursos se deu, em grande parte, em função da institucionalização da profissão no país. E nesse momento, passaram a fazer parte das discussões acadêmicas.

No pós década de 1950 um número significativo de edifícios resultantes de concursos, aliados à suas qualidades projetuais, fizeram desse período um momento extremamente relevante, o que acarretou no surgimento de vários periódicos especializadas, que publicavam esses projetos de maneira muito cuidadosa. Além disso, os resultados dos concursos, muitas das vezes, eram publicados em edições consecutivas, permitindo uma total compreensão dos projetos. Muitas destas revistas acabam sendo fechadas por motivações políticas e de 1972 a 1973 não havia nenhuma revista especializada em arquitetura circulando no país. [FIALHO, 2007].

Em 1977, de acordo com Fialho [2007], foi fundada a revista Projeto, que surgiu de um periódico do Sindicato de Arquitetos de São Paulo. Esse momento marcou o renascimento da discussão arquitetônica. Em 1979 a revista Pampulha foi inaugurada por um jovem grupo de

arquitetos mineiros. Em 1985 é lançada a revista AU – Arquitetura e Urbanismo, também em São Paulo.

A década de 1990 foi marcada pela promulgação de leis³³ que regulamentavam a obrigatoriedade de processos públicos para projetos de obras públicas, quando a opção por concursos sofre um crescimento significativo, principalmente quando ligados a projetos institucionais.

Conforme apontado por Fialho [2007], no final do século XX prevaleceram eventos públicos para obras de grande porte e de grande impacto para a cidade. Entretanto, predominavam apenas os concursos de ideias, sendo baixo o índice de concretização efetiva das propostas em vista do momento de crise pelo qual o país começou a passar. Já a partir dos anos 2000, iniciou-se uma retomada por eventos realizados em nível nacional, podendo ser citados concursos como o da requalificação do Largo da Batata e o HabitaSampa, em São Paulo, o aeroporto de Florianópolis, a sede da Petrobrás no Rio de Janeiro, e o Museu da Tolerância da USP, dentre outros.

Para Santos [2002], os concursos abertos e anônimos garantem a igualdade entre os concorrentes perante o júri, permitindo que a escolha [feita por outros profissionais da mesma área, de declarada competência] se baseie, unicamente, na qualidade projetual apresentada.

Dessa maneira, assim como colocado por Veloso [2009], os concursos de arquitetura acabam por se tornar instrumentos democráticos de acesso aos profissionais às obras públicas ou, até mesmo, privadas, sejam esses profissionais experientes ou recém-formados. Consequentemente, tem surgido uma produção arquitetônica de relevância, seja na forma da edificação proposta, na escolha de materiais ou recursos a serem utilizados ou, até mesmo, nas peças gráficas de divulgação do projeto, visto que, de qualquer maneira, a ideia é “seduzir um júri em geral especializado”. Santos [2002] vai de encontro às suas ideias, quando afirma que

arquitetos renomados ou não, inovadores ou conservadores, de posturas divergentes, têm sua obra inserida no panorama da produção contemporânea, num determinado tempo e espaço com uma motivação específica, possibilitando a discussão do momento e a comparação de soluções diversas adotadas para um mesmo problema. [SANTOS, 2002, p.7]

Com relação à escolha de um projeto em detrimento de outros, Santos [2002] avalia que é necessário escolher uma solução que possua o melhor potencial, visto que, segundo seu ponto de vista, a melhor proposta lidará melhor com o problema colocado. Assim sendo, vale levar em consideração o fato de que as linguagens visuais adotadas em

³³ Leis nº8220/1991 e nº8666/1993.

concursos são diferenciadas e dividem importância – em igual parcela – com os textos apresentados nas pranchas, já que, na maioria dos concursos, os arquitetos não estão presentes para defenderem suas propostas. Fialho [2012] persiste na importância dos meios de representação e nas publicações desses elementos nas mídias especializadas:

Uma questão recorrente na crítica arquitetônica é justamente a do conflito e dualidade entre o abstrato e o material, o conceito representado pelo desenho e sua realização. Qual seria a validade das imagens pré-concebidas e divulgadas de um edifício antes de sua concretização? A proliferação das imagens de publicações, que tornam o edifício público antes mesmo de sua construção, coloca uma questão de validade artística destas manifestações. Nas últimas décadas do século XX, quando ocorrem grandes mudanças nos meios de representação, a análise das publicações especializadas se torna ainda mais interessante e assume papel crucial para o entendimento da produção da arquitetura. [FIALHO, 2012, p.47]

Nesse momento, as publicações acabam por se tornar importantes meios de divulgação, abrindo canais para discussões e críticas entre os profissionais e, ao mesmo tempo, questionam os

concursos dos quais pouco ou nada é publicado, visto que as informações relativas aos projetos circulam apenas entre aqueles que participaram diretamente no processo [Santos, 2002].

Em se tratando das representações gráficas em concursos, Fialho [2007] aponta para o fato de que essa representação visual deva ser extremamente legível a fim de que o júri possa comparar os projetos concorrentes, embora, ao mesmo tempo, devam convencer esse mesmo júri da sua superioridade perante os demais concorrentes. Segundo a autora, esses objetos acabam se tornando elementos de interesse particular para os próprios arquitetos, visto que os desenhos apresentados podem mostrar diferentes qualidades. Sendo assim, o sucesso de um projeto vai depender da sua capacidade de apresentação e do seu poder de aparência, elementos capazes de provocar uma receptividade e uma certa curiosidade nos avaliadores.

“A fim de resgatar e divulgar os mais expressivos trabalhos de graduação
Realizados pelas faculdades e escolas de arquitetura do Brasil,
a Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo [ABEA] e a
Fadamac,
com apoio da revista Projeto, estão lançando o concurso Opera Prima”.
[REVISTA PROJETO. n.114, p.154]

4. Estudo de caso: representação gráfica no Concurso Opera Prima

Conforme dito anteriormente, mesmo antes do TFG ser regulamento, em 1994, através da Portaria MEC nº1.770/94, os trabalhos finais realizados pelas escolas começaram a ser registrados pelo Concurso Nacional de Projetos Opera Prima. O Concurso se iniciou em 1988, por iniciativa da Revista Projeto, com o então editor Vicente Wissenbach, devido à grande procura de formandos interessados em publicar seus trabalhos de conclusão de curso [VILLELA, 2007].

As discussões sobre a criação de um concurso, que se iniciaram com a publicação do TGI de Mário Biselli, em dezembro 1986, como informado no item 3.2 deste trabalho, delinearam elementos constituintes do processo como a seleção de trabalhos feita por regiões, a montagem de uma exposição itinerante e mais algumas ideias que se fundiram a fim de montar um regulamento para tal premiação [ROCHA, 2016.]

O concurso, cuja divulgação realizada através de um informativo da ABEA, foi realizada na edição de número 114, de setembro de 1988 [Fig. 62], teve o apoio da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo [ABEA] e da fabricante de pisos vinílicos Fadamac, que se tornou patrocinadora do evento.

A proposta do concurso era “oferecer aos formandos em arquitetura a oportunidade de demonstrar sua capacidade e seu potencial para o futuro exercício da profissão” e convocava a inscrição em grupos ou individualmente, de acordo com a orientação didática de cada curso.

Fig. 62: Página 52 da Revista Projeto nº 114, com a primeira chamada para o Concurso Opera Prima.

Fonte: REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.114, set. 1988.

Em quase trinta anos de história, a ideia do concurso, segundo Arcipreste [2012], seria a de reconhecer e consagrar os trabalhos finais em arquitetura e urbanismo, de forma a coroar as práticas de ensino-aprendizagem nos cursos nacionais, além de serem considerados como o

marco de início da vida profissional do novo arquiteto e “expressão da arquitetura produzida naquele momento em todo país”. Dada à continuidade do concurso e às expectativas existentes nos alunos, pode-se concluir o Concurso Opera Prima ainda é um sucesso e parece permanecer ainda por alguns anos.

4.1. História do Concurso

“A ABEA – Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e a revista Projeto vinham, há algum tempo, procurando realizar um concurso que selecionasse e divulgasse os mais interessantes trabalhos de graduação. A revista Projeto atenderia à frequente solicitação de publicar trabalhos de estudantes. A ABEA, com a realização periódica desse concurso e a publicação de seus resultados, deixaria à disposição dos interessados um farto material de pesquisa capaz de indicar parâmetros para a avaliação dos cursos de arquitetura”.
[FAYET, REVISTA PROJETO, n.122, 1989, p.103]

A partir de uma iniciativa da ABEA e da Revista Projeto [hoje “Projeto Design”], e com o patrocínio da empresa Fadamac, fabricante do piso vinílico Paviflex, uma das intenções do Concurso Opera Prima é a de contribuir para estimular o aperfeiçoamento do que os TFG’s significam para suas escolas e para cada um dos formandos em arquitetura e urbanismo. Segundo Carlos M. Fayet³⁴ [REVISTA PROJETO, n.122], o concurso é importante no sentido de que interessa conhecer as metodologias utilizadas pelas escolas, além de ser uma motivação para a análise e o debate sobre a qualidade do ensino de arquitetura no país,

apesar de não poder ser considerado um espelho da produção de cada instituição, por abranger um grupo excepcional e minoritário de trabalhos [ARCIPRESTE, 2012].

