

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL

GILFRANCO MEDEIROS ALVES

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

Campo Grande/ MS
Abril – 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

A474d 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 /
Gilfranco Medeiros Alves. -- Campo Grande, MS, 2009.
 182 f. ; 30 cm.

Orientador: Eluiza Bortolotto Ghizzi.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul. Centro de Ciências Humanas e Sociais.

GILFRANCO MEDEIROS ALVES

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

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Estudos de Linguagens da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como exigência para obtenção do título de Mestre em Estudos de Linguagens, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Eluiza Bortolotto Ghizzi.

Campo Grande/ MS
Abril - 2009

GILFRANCO MEDEIROS ALVES

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

APROVADA POR:

PROF. DR. ELUIZA BORTOLOTTO GHIZZI, DOUTORA (UFMS)

PROF. DR. HÉLIO AUGUSTO GODOY DE SOUZA, DOUTOR (UFMS)

PROF. DR. GUTEMBERG DOS SANTOS WEINGARTNER, DOUTOR (UFMS)

Campo Grande, MS, 27 de abril de 2009.

Dedicatória

À Juliana e ao Tom,
Pela inspiração, e por tudo o que significam na minha vida:
absolutamente tudo

Agradecimentos

À minha orientadora Eluiza Bortolotto Ghizzi,
pela sabedoria e pela tranquilidade com que me mostrou os caminhos
e as possibilidades mais interessantes do conhecimento

Ao professor Hélio Godoy de Souza,
por me emprestar sua "visão de mundo"

Aos professores do Mestrado,
pelo profissionalismo e pela paixão com que se dedicam à academia

À minha família,
pelo amor incondicional, Francisco e Gilka (os Alves),
Marco e Vera (os Trujillo)

Aos meus amigos,
pelo constante apoio e motivação, em especial aos colegas
arquitetos João Bosco Delvizio e Gogliardo Maragno,
grandes incentivadores do "meu mestrado"
e ao Rodolfo J. Guilherme pelo TFG

Sumário

Lista de Figuras	ix
Resumo.....	xii
Abstract	xiii
Introdução.....	1
CAPÍTULO 1 - A Semiótica Geral de Peirce	8
1.1 A Fenomenologia.....	9
1.2 Signo, Semiose e Semiótica	12
1.2.1 As tríades de Signos	15
1.2.2 As dez classes de signos.	16
1.2.3 Os modos elementares de raciocínio	18
CAPÍTULO 2 – Do desenho como expressão visível ao desenho projetivo e sua relação com o raciocínio	23
2.1 Desenho, percepção e cognição	29
2.2 A perspectiva: uma janela para o mundo	36
2.3 O desenho de arquitetura e os modos de raciocínio.....	41
2.4 O croqui: a busca da representação da idéia arquitetônica primeira.....	48
CAPÍTULO 3 – O desenho digital e os modos de raciocínio	54
3.1 O avanço da tecnologia à disposição dos projetos	57
3.2 Os arquitetos e a “máquina de projetar”. Novas experiências pelo mundo. ...	65
3.3 A manipulação dos programas de computação gráfica e os modos de raciocínio	73
CAPÍTULO 4 – Levantamento e análise dos Trabalhos Finais de Graduação/TFG do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS – Turmas 2004, 2005, 2006 e 2007	81

4.1 Critérios para análise dos dados levantados por meio da Ficha Padrão.....	84
4.2 Síntese e análise quantitativa das representações em plantas	86
4.3 Síntese e análise quantitativa das representações em perspectivas.....	95
4.4 O processo projetivo e o uso do computador: Análise de um exemplo de TFG	106
4.5 Conclusões sobre o estudo de caso	120
Considerações finais	125
Referências Bibliográficas.....	129
Anexos	134

Lista de Figuras

Figura 1 - Vilanova Artigas: desenho de cavalo	13
Figura 2 - Desenho de arquitetura	24
Figura 3 - O ponto como paradigma fundamental.....	26
Figura 4 - Técnicas de desenho: traço e superfície	28
Figura 5 - Tom Trujillo Alves: sala de estar	29
Figura 6 – Rebatimento em é pura.....	31
Figura 7 - Representações dos objetos através das imagens	32
Figura 8 - Representações de arquitetura no papel	33
Figura 9 - Brunelleschi: experimento para a produção de perspectivas	37
Figura 10 - Alberti: perspectiva central	39
Figura 11 - Piranesi: perspectiva de uma paisagem que nunca teve existência.....	40
Figura 12 - Undercover Lab e Vroom: Klein Dytan Architecture	44
Figura 13 - Oscar Niemeyer: croqui da Casa de Canoas	47
Figura 14 - João Diniz, croqui Memorial dos Lanceiros.....	50
Figura 15- Santiago Calatrava: croqui e foto da obra “existente”.	51
Figura 16 - Rodolfo J. Guilherme: maquete eletrônica de ambiente virtual	51
Figura 17 - Desenho técnico - Planta de residência	52
Figura 18- NOX: Public Library of Guadalajara – Mexico.....	55
Figura 19 - KarlChu: GeneticSpace_ Columbia California	57
Figura 20 - Gilfranco Alves – planta desenhada “a mão” e em CAD	58
Figura 21 - Gilfranco Alves e equipe – Maquete eletrônica para o Centro de Convivências da UFMS.....	60
Figura 22 - Eric Owen Moss: Gateway Art Tower Los Angeles.....	61
Figura 23 - Zaha Hadid: Temporary Guggenheim Museum Tóquio.....	62
Figura 24 - Rodolfo J. Guilherme: Corte extraído a partir de maquete eletrônica	63
Figura 25 - Gilfranco Alves: Desenho e maquete eletrônica de residência.....	64
Figura 26 - Behnisch and Partner NBBJ Architecture	67
Figura 27 - RoTo Architects	67
Figura 28 – Morphosis	68
Figura 29 - Polshek Partnership	68
Figura 30 - Foster e Partner	68
Figura 31 - Nicholas Grimshaw & Partner	68
Figura 32 - Cesar Pelli	68
Figura 33 - Abel Wahed El-Wakil	68
Figura 34 - Arata Izozaki.....	69
Figura 35 - Kisho Kurokawa.....	69
Figura 36 - Coop Himmelb(l)au.....	69
Figura 37 - Frank Gehry	69

Figura 38 - Karl Chu.....	69
Figura 39 - Jerde Partnership.....	69
Figura 40 - Hamzah y Yeang.....	70
Figura 41 – NOX.....	70
Figura 42 - Toyo Ito.....	70
Figura 43 - Peter Eisenman.....	70
Figura 44 - Eric Owen Moss.....	70
Figura 45 - Moore, Ruble, Yudell.....	70
Figura 46 - Neil M. Denari.....	71
Figura 47 - Marcos Novak.....	71
Figura 48 - Elizabeth Diller e Ricardo Scofidio.....	72
Figura 49 - Winka Dubbledam (Archi-Tectonics).....	72
Figura 50 - Hani Rashid e Lise-Anne Couture (Asymptote Architecture).....	72
Figura 51 - Thomas Leeser.....	72
Figura 52 - Jesse Reiser+Nakato Uemoto (RUR Architecture).....	72
Figura 53 - Nonchi Wang (Anphibian Arc).....	72
Figura 54 – Museu Guggenheim Bilbao – modelo digital.....	76
Figura 55 - tela do Autocad 2007.....	79
Figura 56 - Tela do Google Sketchup.....	80
Figura 57 - dados contidos na Ficha Padrão para Levantamento do TFG.....	83
Figura 58 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2004.....	86
Figura 59 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2004.....	87
Figura 60 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2005.....	88
Figura 61 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2005.....	88
Figura 62 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2006.....	89
Figura 63 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2006.....	89
Figura 64 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2007.....	90
Figura 65 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2007.....	91
Figura 66 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem analógica de plantas 2004-2007.....	91
Figura 67 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem digital de plantas 2004-2007.....	92
Figura 68 - histograma de análise - quantidade de pranchas com desenho de origem analógica de plantas 2004-2007.....	92
Figura 69 - histograma de análise - quantidade de pranchas com desenho de origem digital de plantas 2004-2007.....	93
Figura 70 - histograma de análise – Tipo de desenho digital em plantas - ocorrências em pranchas de 2004 a 2007.....	94
Figura 71 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2004.....	95