Entretanto, o principal interesse do Concurso Opera Prima é selecionar e divulgar os mais interessantes e expressivos trabalhos de graduação realizados pelas faculdades e escolas de Arquitetura de todo o país, que encaminham seus próprios representantes, considerados os melhores trabalhos dos formandos de cada ano:

Essas propostas, desenvolvidas no ambiente acadêmico, rico em convívio e debate, sem o comprometimento duro das facetas prosaicas da profissão, e enriquecidas pela criatividade íntegra e sem pejo dos iniciantes, compõem um acervo precioso que expressa tendências e possibilita uma avaliação ampla do ensino da arquitetura. Esse material precioso, até hoje, salvo raríssimas exceções, esteve restrito ao âmbito das próprias escolas; a premiação visa resgatá-lo e divulgar alguns de seus exemplos mais expressivos. [REVISTA PROJETO, n.115, p.145],

Coube à revista Projeto, portanto, atender a uma frequente solicitação de publicar trabalhos de estudantes de arquitetura, como dito no capítulo anterior, e à ABEA, em função da permanência do concurso e das

³⁴ Presidente da ABEA de 1985 a 1989. [MONTEIRO, 2013, p.127].

publicações, produzir um material de pesquisa capaz de indicar parâmetros avaliativos para os cursos de arquitetura do país.

Lançado em 1988, a publicação dos vencedores do 1º Concurso Opera Prima aconteceu em junho de 1989, na edição de nº 122 da Revista Projeto e teve bastante destaque na revista, contando com 67 páginas publicadas.

Naquele momento, Fayet comentou sobre a quantidade de escolas atuantes no país [48 Unidades de Ensino Superior, das quais 37 participaram, em um total de 156 trabalhos enviados] e explicou sobre as etapas do Concurso:

O concurso teve três etapas. Na primeira, interna às unidades de Ensino, cada escola selecionou um Trabalho de Graduação para cada dez formandos ou fração. O tema foi escolhido pelo aluno ou pela escola, e os critérios de seleção foram de responsabilidade da Unidade de Ensino. Exigiram-se apenas a padronização das dimensões e a quantidade de pranchas em que seriam apresentadas.

Em seguida, os trabalhos escolhidos foram submetidos a um júri regional de três professores e/ou arquitetos, que selecionaram cinco de cada região. Participaram 37 das 48 escolas brasileiras.

Finalmente, dos 25 selecionados foram destacados cinco, aos quais a Fadamac atribuiu prêmios, além de menções

designadas pelo júri, bem como aos professores orientadores. Nessa fase, o júri foi formado por um jurado de cada Comissão da Seleção Regional.

Esperamos assim motivar a análise e o debate sobre a qualidade do ensino de arquitetura no país e sobre a sua avaliação, visando estimular melhores resultados em cada escola. [REVISTA PROJETO, n. 122, p.103].

A quinta edição, publicada na edição n. 164 da revista Projeto, em junho de 1993, contava com a premiação dos trabalhos dos alunos formados no ano de 1992. Naquele momento, o então presidente da ABEA, Itamar Kalil, observou o aumento de interesse dos alunos em participar do concurso, visto que, naquele ano, foram inscritos 199 trabalhos, a maior quantidade de participantes, desde o início da premiação. Era evidente que a influência do concurso nas escolas era positiva, visto que incentivava alunos e professores a valorizarem o trabalho de graduação, tornando-o em um “efetivo instrumento de avaliação da formação do aluno na sua trajetória para o mercado de trabalho”.

Além disso, Kalil comenta sobre a discussão que havia, naquele momento, sobre a possibilidade de instituição do “exame de ordem” como instrumento de avaliação para os cursos de arquitetura e urbanismo, o que, para ele, tiraria das escolas a responsabilidade que lhes competia.

Ele afirma que o sucesso do Concurso Opera Prima demonstrava exatamente o contrário, que as universidades possuíam capacidade de avaliar e qualificar o aluno para o exercício profissional, e, em conjunto com a sociedade, ser o centro das discussões e do estabelecimento de instrumentos de avaliação dessa qualificação.

Em agosto de 1995, na edição de n.188, a revista Projeto publicou o resultado do 7º Concurso Opera Prima. Em novembro deste mesmo ano, na edição de n.191 da revista, foi publicada uma nota que anunciava o fim da parceria entre a revista, a realizadora [ABEA] e a patrocinadora [Fadamac] do Concurso. Segundo a nota, as divergências aconteceram em função da destinação de verbas alocadas para o evento, conforme aponta a Fig. 63

Entre os anos de 1996 [quando ocorreu o 8º Prêmio Paviflex³⁵] e 2002 [14º Prêmio Paviflex] o Concurso aconteceu sob divulgação da revista Arquitetura e Urbanismo [AU], deixando de utilizar o nome Opera Prima, visto que este nome estava sob registro da Projeto Editores Associados.

³⁵ Devido às alterações ocorridas em função do fim da parceria entre a revista Projeto, a ABEA e a Fadamac, o concurso continuou existindo, porém, sob outra denominação: Concurso Paviflex.

Fig. 63: Nota de fim da parceria entre a revista Projeto, a ABEA e a Fadamac. Fonte: REVISTA PROJETO. Publicação Opera Prima 1995. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.191, novembro/1995, p.11.

Percebeu-se, claramente, com relação à primeira publicação feita pela revista AU, a perda da qualidade das informações referentes aos

projetos vencedores. Até aquele momento, várias páginas das revistas eram dedicadas a mostrar ao leitor os projetos vencedores e, também, as menções honrosas. Mas na publicação do 8º Prêmio Paviflex, cada um dos cinco projetos vencedores foi apresentado em apenas uma página, com pouquíssimas imagens que retratam o projeto. Os vinte projetos que receberam menções honrosas foram apresentados, com apenas uma imagem síntese cada, em duas páginas da revista.

Já nas edições seguintes, os projetos vencedores passaram a ser apresentados em página dupla, o que garantiu uma melhora na leitura e no entendimento de cada projeto.

Na publicação do 10º Concurso Paviflex, na edição de nº79 da revista AU, o então presidente da ABEA, Gogliardo Vieira Maragno, comentou sobre o aumento da quantidade de cursos de Arquitetura no país [quando a ABEA foi fundada, em 1973, existiam 23 cursos, enquanto que naquele ano, era quase uma centena], e sobre discussões pedagógicas que passaram a acontecer em encontros, seminários e congressos, com a participação de alunos e docentes. Para o presidente, o Concurso caminhava para o aprimoramento, tendo como objetivo o fortalecimento dos trabalhos finais de curso, que, em suas palavras, constituíam “o adequado instrumento de avaliação do domínio das competências e habilidades para o exercício profissional do arquiteto e urbanista”.

A 14ª edição do Concurso, que foi a última edição divulgada pela revista AU, deveria ter sido publicada no ano de 2002, com as

participações dos formandos em 2001. Entretanto, de acordo com Rocha [2016], foi divulgada apenas uma lista na revista, que constava o título do trabalho, o nome do autor, o orientador, a escola e a cidade de origem³⁶.

A 15ª edição, [publicada em 2003, contou com a participação dos formandos de 2002. De volta para a revista Projeto Design, chegou a ser nomeada de 8º Concurso Opera Prima, em função das alterações já descritas anteriormente. Posteriormente, os concursos passaram a receber, em seu nome, o ano equivalente, para que se evitassem confusões a respeito da titulação do concurso. Mas cabe salientar que o nome Opera Prima nunca deixou de ser utilizado, mesmo que informalmente, no meio acadêmico.

A partir desta edição do concurso [15ª edição], a parceria contava com a participação da Direção Nacional do IAB e da Joy Eventos, empresa que, de acordo com Arlindo Mingioli, então editor da revista, foi responsável pela organização de todo o certame, desde a sua primeira edição [REVISTA PROJETO, 2003].

A publicação impressa contou com página dupla para a apresentação do projeto de cada um dos cinco vencedores, com a inclusão de imagens variadas, que sintetizavam o projeto [Fig. 64].

³⁶ Como não existe publicação impressa das imagens dos projetos premiados do 14º Concurso Paviflex, essa edição não será contabilizada em nenhum aspecto desta pesquisa.

Fig. 64: Amostra de publicação de um dos projetos vencedores, em página dupla, pela revista Projeto Design, na 15ª edição do Concurso Ôpera Prima. Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 284, out. 2003, p. 92-93.

É importante dizer que, também a partir desta edição passou-se a contar com uma publicação *on line*, via site de internet da própria revista Projeto Design, onde foi desenvolvido um portal que disponibiliza imagens dos projetos vencedores e das menções honrosas [Fig. 65]. As imagens publicadas por esse portal são as mesmas imagens publicadas pela revista impressa.

Fig. 65: Imagem atualizada do portal Opera Prima, onde os projetos são apresentados virtualmente, desde a 15ª edição do concurso. Fonte: Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/operaprima>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

A partir da 16ª edição, a divulgação dos projetos novamente perdeu espaço na publicação impressa e os projetos passaram a ser apresentados em apenas uma página [Fig. 66].

Fig. 66: Amostra de publicação de projetos vencedores, em página simples, pela revista Projeto Design, na 16ª edição do Concurso Ópera Prima.

Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 295, set. 2004, p. 96-97.

A publicação da 20ª edição do Concurso Opera Prima contou uma análise bastante interessante, principalmente sobre os alunos participantes: trouxe informações sobre os trabalhos atuais dos premiados e a área em que eles trabalham atualmente. Além disso, a publicação traz

um ranking dos orientadores [Fig. 67], onde computou-se o número de participantes de cada um, e das escolas participantes do concurso³⁷.

Ranking dos orientadores, por número de trabalhos			
1º	Antonio Carlos Sant'Anna Júnior	67	Mackenzie/FAU-USP/Anhembi Morumbi
2º	Antônio Fernandes Panizza	54	PUC-Campinas
3º	Tito Lívio Frascino	53	Mackenzie/Belas Artes SP
4º	Vasco de Mello	52	Belas Artes SP
5º	Joan Villà	48	Belas Artes SP/Mackenzie/Unip
6º	Sami Bussab	37	Mackenzie
7º	Gilberto Belleza	35	Mackenzie
8º	Guilherme Motta	34	Mackenzie/Escola da Cidade/Taubaté e Belas Artes
9º	Abílio Guerra	29	PUC-Campinas
10º	Minoru Naruto	29	FAU-USP/Anhembi Morumbi
11º	Luis Espallargas	28	PUC-Campinas/Unip
12º	Charles René Hugaud	27	Uniritter
13º	Fábio Gonçalves	27	Fiam/FAU-USP/São Judas
14º	Ruth Verde Zein	27	Mackenzie/Anhembi Morumbi/Unip
15º	Gaston Prudêncio	26	UFMG
16º	Hélio Carrijo	26	PUC-Goiás
17º	Carlos Viscay	25	Ulbra (Canoas)
18º	Carlos Affonseca	25	Izabela Hendrix
19º	Enio Nery Oliveira	24	Católica de Goiás
20º	Pedro Paulo de Melo Saraiva	23	Mackenzie/Anhembi Morumbi

Fig. 67: Ranking dos orientadores do concurso Opera Prima.

Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 342, ago. 2008, p. 94.

³⁷ Para efeito de cálculo a fim de descobrir a eficiência das instituições de ensino participantes do concurso Opera Prima, foram utilizadas quatro variáveis numéricas: alunos premiados, menções honrosas, alunos participantes e edições em que a instituição concorreu com trabalhos. Além disso, foram adotados pesos diferentes para prêmios e menções honrosas. Feito isso, chegaram ao ranking da Fig. 68. [REVISTA PROJETO DESIGN, 2008, p.94-95].

Este último levantamento traz um resultado importante para as escolas públicas de cursos de arquitetura e urbanismo: entre as dez primeiras escolas nove delas são públicas. Entre as vinte primeiras, quinze escolas são públicas [Fig. 68]. [REVISTA PROJETO DESIGN, 2008].

Ranking das escolas					
Colocação	Instituição	Nº de prêmios	Nº de menções	Nº de participantes	Nº de edições
1º	UFPE	12	15	120	20
2º	UFRGS	9	23	140	20
3º	UFMG	6	33	157	20
4º	UFF	4	17	101	20
5º	UFSC	4	21	120	20
6º	UnB	4	13	96	19
7º	UFRJ	10	20	233	20
8º	PUC/RS	4	9	80	16
9º	USP/Esc	3	4	42	13
10º	UFPR	2	13	90	20
11º	Mackenzie	13	33	452	20
12º	UFBA	1	10	67	16
13º	Uniritter	2	12	121	20
14º	UFCE	0	11	69	20
15º	USP	2	27	221	20
16º	Unisinos	1	13	103	19
17º	UFPB	1	7	63	17
18º	PUC/Santos	2	8	106	19
19º	UEL	2	6	100	20
20º	UFJF	2	3	47	11

Fig. 68: Ranking por performance das escolas participantes do concurso.
Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 342, ago. 2008, p. 95.

A partir da 25ª edição o portal da revista Projeto Design passa a publicar, além das imagens que são impressas, um arquivo PDF com o projeto completo, que contém todas as pranchas enviadas pelos vencedores. Entretanto, apenas as imagens que foram utilizadas para

publicações impressas foram utilizadas nesta pesquisa. Já na edição impressa, o formato novamente se alterou, passando a ser apresentados em quatro páginas. Também neste ano foi introduzida uma nova categoria de premiação: Projetando com PVC, na qual os projetos deveriam, obrigatoriamente, fazer uso deste material.

Percebe-se, assim, que a 25ª edição [ocorrida no ano de 2014, para os formandos de 2013] foi um marco extremamente importante para o concurso, visto que a divulgação dos vencedores passou a ter um peso significativo, tanto por conta do aumento de páginas na revista impressa, quanto por conta da divulgação das pranchas dos vencedores.

Arcipreste [2012] faz uma análise dos projetos vencedores do concurso Opera Prima, e coloca que, de maneira geral, “se sobressaem abordagens arquitetônicas e urbanísticas convergentes, em detrimento de singularidades e idiosincrasias regionais. [...] E que, sobretudo, predominam trabalhos alinhados às linguagens arquitetônicas mais frequentemente veiculadas pela mídia”, mostrando a produção/reprodução de ideias existentes no universo escolar do arquiteto e urbanista.

Para Villela [2007] o concurso já se tornou referência para as escolas, os professores e, principalmente, para os alunos formandos em arquitetura e urbanismo. Além disso, cabe ressaltar que cada instituição é responsável por selecionar, internamente, quais os trabalhos que irão representar a escola no concurso. Atualmente cada instituição deve

indicar um trabalho para cada vinte alunos que desenvolveram o TFG no respectivo ano.

Tanto a ABEA quanto o IAB, através dos textos publicados nas revistas, vêm acompanhando e extraíndo informações e indicadores sobre o ensino de arquitetura e urbanismo, a partir dos resultados dos concursos. Além disso, pesquisas acadêmicas também têm realizado estudos sobre o Opera Prima, demonstrando que, de fato, o concurso exerce influência – de maneira positiva – nas escolas de arquitetura e urbanismo de todo o país, incentivando tanto alunos quanto professores a darem valor ao Trabalho Final de Graduação, que se coloca como uma avaliação da formação do aluno que está prestes a adentrar o mercado de trabalho [REVISTA PROJETO, 1993].

Os arquitetos vêm modificando seus processos projetuais utilizando novas formas de representação e, dessa maneira, seus desenhos têm recebido maiores aprimoramentos. Essas evoluções de certo modo, devem se fazer presentes nos produtos apresentados no Concurso Opera Prima.

Assim, busca-se com essa pesquisa, analisar esse desenvolvimento por meio das representações gráficas apresentadas pelos projetos vencedores. Análise considerada pertinente, dado o fato de que um dos

seis critérios de avaliação do concurso³⁸ é o de apresentação e comunicação do projeto.

Para isso, pretende-se demonstrar essas evoluções em uma linha temporal e com um espaçamento cuja análise poderá ter um ganho, visto que abrange todo o período do concurso, desde a sua criação até os dias atuais. Além disso também foram levantados quais os temas das propostas projetuais que foram premiados em cada um desses concursos.

³⁸ Informação disponibilizada na página oficial do concurso. Disponível em: <<https://arcoweb.com.br/operaprima/regulamento.html>>. Acesso em: 27 mai 2016.

4.2. A escolha das imagens analisadas: recorte

Uma das propostas deste trabalho é apresentar uma linha do tempo que abrange todo o período do Concurso Opera Prima, que contém as imagens dos projetos vencedores, publicadas nas revistas impressas. Dessa forma, as constam no portal do Concurso não serão analisadas, visto que até a 15ª edição, a publicação se dava apenas de maneira impressa.

A opção pela análise somente dos projetos vencedores se deu por alguns motivos:

_ a divulgação dos projetos vencedores acontece de maneira mais detalhada nas publicações das revistas, em comparação com os projetos que recebem menção honrosa que, na maioria das vezes, contam com apenas uma imagem apresentada ao público. Portanto, para se ter um ganho mais expressivo na análise, optou-se por essa escolha;

_ a pesquisa abrange o concurso desde o seu início, 1º Concurso Opera Prima, até a 27ª edição do concurso [edição do ano de 2016, com formandos de 2015], o que resulta em 135 projetos premiados. Caso os

projetos que receberam menção honrosa também fossem analisados, esse número subiria para 675 projetos, o que tornaria a pesquisa inviável;

_ em algumas edições, por conta das alterações nos modos de divulgação, alguns trabalhos de menção honrosa tiveram apenas seus nomes publicados, enquanto que os vencedores tiveram seus trabalhos completos divulgados [o que tem acontecido nos últimos anos, através da publicação *on line*]. Dessa maneira, a análise se daria, de certa forma, incompleta e infiel.

Outra decisão que precisou ser tomada foi com relação à montagem do infográfico a ser apresentado. No decorrer da pesquisa percebeu-se que seriam muitas imagens a ser inseridas nessa montagem. Optou-se, portanto, por realizar este trabalho a partir de uma amostragem. Entretanto, vale salientar que, para efeitos numéricos, todos os trabalhos vencedores, de todos os anos, foram contabilizados³⁹.

Para a realização do infográfico optou-se por uma amostra sistemática, método que Tiboni [2010] classifica como sendo um procedimento para amostragem aleatória, utilizado para quando os elementos se encontram ordenados, como é o caso. A fim de garantir uma análise visual mais precisa, definiu-se o intervalo de 2 anos para

³⁹ Com exceção da 14ª edição, visto que, como dito anteriormente, não houve publicação apresentando os projetos vencedores.

seleção e extração dos “elementos da população”, fazendo com que a escolha se tornasse “ano sim, ano não”. Como a primeira edição é considerada extremamente relevante, ela foi escolhida como o primeiro elemento da amostra, o que resultou em 14 projetos a serem inseridos no infográfico, conforme apresentado na Tabela 1:

Edição do concurso	Ano da publicação	Ano dos formandos
1º Opera Prima	1989	1988
3º Opera Prima	1991	1990
5º Opera Prima	1993	1992
7º Opera Prima	1995	1994
9º Prêmio Paviflex	1997	1996
11º Prêmio Paviflex	1999	1998
13º Prêmio Paviflex	2001	2000
15º Opera Prima	2003	2002
17º Opera Prima	2005	2004
19º Opera Prima	2007	2006
21º Opera Prima	2009	2008
23º Opera Prima	2011	2010
25º Opera Prima	2014	2013
27º Opera Prima	2016	2015

Tabela 1: Listagem das publicações a serem utilizados no infográfico.
Fonte: a autora, 2018.