Figura 72 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas - 2004	96
Figura 73 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2005	97
Figura 74 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas - 2005	98
Figura 75 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2006 Fonte: autor	99
Figura 76 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas–2006 Fonte: autor	100
Figura 77 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2007	100
Figura 78 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas – 2007	101
Figura 79 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem analógica de perspectivas 2004-2007	102
Figura 80 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem digital de perspectivas 2004-2007	102
Figura 81- histograma de análise – quantidade de pranchas com desenho de origem analógica de em perspectivas 2004-2007	103
Figura 82 - histograma de análise - quantidade de pranchas com desenho de origem digital em perspectivas 2004-2007	104
Figura 83 - histograma de análise - Tipo de desenho digital em perspectivas - ocorrências em pranchas 2004-2007	105
Figura 84 - Prancha de Estudo Preliminar – Mapas e fotos do local.....	107
Figura 85 - Partido Arquitetônico - Identificação de acessos.....	109
Figura 86 - Prancha de Estudo Preliminar – Implantação analógica	110
Figura 87 - Prancha de Estudo Preliminar – Implantação digital	111
Figura 88 - Prancha de Estudo Preliminar – Implantação digital final.....	112
Figura 89 - Modelagem dos elementos construtivos	114
Figura 90 - Modelo tridimensional - modelagem rigorosa do projeto.....	115
Figura 91 - Corte técnico acabado (em ampliação do original)	115
Figura 92 – Prancha final de cortes, detalhes e perspectivas.....	116
Figura 93 - Primeira versão da maquete eletrônica completa	117
Figura 94 – Desenvolvimento da volumetria com uso do desenho livre.....	117
Figura 95 – Diagrama representando a funcionalidade em planta e em corte	118
Figura 96 - Volumetrias – Estudo Preliminar	118
Figura 97 -Volumetria e cortes - Anteprojeto	119

Resumo

O uso do computador para o desenho de arquitetura, por meio de programas específicos, tem sido observado e analisado por estudiosos no campo da Arquitetura, o que os tem levado a considerar mudanças no método da criação arquitetônica, na medida em que percebem novas maneiras possíveis no ato de projetar. Na dimensão da nossa experiência docente com a disciplina projeto arquitetônico verificamos que, cada vez mais, os acadêmicos de Arquitetura e Urbanismo projetam e apresentam seus projetos com desenhos produzidos com o auxílio de computador. Além disso, observamos que essa mudança de ferramenta envolve outras, já na fase acadêmica, nos modos de projetar, tal como se aponta no caso de alguns arquitetos que despontam na cena contemporânea. Considerando que isso ocorre no âmbito acadêmico sem que se tenha sobre o fenômeno o mesmo tipo de estudo formal que se dedicou às mudanças em nível profissional, este estudo optou por enfrentar essa questão, tomando como objeto de análise essas mudanças nos desenhos e na prática projetiva de estudantes de Arquitetura e Urbanismo. Mais precisamente, tomou como corpus de análise um conjunto de projetos acadêmicos: a produção dos Trabalhos Finais de Graduação/TFG dos acadêmicos do 5º ano dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O estudo é dividido em duas partes: a primeira, de cunho quantitativo, foca os tipos de desenho – analógico ou digital – usados nos trabalhos, e os programas de computador utilizados nos desenhos digitais; a segunda, de cunho qualitativo, analisa um projeto de TFG de um acadêmico do Curso, sintetizando seu processo projetivo. Utiliza-se como base teórica e metodológica a Semiótica Geral de Charles Sanders Peirce (1839-1914), mais precisamente, a parte da lógica crítica, que trata dos modos de raciocínio. Esta semiótica, associada a uma bibliografia específica sobre desenho, define os focos de estudo sobre o desenho tradicional de arquitetura e o desenho produzido com o auxílio do computador. Isso ajudou a compreender, no estudo de caso, aspectos das mudanças de um tipo de desenho para outro, e como essas vêm afetando as metodologias de desenvolvimento do projeto e sua manifestação. Como principais resultados apontam-se o mapeamento quantitativo dos tipos de desenho utilizados pelos alunos do Curso em relação à origem analógica ou digital, os principais programas de computador por eles utilizados e uma aproximação metodológica em relação ao processo híbrido de projeto, que mistura desenhos analógicos e digitais, a partir do projeto de TFG analisado.