4.3. Análise do objeto

As imagens analisadas foram retiradas das revistas divulgadoras e incentivadoras do Concurso. Durante alguns anos [entre 1996 e 2001] as publicações foram feitas pela revista AU. Em todos os outros anos [entre 1988 e 1995 e de 2003 até o presente momento] as publicações foram/são feitas pela revista Projeto/Projeto Design.

A partir das imagens dos projetos vencedores, foi montado um infográfico, como ferramenta visual, para analisar as linguagens e as representações gráficas presentes no concurso. Apesar de todas as edições estarem contabilizadas na análise, como já foi justificado no subcapítulo anterior, por conta da viabilidade de execução desta peça gráfica, definiu-se elaborar o infográfico utilizando-se das imagens vencedoras “ano sim, ano não”, com início no 1º Concurso Opera Prima, finalizando com o 27º Concurso Opera Prima, perfazendo um total de 14 edições presentes neste material. Trata-se de um painel, com aproximadamente 3 metros de comprimento, que se encontra no apêndice desta dissertação.

Em todos esses anos foram publicadas 1173 imagens⁴⁰. Essas imagens levantadas foram divididas em 12 tipologias, a saber:

- _ Croqui
- _ Desenho técnico feito à mão
- _ Desenho técnico feito no computador
- _ Detalhe construtivo
- _ Diagrama, esquema, gráfico ou tabela
- _ Fotografia
- _ Fotomontagem, colagem ou técnica mista
- _ Ilustração
- _ Imagem a partir de maquete eletrônica
- _ Imagem a partir de maquete física
- _ Mapa
- _ Perspectiva feita à mão

A quantidade desses elementos [Tabela 2] e a relação entre eles [Gráfico 1] seguem a seguir:

⁴⁰ Cabe sempre lembrar que não houve publicação da 14ª edição do concurso.

Representação	Quantidade
Croquis	53
Des. Técnico à mão	326
Des. Técnico computador	203
Detalhes construtivos	33
Diagramas / Esquemas/ Gráficos / Tabelas	87
Fotografias	62
Ilustrações	5
Mapas	27
Maquete eletrônica	160
Maquete física	56
Perspectiva à mão	115
TOTAL	1173

Tabela 2: Quantificação das formas de representação gráfica utilizadas a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Gráfico 1: Gráfico de hierarquia que mostra a relação entre as formas de representação utilizadas a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

Sendo assim, foi criada uma legenda para o Infográfico que revelasse a representação gráfica utilizada em cada uma das imagens publicadas pelas revistas, de forma que se identificasse, de maneira rápida, qual a opção utilizada [Fig. 69].

Fig. 69: Legenda 2 do Infográfico. Identificação da representação gráfica utilizada nas imagens publicadas dos projetos vencedores do Concurso Opera Prima.

Fonte: a autora, 2018.

Além disso também foram levantados quais os temas das propostas projetuais que foram premiadas em cada um desses concursos, e eles foram divididos da seguinte maneira, de acordo com o surgimento nos projetos vencedores:

- _ Edificação [esse termo inclui, aqui, qualquer edificação à exceção daquela que seja voltada exclusivamente para habitação]
- _ Habitação
- _ Requalificação urbana [ou qualquer outra proposta semelhante a este tema]
- _ Patrimônio [ou qualquer outra proposta semelhante a este tema]
- _ Requalificação rural [ou qualquer outra proposta semelhante a este tema]
- _ Efêmero ou itinerante ou modelo a ser replicado ou monumento,
- _ Parque
- _ Proposta ou estudo teórico

A quantidade dessas propostas [Tabela 3] e a relação entre elas [Gráfico 1] seguem abaixo:

Representação	Quantidade
Edificação	67 [51,54%]
Habitação	9 [6,92%]
Requalificação urbana	26 [20%]
Requalificação rural	2 [1,54%]
Patrimônio	12 [9,23%]

Efêmero / Itinerante	10 [7,7%]
Parque	1 [0,77%]
Estudo teórico	3 [2,3%]
TOTAL	130 [100%]

Tabela 3: Quantificação dos temas projetuais vencedores a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

Gráfico 2: Gráfico de hierarquia que mostra a relação entre os temas projetuais vencedores a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

Da mesma maneira, foi elaborada uma legenda que permitisse a identificação do tema projetual do trabalho vencedor [Fig. 70], que

formasse, inclusive, uma espécie de agrupamento de todas as imagens relativas a este referido trabalho.

Fig. 70: Legenda 1 do Infográfico. Identificação dos temas projetuais nos trabalhos vencedores do Concurso Opera Prima.

Fonte: a autora, 2018.

Para melhor compreensão da lógica utilizada, segue uma imagem com uma ampliação do Infográfico [Fig. 71], mostrando a relação entre os temas e sua forma de demarcação, assim como os ícones utilizados para a legibilidade das representações utilizadas.

Foi produzido um gráfico [Gráfico 3] para representar as alterações sofridas nas quantidades de imagens publicadas ao longo das publicações, mostrando que, realmente, a quantidade de imagens

publicadas diminuiu, com exceção da publicação de comemoração de 25 anos do concurso, que contou com 81 imagens publicadas.

Fig. 71: Ampliação de trecho do Infográfico para compreensão da lógica utilizada.

Fonte: a autora, 2018.

Algumas suposições já são, em um primeiro momento, confirmadas. Com o avanço da tecnologia, seria natural que as representações técnicas realizadas a mão fossem substituídas pelas representações feitas no

computador [Gráfico 4]. As vantagens já foram discutidas no primeiro capítulo, e o tempo, talvez, seja a maior delas.

Gráfico 3: Gráfico que mostra a quantidade de imagens publicadas pelas revistas a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

Gráfico 4: Gráfico comparativo entre as representações técnicas realizadas a mão e as representações técnicas realizadas no computador, a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Ao fazer essa análise, percebe-se o quanto que as representações técnicas, sejam elas realizadas a mão ou no computador [cada uma em seu tempo], e principalmente plantas e cortes, conforme podemos perceber no Infográfico, são importantes para a representação de um projeto. A quantidade geral de representações técnicas ainda é muito superior em relação a qualquer outro tipo de representação, conforme podemos perceber através do Gráfico 1.

Se observarmos através do Infográfico, existe um momento de transição entre o uso da representação técnica à mão e a representação

técnica no computador [Fig. 72]. Somente após esse período é que o uso de maquetes eletrônicas se intensifica, se tornando, muitas das vezes [principalmente nos últimos anos], a representação gráfica mais utilizada nos projetos vencedores [Fig. 73].

Fig. 72: Momento de transição entre o uso do desenho técnico à mão e realizado no computador, demonstrado entre os concursos 9 e 11.
Fonte: a autora, 2018.

Fig. 73: Uso intensivo de maquetes eletrônicas nas representações projetuais nos 25º e 27º Concurso Opera Prima.
Fonte: a autora, 2018.

Gráfico 5: Linha evolutiva da quantidade de imagens de maquete eletrônica utilizadas a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Ainda discutindo sobre o embate tecnológico [mão x computador], duas formas de representação que valem ser comparadas são as perspectivas realizadas a mão e as perspectivas geradas a partir das maquetes eletrônicas [Gráfico 6].

Percebe-se uma semelhança com o Gráfico 4 quando é analisada a substituição de uma ferramenta que era realizada a mão e que, agora, utiliza-se do computador. Inclusive a transição entre uma representação e outra se dá no mesmo período [entre o 8º e o 13º Concurso Opera Prima]. Ou seja, as representações que utilizavam a mão [tanto o desenho técnico quanto a perspectiva] foram caindo em desuso em função do

advento dos softwares voltados para arquitetura e, posteriormente, de suas evoluções.

Gráfico 6: Gráfico comparativo entre as representações que se utilizam de maquete eletrônica e perspectivas realizadas a mão a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Nesse momento, cabe analisar o uso dos croquis [Gráfico 7]. Ferramenta extremamente gestual, produzida, na maioria das vezes, ao longo do processo criativo e capaz de esclarecer alguns elementos de maneira simplificada, os croquis também foram mais produzidos quando os desenhos técnicos eram realizados, em sua maioria, à mão, ou seja, na primeira década do concurso. Percebe-se, pelas imagens obtidas, que o croqui era mais utilizado como processo de estudo ao longo de todo o

período projetual, ao contrário de sua utilização à época dos computadores, quando seu uso é minimizado e tem uma aparência de estudo inicial, sendo, posteriormente, “abandonado” [Fig. 74].

Gráfico 7: Linha evolutiva da quantidade de croquis a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Fig. 74: Imagens de croquis em dois momentos distintos: no primeiro, quando os projetos, em sua maioria, ainda era produzidos a mão e faziam parte, ativamente, do processo projetual e, posteriormente, um croqui elaborado quando as imagens apresentadas são quase todas já realizadas a partir de computadores.

Fonte: a autora, 2018.

É importante comentar sobre o pico de croqui na 24ª edição do concurso. Embora ele não esteja presente no Infográfico, é um projeto significativo no sentido de que suas representações são bastante variadas. Utilizando-se de ferramentas como colagem, desenho técnico elaborado no computador, perspectiva feita à mão e detalhes, os croquis apresentados fazem parte de um caderno de uso específico de desenhos do projeto apresentado [Fig. 75].

Fig. 75: Imagem do caderno de croquis de um dos vencedores da 24ª edição do concurso Opera Prima.

Fonte: REVISTA PROJETO DESIGN. n. 409, 2014.

Outro levantamento a ser feito é a relação do uso das maquetes físicas. Percebe-se, pelo Gráfico 8, que as maquetes físicas sempre foram utilizadas pelos vencedores do Concurso Opera Prima. Em mais da metade dos Concursos [65,38%], houve, ao menos um projeto, que apresentou imagem retirada de maquete física. Ao todo, foram 30 projetos [aproximadamente 23% do total]. E esse é um dado relevante, considerando que os ofícios manuais têm perdido espaço para as

tecnologias e que, na última década, em metade dos concursos apareceu o uso da maquete física.

Gráfico 8: Linha evolutiva da quantidade de fotos de maquetes físicas a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

Entretanto, quando comparadas com as maquetes eletrônicas [Gráfico 9], percebe-se que a quantidade de imagens geradas não é tão grande. Já foram discutidas, no capítulo 1, as características de cada uma dessas representações, mas vale dizer que o uso das maquetes eletrônicas permite um avanço na compreensão do objeto arquitetônico, em comparação à maquete física que, muitas das vezes, não chega a apresentar nem a materialidade proposta.

Enquanto foram apresentados 30 projetos com a utilização de maquete física, 62 projetos vencedores utilizaram o recurso da maquete eletrônica, o que corresponde a 47,7% do total de projetos vencedores do Concurso. Essa proporção se altera ainda mais quando analisamos os números das imagens. Foram utilizadas 56 imagens provenientes de maquete física, enquanto que foram utilizadas 160 imagens advindas de maquete eletrônica.

Gráfico 9: Gráfico comparativo entre as representações que se utilizam de maquete eletrônica e maquete física a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Um ponto observado foi a quantidade de projetos que utilizou as duas formas de representação. Ao todo, 10 projetos utilizaram tanto a maquete

física quanto a maquete eletrônica para representar o projeto vencedor do concurso Opera Prima [Fig. 76].

Fig. 76: Exemplos de projetos que utilizaram maquete física e maquete eletrônica. 13º e 23º Concurso Opera Prima, respectivamente.
Fonte: a autora, 2018.

Em função do avanço tecnológico e da disseminação do uso de computadores, outra forma de representação ganhou força ao longo dos anos: a fotomontagem⁴¹. Percebe-se que a partir da 15ª edição do Concurso [2003] o uso dessa ferramenta cresceu [Gráfico 10] e passou a

⁴¹ Aqui também se encaixam as colagens e as técnicas mistas.

se tornar elemento sempre presente nas representações utilizadas pelos vencedores.

Gráfico 10: Linha evolutiva da quantidade de fotomontagens utilizadas a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

Mas não só as representações gráficas, por si só, podem ser analisadas. Os temas recorrentes também merecem destaque, como o tema Edificações, que se sobressai sobre os demais. São 67 projetos que trazem esse tema, representando 51,54% do total. O que pode ser verificado visualmente no Gráfico 2 e, também, no Infográfico [Fig. 77].

Alguns levantamentos podem ser retirados desta análise sobre o tema Edificação [Gráfico 11]. Considerando que a 14ª edição do concurso não

apresenta publicação [consequentemente a quantidade de temas e representações é zero para todas as categorias], apenas em uma edição do concurso não teve este tema como um dos vencedores [10º Concurso Opera Prima]. Em contrapartida, a 12ª edição contemplou os 5 vencedores com este tema.

Fig. 77: Recorte do Infográfico que mostra os projetos com tema Edificação envolvidos por uma linha tracejada preta e suas conexões.

Fonte: a autora, 2018.

Gráfico 11: Linha evolutiva da quantidade em que o tema Edificação foi vencedor do Concurso Opera Prima a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.

Fonte: a autora, 2018.

O restante se divide em projetos de Requalificação Urbana [20%], Patrimônio [9,23%], projetos de uso Efêmero ou Itinerantes ou Modelos ou Monumentos [7,7%], Habitação [6,92%], projetos de estudo Teórico [2,3%], Requalificação rural [1,54%] e Parque [0,77%].

Esse número relativo a Parque provocou surpresa. Considerado um equipamento urbano e uma necessidade social, em função da escassez de áreas de lazer para as massas menos privilegiadas, esperava-se que o número de projetos vencedores com este tema fosse maior. Apenas um projeto, em todos esses anos, contempla este tema [Fig. 78].

Fig. 78: Único projeto vencedor do tema Parque, premiado na 25ª edição do Concurso Opera Prima.

Fonte: a autora, 2018.

E outro tema que merece ser destacado é o Teórico. Acreditava-se que não fossem surgir trabalhos teóricos dentre os vencedores, em função de que muitas escolas de Arquitetura não aceitam trabalhos dessa natureza como trabalhos de conclusão de curso. Entretanto, em uma das atas de resultados em que constava um vencedor de tema Teórico, publicou-se que trabalhos desta natureza, que demonstram caráter crítico, são fundamentais para o avanço da crítica pela produção arquitetônica e urbanística. No entanto, estes trabalhos aparecem apenas na primeira década do Concurso [Gráfico 12].

Gráfico 12: Gráfico de incidência de projetos Teóricos vencedores do Concurso Opera Prima.
Fonte: a autora, 2018.

Por fim, uma das análises possíveis seria a de estabelecer uma conexão entre os temas projetuais e as representações utilizadas, esperando verificar a potencialidade de determinada linguagem em um específico tema de projeto de arquitetura ou urbanismo. Entretanto, não se verificou esse fato, visto que as representações utilizadas nas publicações dos projetos vencedores do concurso Opera Prima são bastante diversificadas [Tabela 4].

Percebe-se que as linguagens puramente técnicas [como as plantas e os cortes], que se utilizaram de representações feitas à mão e no computador, além dos detalhes construtivos, apareceram em quase todos os temas, com exceção de um, o Parque, que se utilizou apenas de diagramas e fotomontagens. Entretanto, se diagrama for considerado um elemento de informação técnica, por conter relações entre elementos

projetuais, por exemplo, todos os temas acabam por se tornarem contemplados pelas representações mais técnicas.

	Edificação	Req. Urbana	Req. Rural	Habitação	Parque	Itinerante	Patrimônio	Teórico
Croqui								
Desenho. Técnico mão								
Desenho. Técnico Computador								
Detalhes. Construtivos								
Diagramas								
Fotografia								
Fotomontagem								
Ilustração								
Mapa								
Maquete Eletrônica								
Maquete Física								
Perspectiva mão								

Tabela 4: Relação entre as formas de representação arquitetônica e temas projetuais a partir da 1ª edição do Concurso Opera Prima até a 27ª edição.
Fonte: a autora, 2018.

Já as representações mais artísticas como croquis, fotografias, maquetes, perspectivas e ilustrações, aparecem em todos temas. Ou seja, não existe, a princípio, uma conexão entre os temas projetuais e as representações arquitetônicas.

5. Conclusão

A proposta desta dissertação é, principalmente, contribuir para o ensino de Arquitetura e Urbanismo, de forma a compreender quais as principais formas de linguagem e representação utilizadas pelos estudantes de Arquitetura. Para que isso fosse realizado era primordial que se fizesse um levantamento dessas formas de linguagem e representação e que se definisse um estudo de caso, a fim de que a pesquisa pudesse ter algum parâmetro avaliativo.

Dessa maneira, foram feitos um levantamento e um estudo sintético das principais formas de linguagem utilizadas no processo projetual e nas apresentações de projetos de Arquitetura e Urbanismo. A intenção era conhecer melhor quais são essas ferramentas, suas finalidades e discutir como elas são incorporadas nos trabalhos de estudantes e profissionais da Arquitetura.

O estudo de caso escolhido foi o Concurso Opera Prima que, desde 1988, vem destacando os melhores trabalhos de TFG do país, se colocando como o principal concurso do gênero e, conseqüentemente, se tornando referência para as escolas – e os alunos – de Arquitetura e Urbanismo de todo o território nacional.

Um ponto importante a ser destacado é a grande transformação ocasionada pela introdução de novas tecnologias e, conseqüentemente, novas ferramentas digitais de projeto e representação, que passaram a ser utilizadas ao longo do período estudado, que compreende o início do concurso até sua 27ª edição, com essa publicação acontecendo no ano

de 2017. As tecnologias acabaram por interferir no processo projetual do arquiteto e nos resultados gráficos de suas peças finais.

Sendo assim, buscou-se retratar o avanço tecnológico ocorrido nesse período de quase 30 anos, fazendo um breve histórico sobre a evolução da representação na Arquitetura, desde a Renascença, quando foram aperfeiçoados métodos de representação, até os dias atuais, com a parametrização e a tecnologia BIM.