Palavras-chave: Desenho, Projeto Arquitetônico, Computação Gráfica, e Semiótica Geral

Abstract

The use of specific computer softwares for architecture design have been observed analyzed and allowed researchers in this matter to consider a change in architectural creation method realizing new possibilities in the way they project. Based on our experience as architectural project teacher we can observe that more and more students of Architecture and Urbanism project and present projects with their drawings produced by computer. This tool changing involves other changings in the project manners as we can notice in some architects that dawn in contemporary scene. Considering that this is happening in academic ambit even without the same formal research about the phenomenon which was dedicated to the professional changings, this study made the option to face this question and took as its target this changings in the drawing and projecting practice of Architecture and Urbanism students. It took specifically as analysis corpus a group of projects: the production of the Final Graduation Works – TFG of the 5th year students graduated in 2004, 2005, 2006 and 2007, in Architecture and Urbanism of Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. This study is divided in two parts: the first one, with a quantitative point of view, focuses the types of drawing – analogical or digital – used in the works and the computer programs used in the digital drawings; the second one, with qualitative point of view, analyzes an architecture student TFG project synthesizing his projective process. This study makes use of General Semiotic of Charles Sanders Pierce (1839-1914) as a theoretical and methodological basis more precisely the critical logic part which deals with the way of reasoning. This semiotic, associated to a specific bibliography about design defines the study focus about traditional architectural design and the drawing produced with computer aid. All this analysis helped to understand, in the study of the case, the changing aspect from one kind of drawing to another, and how these changings are affecting the methodologies of project development and its manifestation. As main results we can point a quantitative map of the type of drawing the students use concerning its origin analogical or digital, the main computer programs they use and a methodological approach concerning the hybrid process of the project which mixture analogical and digital design, having as a start, the TFG analyzed.

Key-words: Design, Architectural Project, Digital Environment and General Semiotic.

Introdução

A discussão sobre o desenho arquitetônico tradicional, feito à mão, e o desenho produzido em ambiente digital, com o auxílio do computador, bem como sobre suas relações com a metodologia de projeto e seus resultados, é uma das mais atuais e importantes, dentre as discussões arquitetônicas deste começo de século XXI. Autores como Estevez (2003), Ghizzi (2005) e Stelle (2001) são alguns dos nomes que representam um grupo de pensadores sobre o assunto e que foram utilizados como referência no desenvolvimento do trabalho.

Outra discussão, não menos importante, é a de que, assim como as transformações ocorridas no planeta, que têm como conseqüências as crises energéticas e ambientais, levam a um pensamento sobre como realizar uma arquitetura que não seja impactante ao meio-ambiente, o uso dos computadores e a tecnologia da informática, parecem ter como conseqüência um novo modo de projetar em arquitetura, e podem levar da mesma forma a novos limites, contribuindo para criarmos espaços e ambientes mais similares às formas e ao funcionamento da natureza e do universo. Algo desse tipo pode ser visto nos trabalhos de arquitetos como Karl Chu, Yasushi Ishida, Nicholas Grimshaw & Partners e do grupo NOX, que

são expoentes da tendência denominada *Arquitetura Genética*¹, a qual busca explorar esses limites.

Paralelamente, as interações entre máquina e homem, entre tecnologia e meio ambiente avançam conjuntamente com a visão de que a Arquitetura deve sempre superar seus limites, e novos conceitos devem surgir para resolver questões relativas a cada época da história da humanidade.