E mais, visto que este trabalho se desenvolve acerca de questões relacionadas ao TFG e a um concurso de Arquitetura, procurou-se fazer um estudo sobre o ensino de Arquitetura e Urbanismo no país, fazendo um breve histórico desde as primeiras instituições profissionalizantes instauradas no Brasil, até a obrigatoriedade do TFG nas escolas, instituída pela Lei de Diretrizes Curriculares Nacionais de 1994 e, também, um relato sobre os concursos de Arquitetura no país.

Partindo-se para o estudo de caso, foi feito um breve histórico do Concurso Opera Prima, descrevendo seu início, advindo de solicitações dos próprios estudantes de Arquitetura, que procuravam as revistas especializadas a fim de que publicassem seus projetos de graduação. Dada tamanha procura, foi proposto, através de parcerias, um concurso nacional voltado para os TFG's, no qual os cinco melhores trabalhos [escolhidos após duas etapas de votação, uma regional e outra nacional] fossem publicados e recebessem uma premiação. Os trabalhos premiados, assim como as menções honrosas, que somam 25 trabalhos

por ano, também participariam de uma exposição itinerante que percorreria todo o país, para que as escolas e os estudantes tivessem um contato mais próximo com o concurso.

A proposta do Opera Prima, de uma maneira geral, era oferecer uma oportunidade a estes formandos de demonstrarem suas capacidades e seus potenciais para exercerem a profissão que escolheram em um futuro próximo.

O histórico apresentado revela alguns dados publicados pelas revistas divulgadoras: a Revista Projeto, que publicou 20 edições, das 27 analisadas, e a Revista AU, que publicou as outras 7 edições.

O levantamento realizado considerou todas as publicações impressas feitas pelas revistas, resultando em 1173 imagens analisadas. Apenas uma edição não foi publicada: a 14ª edição do Concurso Opera Prima teve apenas uma nota que divulgou os nomes dos vencedores e os títulos dos trabalhos. Dessa maneira, essa edição não entrou na análise desta pesquisa.

De acordo com o estudo realizado sobre as principais formas de linguagem utilizadas pelos arquitetos durante o processo projetivo e nas apresentações de seus trabalhos, as imagens encontradas foram divididas em 12 grandes tipologias: croqui, desenho técnico realizado a mão, desenho técnico realizado no computador, detalhe construtivo, diagrama, fotografia, fotomontagem, ilustração, imagem obtida a partir de maquete

física, imagem obtida a partir de maquete eletrônica, mapa e perspectiva realizada a mão.

As primeiras impressões, que surgiram enquanto o levantamento era feito, foram confirmadas após a sistematização dos dados. A quantidade de imagens publicadas pelas revistas sofreu algumas alterações ao longo da existência do Concurso. Percebe-se que a primeira grande mudança foi quando houve a alteração de editora. A partir da 8ª edição, a publicação passou a ser feita pela revista AU e a quantidade de imagens que representava cada um dos projetos vencedores reduziu drasticamente. Acredita-se que essa falha da revista tenha ocasionado muitos comentários desfavoráveis à edição, pois já no ano seguinte, na publicação da 9ª edição do Concurso, pela mesma revista, a quantidade de imagens e de páginas dedicadas ao concurso aumentou.

Quando o Opera Prima voltou para a revista Projeto, no ano de 2003 com a 15ª edição, a publicação ainda manteve um formato de publicação semelhante ao que estava sendo produzido pela revista AU, com página dupla. Entretanto, a partir da 16ª edição, novamente perdeu-se espaço. Os projetos passaram a ser publicados em apenas uma página, ocasionando em uma perda de análise tanto textual quanto das imagens dos projetos vencedores. É importante lembrar que, a partir deste ano, iniciaram-se as publicações *on line* do Opera Prima, que permanecem disponíveis no portal da editora da revista Projeto. Entretanto, estas publicações nada

mais são do que uma repetição dos artigos impressos na revista e não trazem os projetos vencedores em sua íntegra.

Embora o Concurso tenha pouco espaço na revista, ainda é pouco expressivo se se quiser analisar detalhes do projeto ou seu processo projetivo. Salienta-se que não era o objetivo deste trabalho analisar qualitativamente os projetos vencedores e nem mesmo o processo de projeto utilizado, visto que os objetos de estudo eram provenientes somente do material publicado nas revistas e não nas pranchas de apresentação avaliadas pelo Concurso.

Já a 25ª edição pode ser considerada um marco na publicação dos resultados do concurso. Mais de 10 anos depois do Opera Prima ter voltado para as mãos da revista Projeto, em 2015, a publicação *on line* passou a contar com um arquivo PDF para cada aluno vencedor, que conta com todas as pranchas que compõem o projeto completo deste aluno. É um material extremamente rico para o ensino de Arquitetura e Urbanismo, visto que apresenta todas as formas de representação utilizadas por esses alunos, os elementos textuais componentes deste material e a diagramação desses elementos na prancha.

Com relação à análise das imagens, a primeira hipótese já foi confirmada rapidamente. Quando se levantou a quantidade de desenhos técnicos elaborados à mão e de desenhos técnicos elaborados em computadores, percebeu-se que, depois de um momento de transição,

entre a 8ª e 13ª edição, os desenhos técnicos passaram a ser elaborados, quase que exclusivamente, a partir de softwares computacionais.

Essa constatação reforça algumas questões citadas anteriormente [como os desenhos advindos dos programas CAD, que cumprem a mesma função do que antes era feito à mão]. Nesse caso, há um avanço na agilidade, na precisão, na facilidade do armazenamento dos dados e na otimização do tempo, dentre outras vantagens. Entretanto a leitura das imagens dos vencedores, deixa a entender como esses meios digitais não contribuem para o processo de projeto, mas apenas para a execução de um trabalho. Continuam sendo desenhos bem elaborados e que apresentam algumas características específicas: seja o tipo do traço ou a inserção de elementos adicionais no desenho.

E essa verificação se repete com relação ao uso de perspectivas: as perspectivas que antes eram realizadas à mão passaram a ser geradas a partir de *softwares* computacionais. E essa transição acontece no mesmo momento que a anterior, confirmando o fato de que os recursos manuais vêm caindo em desuso em função do avanço tecnológico. Essas alterações permitem uma colocação: desde a 13ª edição do Concurso [até a 27ª edição] nenhum projeto vencedor tem sua representação técnica realizada à mão, com exceção da 24ª edição, que teve um projeto assim representado. Ou seja, desde 2001, em 14 edições analisadas ou 70 projetos, apenas 1 utilizou o desenho técnico realizado à mão.

A partir do levantamento realizado pode-se questionar o quanto o uso do croqui é importante para o processo de desenvolvimento de um projeto arquitetônico, sendo utilizado como um meio para se chegar a um produto ou objeto final. Em contrapartida, as novas tecnologias digitais, presentes maciçamente nos últimos anos do Concurso, aparentam ser utilizadas apenas para apresentações de um projeto já definido. Percebe-se que, ainda hoje, o croqui permanece em uso, apesar de vir perdendo espaço para novas tecnologias digitais e que esse modo de representar, apesar do avanço tecnológico e de seu uso recorrente, não parece que deixará de existir. Soma-se a isso o advento de novos recursos gráficos, como os tablets, que captam a expressão de quem desenha e a transmite direto para um arquivo digital, mantendo a relação tátil do autor com seu objeto.

Um outro ponto levantado foi a quantidade de desenhos técnicos existentes no todo, independente da ferramenta utilizada para a execução desses desenhos. Um número, até então, bastante superior em relação às outras formas de representação, demonstrando a importância do uso de desenhos técnicos na compreensão do projeto arquitetônico. Entretanto, percebeu-se que nos últimos anos do concurso, o número de imagens retiradas de maquete eletrônica acabou superando a quantidade de desenhos técnicos. O aumento do uso de maquetes eletrônicas nas representações arquitetônicas abre a possibilidade de levantar um questionamento: atualmente, com todas as possibilidades tecnológicas

existentes, o que deve ser levado em consideração na hora de se avaliar um projeto arquitetônico em um concurso? Ou mesmo na hora de se divulgar um projeto vencedor de um concurso? É a qualidade espacial do todo, da organização espacial dos elementos, das aberturas e circulações, da implantação da edificação no lote ou uma imagem extremamente realista, que apresente uma visada estratégica, com materialidade definida e com um excelente jogo de luz?

O que abre uma outra discussão: a relação entre o uso da maquete física e o da maquete eletrônica e fotomontagens. Analisando o material encontrado, percebe-se que o número de maquetes físicas diminuiu e a quantidade de maquetes eletrônicas aumentou consideravelmente [o que não significa que as maquetes físicas tenham caído em desuso por completo]. É importante salientar, inclusive, que o uso de um elemento não desqualifica o outro, tanto que no levantamento realizado, 10 projetos apresentaram imagens advindas dos dois tipos de maquete. Mas o fato é que o desenvolvimento dos *softwares* tem permitido que as imagens se tornem cada vez mais realistas, aproximando o objeto projetado da realidade. Porém, as maquetes físicas ainda são – e devem continuar sendo – utilizadas como parte do processo de projeto auxiliando, através da antecipação da realidade, nessa construção do objeto arquitetônico, colocando o projetista no contato tátil com o objeto ou o espaço.

Já as fotomontagens, colagens ou as técnicas mistas [representantes dos meios contemporâneos de linguagem], buscam a inserção desse

objeto “quase real”, produzido pela maquete eletrônica, em uma foto do local de intervenção projetual, acentuando essa aproximação com a realidade. Muitas vezes a imagem produzida se confunde com a própria realidade, facilitando a compreensão, principalmente para os leigos no assunto.