Mudanças em nível internacional nas metodologias de projeto desenvolvidos com mediação digital já são apontadas por Stelle (2001). Aqui procuramos identificar e estudar algumas questões, particularmente relacionadas aos modos de desenhar e representar a idéia arquitetônica, as quais julgamos importantes para a compreensão do estágio atual em que o processo de produção da arquitetura se encontra, bem como de algumas possibilidades futuras.

Se, por um lado, o desenho produzido em ambiente digital utilizando *softwares* de desenho tridimensional como, por exemplo, o *Google SketchUp*², não difere muito do desenho de arquitetura convencional na sua aparência final quando impresso no papel, por outro, seu processo projetivo permite a manipulação das formas e das informações presentes no projeto (e que serão extraídas à posteriore, como cortes, fachadas, etc.) de maneira que a interação entre projetista e máquina seja muito mais ágil que a interação entre projetista e papel. O programa possibilita ainda, tanto

¹ Segundo Estevez (2003), a *Arquitetura Genética* trata de unir um modo de projetar ecológico-ambiental com um modo de projetar cibernético-digital, desencadeando uma nova realidade a partir do que a ciência e a tecnologia permitirem.

² Segundo o site do produto (<http://sketchup.google.com>), o *Google Sketchup* é um *software* que permite criar, compartilhar e apresentar modelos tridimensionais, podendo ainda importar e exportar documentos para outras plataformas como as do tipo CAD e o *Google Earth*.

o controle sobre o todo, quanto sobre as partes durante o processo, além de o desenho ter sempre a aparência de acabado (ainda que de fato nem sempre esteja).

Por essas e por outras razões que serão abordadas oportunamente, inúmeros escritórios e profissionais de arquitetura estão investindo em tecnologia e equipamentos que permitam acesso a essa nova possibilidade de projetar.

James Steele, em seu livro *Arquitetura y revolucion digital*³, conclui que existem hoje três principais correntes ou formas de projetar em arquitetura: 1.a que se utiliza dos recursos de desenho tradicional, feitos à mão; 2.a que se utiliza do computador como propulsor da criação e da invenção do projeto; e 3.a que, de forma híbrida, se vale da mistura das duas anteriores possibilitando, como as outras duas, métodos muito particulares de utilização e interação entre os meios analógico e digital. Se considerarmos que o modo de projetar influencia o projeto, isso indica que esses procedimentos podem estar na base de novas arquiteturas que estão surgindo, com concepções inovadoras e diferenciadas em relação a tudo que foi feito até então. Sugere-se aqui que o ambiente digital permite a exploração de uma realidade criada a partir de novos paradigmas espaciais e mesmo metodológicos⁴.

O objetivo desta dissertação é estudar as questões acima levantadas e para tanto, tomou como objeto de análise as mudanças nos desenhos e na prática projetiva de estudantes de Arquitetura e Urbanismo. Mais precisamente, selecionou como corpus de análise um conjunto de projetos acadêmicos que oportunizaram um estudo de

³ Steele, 2001.

⁴ Acreditamos que a criação de modelos tridimensionais em ambientes digitais possa ampliar os limites do processo projetivo, uma vez que o próprio modelo é uma representação bem mais próxima do objeto a ser executado, do que as representações bidimensionais típicas do desenho tradicional de arquitetura.

caso: a produção dos Trabalhos Finais de Graduação/TFG dos acadêmicos do 5º ano dos anos de 2004, 2005, 2006 e 2007, do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O estudo é dividido em duas partes: a primeira, de cunho quantitativo, foca os tipos de desenho – analógico ou digital – usados nos trabalhos, e os programas de computador utilizados nos desenhos digitais; a segunda, de cunho qualitativo, analisa um projeto de TFG de um acadêmico do Curso, sintetizando seu processo projetivo. Utiliza-se como procedimento metodológico a Semiótica Geral de Charles Sanders Peirce (1839-1914), particularmente a parte da lógica crítica, que trata dos modos de raciocínio, além de outros referenciais relacionados especificamente a desenho e projeto arquitetônico.