Um dos objetivos desta pesquisa era de encontrar relações entre as formas de representação utilizadas pelos estudantes formandos em Arquitetura e os temas projetuais escolhidos por eles para seu TFG. Entretanto, de acordo com a análise realizada não foi verificada nenhuma relação entre os elementos utilizados pelos alunos e seus temas. Ao contrário, percebeu-se uma certa homogeneidade entre os trabalhos, pois tanto as formas de representação que trazem informações mais técnicas quanto as que são de cunho mais artístico apareceram em todos os temas levantados.

Entretanto, este levantamento mostrou algumas surpresas. A primeira delas talvez tenha sido o número de projetos que trazem a Edificação como tema, assinalando mais da metade dos projetos. Esperava-se, realmente, que este fosse o mais recorrente, mas o que impressiona são os números. Na contramão, o tema Parque aparece apenas uma vez, em quase trinta anos de Concurso, mesmo sendo um tema estudado com entusiasmo em algumas escolas de Arquitetura do país. A última surpresa fica com os temas Teóricos. Algumas escolas de Arquitetura incentivam que os alunos desenvolvam seus TFG's com temas projetuais “práticos”,

como edificações, parques e projetos urbanos. Projetos de natureza efêmera ou monumentos não costumam ser muito encorajados, embora possam ser trabalhados em alguns cursos. Entretanto, projetos teóricos dificilmente são, inclusive, aceitos pelas coordenações dos cursos, embora as Diretrizes Curriculares Nacionais permitam o tema de livre escolha pelo aluno. Essas Diretrizes também colocam que cada instituição deve emitir uma regulamentação própria acerca dos critérios estabelecidos, e são esses critérios que barram alguns alunos de produzirem trabalhos teóricos.

A partir desse estudo, fica claro como a evolução da tecnologia tem interferido na representação gráfica usada pelos estudantes participantes do Concurso Opera Prima e como alguns recursos manuais têm sido deixados de lado em prol do uso da tecnologia, ao mesmo tempo em que alguns desses recursos continuam – e continuarão – sendo utilizados, como o croqui, expressão intrínseca do pensamento do arquiteto, que atualmente pode ser feito em plataformas digitais.

Outra colocação a ser feita é com relação ao uso das ferramentas digitais. Principalmente aquelas em que o produto final é bastante semelhante ao que era feito anteriormente. Nesse sentido, a questão levantada seria: essas ferramentas são apenas um meio mais rápido e ágil de se chegar a um determinado objetivo [quando servem apenas para diminuir o trabalho braçal de execuções de peças gráficas arquitetônicas] ou elas podem ser utilizadas de maneira mais inteligente, de forma a se

alterar o processo de projeto de um objeto arquitetônico? Nesse sentido, o ensino da informática, que está em constante inovação e atualização, serve apenas para mostrar como se faz um desenho [ou uma impressão de uma peça] ou serve para auxiliar no processo de projeto?

Essas considerações pretendem mostrar fatos e algumas posições acerca do assunto discutido neste trabalho, de forma a contribuir para o debate sobre o ensino de Arquitetura e Urbanismo, assim como para a própria profissão do Arquiteto e Urbanista, corroborando com a importância da representação gráfica no meio arquitetônico, fazendo com que se repense a linguagem e a representação gráfica utilizadas pelo profissional de Arquitetura e Urbanismo, assim como seus ensinamentos e suas aplicações nos Cursos de Arquitetura e Urbanismo.

6. Referências

ABREU, Sandro Canavezzi. *Permeabilidades entre homem e máquina digital*. Ouvirouver: Revista do Programa de Pós-Graduação em Artes do IARTE/UFU. Uberlândia, v.7 n.1, p. 8-19, jan/jun. 2011.

ALMEIDA, Paulo Freire de. *Diagramas e funções diagramáticas como imagens operativas*. Revista PSIAX, n.1, p.39-43, mar. 2002.

ALVES, Gilfranco Medeiros. *O desenho analógico e o desenho digital: a representação do projeto arquitetônico influenciado pelo uso do computador e as possíveis mudanças no processo projetivo em arquitetura*. In: SIGraDi, 2009, São Paulo.

ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C.; *Building Information Modeling [BIM]*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRICIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, R. C.; MOREIRA, D. C.; *O processo e os métodos*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRICIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

ANELLI, Renato [pesquisa e texto]; Guerra, Abílio [coordenação editorial]; Kon, Nelson [ensaios fotográficos]. *Rino Levi: Arquitetura e Cidade*. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2001.

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

ARCIPRESTE, Cláudia Maria. *Entre o discurso e o fazer arquitetônico: reflexões sobre o ensino de Arquitetura e Urbanismo e seus referenciais a partir do trabalho final de graduação*. São Paulo: 2012. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

ARCOWEB. *Regulamento 27º Concurso Opera Prima*. Disponível em: <<http://arcoweb.com.br/operaprima/regulamento.html>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

ARGAN, Giulio Carlo. *História da arte como história da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ARTIGAS, João Batista Vilanova. *O desenho*. São Paulo, 1967. Texto da aula inaugural pronunciada na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP em 1 de março de 1967. Reedição da publicação do Centro de Estudos Brasileiros do Grêmio da FAUUSP, 1975.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10647: Desenho técnico. Rio de Janeiro, 1989.

BARATTO, Romullo. *A autonomia da fotografia: re-apresentações de arquiteturas*. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/793432/a-autonomia-da-fotografia-re-apresentacoes-de-arquiteturas>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BASSO, Ana Carolina Formigoni. *A ideia do Modelo Tridimensional em Arquitetura*. São Carlos: 2005. Dissertação de Mestrado. Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos.

BATISTA, Luciana Teixeira. *O processo de projeto na era digital: um novo deslocamento da prática profissional*. Belo Horizonte. 2010. Dissertação de Mestrado. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais.

BIZELLO, S. A.; RUSCHEL, R. C.; *Avaliação de sistemas CAD livres*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRICIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

BONDUKI, Nabil [Org.]. *Affonso Eduardo Reidy*. Série Arquitetos Brasileiros. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, 1999.

BRAGA, Milton. *O concurso de Brasília: sete projetos para uma capital*. São Paulo: Cosac Naify, Imprensa Oficial do Estado, Museu da Casa Brasileira, 2010.

BRASIL Arquitetura. *Memorial da Democracia*. Disponível em: <http://brasilarquitetura.com/projetos/memorial-da-democracia/>. Acessado em: 19 de maio de 2016.

CARANDELL, Josep Maria. *A Basílica da Sagrada Família*. Barcelona: Triangle Postals, 2014.

CARVALHO, Madalena Grimaldi e Fonseca, Glaucia Augusto. *Croqui X Modelo Tridimensional X Maquete Eletrônica*. UFRJ. GRAPHICA 2007, Curitiba. Disponível em: http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/CROQUI.pdf. Acessado em 16 de dezembro de 2015.

CARVALHO, Maria Cristina Wolff de; WOLFF, Silvia Ferreira Santos. Arquitetura e fotografia no século XIX. In: FABRIS, Annateresa [org.]. *Fotografia: usos e funções no século XIX*. São Paulo; Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

CHING, Francis D. K.; *Dicionário Visual de Arquitetura*. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

CHING, Francis D. K.; *Introdução à Arquitetura*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

CONZALES, L.; BERTAZZONI, L. *Maquetes: a representação do espaço no projeto arquitetônico*. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.

DICIONÁRIO Oxford de Arte. 3ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DOMINGUES, Diana [Org.]. *Redefinindo fronteiras da arte contemporânea: passado, presente e desafios da arte, ciência e tecnologia na história da arte*. In: _____. *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

EÇA, Teresa. *Desenho sem corpo? Desenho na era dos "cyborgs"*. Revista PSIX, n.2, p.49-52, mai. 2003.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B.; *O processo cognitivo e social de projeto*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R.

D.; FABRICIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

FABRIS, Annateresa. A invenção da fotografia: repercussões sociais. In: FABRIS, Annateresa [Org.]. *Fotografia: usos e funções no século XIX*. São Paulo; Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

FARRELLY, Lorraine. *Técnicas de representação*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

FAYET, Carlos M. *Revista Projeto*, São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.122, jun. 1989.

FERNANDES, Lino. *Algumas contribuições para uma definição alargada de Desenho*. Revista PSIX, n.2, p.44-48, mai. 2003.

FERRARA, Lucrécia D'Aléssio. *Leitura sem palavras*. São Paulo: Editora Ática, 1993.

FERRAZ, Marcelo Carvalho [coord.]. *Lina Bo Bardi*. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008

FERRO, Sérgio. *O canteiro e o desenho*. São Paulo: Projeto Editores Associados, 1982.

FIALHO, Valéria Cássia dos Santos. *Arquitetura, texto e imagem: a retórica da representação nos concursos de arquitetura*. São Paulo, 2007. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

FILHO, F. B.; MARANGONI, R. F.; PINA, S. A. M. G.; *Maquetes e modelos como estímulo à criatividade no projeto arquitetônico*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRICIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

FLORIO, W. *Croquis de concepção no processo de projeto em Arquitetura*. Exacta, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 373-383, 2010.

FLORIO, Wilson. *Tecnologia da informação na construção civil: Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: III Fórum de Pesquisa Fau.Mackenzie, 2007.

GELABERT, Lino Cabezas. *Concepción y representación de la arquitectura. La enseñanza de los nuevos medios y un antiguo debate*. Revista PSIAx, n.1, p.3-9, mar. 2002.