No capítulo 1, apresentamos considerações sobre a Semiótica de Peirce e suas definições mais importantes, no que diz respeito à aproximação desejada entre Semiótica e Arquitetura. Partindo do pressuposto de que todos os signos são portadores de significados, sentimos a necessidade de investigar o modo de construção do sentido/significado no campo da Arquitetura, como linguagem não-verbal e particularmente no processo projetivo e sua manifestação por meio do desenho arquitetônico. Estudamos, para este fim, os conceitos da Fenomenologia - Primeiridade, Segundidade e Terceiridade, bem como a noção de Signo e suas classificações; porém, com ênfase nos signos icônicos e simbólicos. Utilizamos também as definições de Peirce sobre os modos de raciocínio abduutivo, dedutivo e indutivo, com especial enfoque nos dois primeiros. Para esses estudos foram utilizados como referência bibliográfica Broadbent (2006), Ferrara (1981), Ghizzi (2006), Ibri (1992), Nöth (2003), o próprio Peirce (2003) e Santaella (2004, 2005 e 2007).

No capítulo 2 estudamos os conceitos de croqui, desenho e diagrama, com recorte para a busca da representação da idéia de arquitetura por meio do desenho. O desenho arquitetônico sempre foi a principal linguagem por meio da qual os arquitetos representaram suas idéias nos projetos e anteviram suas obras. Desde muito tempo acredita-se que, especialmente o desenho feito a mão livre, seja a forma mais direta de ligação entre a imaginação (a idéia surgida na mente), em resposta a uma demanda ou programa de necessidades e a materialização dessa idéia esboçada e representada no papel – o projeto. Trazemos também à discussão considerações sobre “perspectiva” e sobre o conceito de *Unwelt* de Jacob von Uexküll. Utilizamos como referência para este capítulo o conhecimento produzido por Flores (2007), Godoy-de-Souza (2001), Guimarães (2007), Ghizzi (2006), Massironi (1982), Nascimento (2002), Ostrower (1987), Pignatari (2004), Wong (1998), Santaella (2004) e Vieira (1994).

O desenho digital é objeto de estudo no **capítulo 3**, no qual se aborda a popularização do uso do computador e sua utilização no processo de desenvolvimento de projetos arquitetônicos, bem como as mudanças que vêm ocorrendo na prática projetiva da grande maioria dos arquitetos. O que antes era obtido com o desenvolvimento extremo do talento para o desenho manual, do traço e de técnicas de representação muito próximas às das artes, no caso do croqui, e em consonância com as normas de desenho, no caso do desenho técnico, passou a estar mais alinhado com a computação e o domínio dos *softwares*, tanto na concepção inicial como no desenvolvimento dos projetos. Há, porém, algumas variações nos modos como a utilização dos computadores e *softwares* se dá, gerando algumas tendências e vertentes metodológicas. Nesse contexto é enfatizado, particularmente, o modo de raciocínio abduutivo, em função da

característica intuitiva de alguns *softwares* como fator determinante no processo de descoberta de soluções e de criação, conforme Peirce (2003) e Santaella (2004), que são referências para este capítulo, além do próprio Steele (2001) e de Engeli (2000), Estevez (2003), Fernandes (2007), Galofaro (1999), Ghizzi (2001, 2005 e 2006), Pongratz e Perbellini (2000), e Schmitt (1999).

No **capítulo 4** é feita a síntese e a análise dos projetos desenvolvidos pelos alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS em seus Trabalhos Finais de Graduação, produzidos em 2004, 2005, 2006 e 2007. Na primeira parte desse estudo de caso algumas informações importantes são identificadas, como as quantidades de cada tipo de desenho, em relação à origem analógica ou digital, e os tipos de softwares utilizados na produção dos desenhos digitais. Como o levantamento foi realizado em separado para cada um dos anos, obteve-se as variações desses dados ao longo do tempo.