GOMBRICH, E. H. *A história da arte*. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 1999.

GOUVEIA, Anna Paula Silva. *O croqui do arquiteto e o ensino do desenho*. São Paulo, 1998. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

GREGORY, Rob. *As mais importantes edificações contemporâneas*. Porto alegre: Bookman, 2009.

GUTIERREZ, Ester Judite Bendjouya. *A Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e os seus primeiros tempos [1973-1985]*. In: MONTEIRO, Ana Maria Reis Goes. *A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo*. Ana Maria Reis Goes Monteiro, Gogliardo Vieira Maragno, Wilson Ribeiro dos Santos Junior; Ester Judite Bendjouya Gutierrez [org.]. Brasília: ABEA, 2013. Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/324>>. Acesso em: 09 set. 2017.

KATINSKY, Júlio Roberto. *Ensinar-aprender: por uma educação criadora*. In: GOUVEIA, Luiz Alberto de Campos; BARRETO, Frederico Flósculo Pinheiro; GOROVITZ, Matheus [org.]. *Contribuição ao Ensino de Arquitetura e Urbanismo*.

Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1999.

KOLAREVIC, Branko. *Architecture in the digital age: design and manufacturing*. Nova Iorque:, Spon Press, 2003.

KUBRUSLY, Claudio Araújo. *O que é fotografia*. São Paulo: Editora Brasiliense S.A., 1984.

LIMA, Solange Ferraz de. *O circuito social da fotografia: estudo de caso – II*. In: FABRIS, Annateresa [org.]. *Fotografia: usos e funções no século XIX*. São Paulo; Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARTINS, Mara. *A capacitação para a integração entre o desenho manual e o digital aplicada ao ensino de projeto na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – UFRJ*. Rio de Janeiro: 2013. Dissertação de Mestrado, FAU, UFRJ.

MASSIRONI, Manfredo. *Ver pelo desenho*. Lisboa: Edições 70, 2010.

MONEO, Rafael. *Inquietação teórica e estratégia projetual na obra de oito arquitetos contemporâneos*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MONTANER, Josep Maria. *Do diagrama às experiências, rumo a uma arquitetura de ação*. São Paulo: Gustavo Gili, 2017.

MONTEIRO, Ana Maria Reis de Goes. *A atuação da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura na consolidação de um ensino de Arquitetura e Urbanismo de qualidade [2000-2010]*. In: MONTEIRO, Ana Maria Reis Goes. *A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo*. Ana Maria Reis Goes Monteiro, Gogliardo Vieira Maragno, Wilson Ribeiro dos Santos Junior; Ester Judite Bendjouya Gutierrez [org.]. Brasília: ABEA, 2013. Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/324>>. Acesso em: 09 set. 2017.

MONTENEGRO, Gildo A. *A perspectiva dos profissionais: sombras, insolação, axonometrias*. São Paulo: Blucher, 2010.

MONTENEGRO, Gildo A. *Desenho arquitetônico*. São Paulo: Blucher, 2001.

MOSCO, Valerio Paolo. *Coleção Folha Grandes Arquitetos: Steven Holl*. São Paulo, Folha de S. Paulo, 2011.

NARDELLI, Eduardo Sampaio. *Arquitetura e projeto na era digital*. Arquitetura revista: Revista de Arquitetura da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, v.3, n.1, p.28-36, jan/jun. 2007.

OLIVEIRA, Marina Rodrigues de; FABRÍCIO Márcio Minto. *Projeto paramétrico e prototipagem rápida: casos em instituições internacionais*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRÍCIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

ORTEGA, Artur Renato. *O projeto e o desenho no olhar do arquiteto*. São Paulo, 2000. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PABLO Picasso. Folha de S. Paulo [coord e org.]. Barueri: Editora Sol90, 2007. [Coleção Folha Grandes Mestres da Pintura, vol 6].

PADOVANO, Bruno Roberto. Bernard Tschumi. Entrevista, São Paulo, ano 02, n. 008.01, Vitruvius, out. 2001. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/02.008/3344>>. Acesso em: 09 abr. 2017.

PAVAN, Margot. Fotomontagem e pintura pré-rafaelista. In: FABRIS, Annateresa [org.]. *Fotografia: usos e funções no século XIX*. São Paulo; Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

PERRONE, Rafael Antônio Cunha. *O desenho como signo da arquitetura*. São Paulo, 1993. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

PONS, Juan Puebla; LÓPEZ, Víctor Manuel Martínez. *El diagrama como estrategia del proyecto arquitectónico contemporáneo*. Revista EGA de expresión gráfica arquitectónica. Valencia, n.16, 2010, p. 96-105.

PUPPO, Regiane; CELANI, Maria Gabriela C. *Prototipagem rápida e fabricação digital na Arquitetura: fundamentação e formação*. In: KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.;

FABRÍCIO, M. M. [Orgs.]. *O processo de projeto em Arquitetura*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.67, ago/set. 1996.

REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.73, ago/set. 1997.

REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.79, ago/set. 1998.

REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.86, out/nov. 1999.

REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.92, out/nov. 2000.

REVISTA AU. São Paulo: Editora Pini, n.97, ago/set. 2001.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.94, dez. 1986.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.114, set. 1988.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.115, out. 1988.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.122, jun. 1989.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.132, jun. 1990.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.142, jun. 1991.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.156, set. 1992.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.164, jun. 1993.

REVISTA PROJETO. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., n.188, ago. 1995.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n.191, nov.1995.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 284, out. 2003.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 295, set. 2004.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 306, ago. 2005.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 319, set. 2006.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 330, ago. 2007.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 342, ago. 2008.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 354, ago. 2009.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 366, ago. 2010.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 378, ago. 2011.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 407, jan/fev. 2014.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 409, abr. 2014.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 420, abr. 2015.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 431, mai/jun. 2016.

REVISTA PROJETO DESIGN. São Paulo: Arco Editorial Ltda., n. 436, mai/abr. 2017.

ROCHA, Beatriz Araújo da. *O concurso para formando de arquitetura e urbanismo Opera Prima: 1989-2011*. Campinas: 2016. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas.

ROCHA, Paulo Mendes da. *Maquetes de papel: Paulo Mendes da Rocha*. São Paulo: Cosac e Naify, 2007.

ROZESTRATEN, Artur Simões. *O desenho, a modelagem e o diálogo*. Arquitectos, São Paulo, 07.078, Vitruvius, nov 2006. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitectos/07.078/299>. Acessado em 10 de maio de 2013.

SANTOS, Ana Paula Baltazar. *Multimídia interativa e registro de arquitetura: a imagem da arquitetura além da representação*. Belo Horizonte, 1998. Dissertação de Mestrado. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais.

SANTOS, Valéria Cássia dos. *Concursos de Arquitetura em São Paulo*. São Paulo, 2002. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

SANTOS JUNIOR, Wilson Ribeiro dos. *A ABEA e a conquista das Diretrizes Curriculares nacionais para os cursos de Arquitetura e Urbanismo em 1994: uma inflexão inovadora no ensino de Arquitetura e Urbanismo no Brasil [1985 – 1994/95]*. In: MONTEIRO, Ana Maria Reis Goes. A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil: os 40 anos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo. Ana Maria Reis Goes Monteiro, Gogliardo Vieira Maragno, Wilson Ribeiro dos Santos Junior; Ester Judite Bendjouya Gutierrez [org.]. Brasília: ABEA, 2013. Disponível em: <<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/324>>. Acesso em: 09 set. 2017.

SCHENK, Leandro Rodolfo. *Os croquis na concepção arquitetônica*. São Paulo: Annablume, 2010.

SCHENK, Leandro Rodolfo. *Os croquis na concepção do espaço arquitetônico: um estudo a partir de quatro arquitetos brasileiros*. São Paulo, 2004. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, Vitor da. *Disegno e Desenho. Dantes e Agora*. Revista PSIAx, n.1, p.21-27, mar. 2002.

SONTAG, Susan. *Sobre la fotografia*. Cidade do México: Alfaguara, 2006.

SORIANO, Federico. *Algunas definiciones de la palabra “diagrama”*. Perdomotaller, Montevideu, Uruguai, set 2008. Disponível em: <http://textosenlinea.blogspot.com.br/2008/09/federico-soriano-algunas-definiciones.html>. Acessado em: 26 de abril de 2016.

SPERLING, D. M.; *Arquiteturas contínuas e topologia: similaridades em processo*. São Carlos: 2003. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

SPERLING, David M.; Rosado, Camila. *Diagrama: entre projeto e comunicação – o caso BIG*. In: XVIII Congresso SIGraDi – Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital “Design in Freedom”, Montevideu, Uruguai, 2014. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/diagrama-entre-projeto-e-comunicacao-o-caso-big-14335>. Acessado em: 26 de abril de 2016.

TAMASHIRO, Heverson Akira. *Entendimento técnico-construtivo e desenho arquitetônico: uma possibilidade de inovação didática*. São Carlos, 2010. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

TIBONI, Conceição Gentil Rebelo. *Estatística básica: para os cursos de administração, ciências contábeis, tecnológicos e de gestão*. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

VELOSO, Maisa. *O julgamento de projetos em contexto profissional: uma análise de quatro concursos de arquitetura no Brasil*. In: IV Projetar 2009, São Paulo: FAU/Mackenzie, 2009.

VILLELA, Dianna Santiago. *A sustentabilidade na formação atual do arquiteto e urbanista*. Belo Horizonte: 2007. Dissertação de Mestrado. Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

7. Apêndice