Como ponto de partida para esta análise foi utilizado o relatório de pesquisa de iniciação científica da acadêmica Melina Dantas, desenvolvido sob orientação da Prof^a. Doutora Eluiza Bortolotto Ghizzi, que apresenta um primeiro levantamento de dados sobre esses trabalhos finais de graduação em relação aos anos de 2005 e 2006. Aqui complementamos esse estudo com o levantamento relativo aos anos de 2004 e 2007, o que totaliza quatro turmas das cinco já formadas até a presente data pelo referido Curso.

Na segunda parte desse estudo foi analisado o projeto do TFG do acadêmico Rodolfo Jambas Guilherme, na ocasião (2006) um aluno do 5º ano do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS, desenvolvido sob orientação do Professor

Mestre Ângelo Marcos Vieira de Arruda, procurando identificar os diferentes caminhos por ele percorridos durante seu processo projetivo e as possíveis influências neste processo originadas pelo uso de programas de computador.

CAPÍTULO 1 - A Semiótica Geral de Peirce

A Lógica ou Semiótica é uma das disciplinas que fazem parte da ampla arquitetura filosófica de Peirce. Essa arquitetura está alicerçada na sua Fenomenologia, uma quase-ciência que investiga os modos como qualquer coisa aparece à nossa mente. Essa quase-ciência fornece as fundações para as três ciências normativas dessa filosofia: Estética, Ética e Lógica; estas, por sua vez, fornecem as fundações para a Metafísica. Todas elas são disciplinas muito abstratas e gerais, que não se confundem com ciências práticas. A Estética, a Ética e a Lógica são chamadas normativas porque elas têm a função de estudar ideais, valores e normas (SANTAELLA, 2007).

O diagrama abaixo representa parte da cartografia das ciências elaborada por Peirce, segundo SANTAELLA (2007):

1. Heurísticas (ciências das descobertas)
 - a. Matemática
 - b. Filosofia
 - i. **Fenomenologia**
 - ii. Ciências Normativas
 1. Estética
 2. Ética
 3. Lógica ou **Semiótica**
 - a. Gramática Especulativa
 - b. Lógica Crítica
 - c. Retórica Especulativa (Metodêutica)
 - iii. Metafísica
 - c. Ciências Especiais.

1.1 A Fenomenologia

Segundo Peirce, a **Fenomenologia** é a primeira das ciências positivas da Filosofia, sendo também chamada de Faneroscopia. A Fenomenologia se desenhará como uma ciência que se propõe a fazer um inventário das características do fenômeno ou *faneron*.

[...] por faneron eu entendo o total coletivo de tudo aquilo que está de qualquer modo presente na mente, sem qualquer consideração se isto corresponde a qualquer coisa real ou não (PEIRCE apud IBRI, 1992).

A Fenomenologia não pretende ser uma ciência da realidade; apenas buscará escrutinizar as classes que permeiam toda a experiência comum, ficando restrita às suas aparências (IBRI, 1992). Segundo Peirce:

[...] o que temos que fazer, como estudantes de fenomenologia, é simplesmente abrir nossos olhos mentais, olhar bem o fenômeno e dizer quais são as características que nele nunca estão ausentes, seja este fenômeno algo que a experiência externa força sobre nossa atenção, ou seja, o mais selvagem dos sonhos ou a mais abstrata e geral das conclusões da ciência (PEIRCE apud IBRI, 1992).

Os estudos que empreendeu levaram Peirce à conclusão de que há três, e não mais que três, elementos formais e universais em todos os fenômenos que se apresentam à percepção e à mente. Num nível de generalização máxima, esses elementos foram chamados de primeiridade, segundidade e terceiridade (SANTAELLA, 2007 e NÖTH, 2003).

É importante que se esteja atento às recomendações e observações de Peirce ao se iniciar os estudos e pesquisas relativos à fenomenologia:

As faculdades que devemos nos esforçar por reunir para este trabalho são três. A primeira e principal é aquela rara faculdade, a faculdade de ver o que está diante dos olhos, tal como se apresenta sem qualquer interpretação... Esta é a faculdade do artista que vê, por exemplo, as cores aparentes da natureza como elas se apresentam.

A segunda faculdade de que devemos nos munir é uma discriminação resoluto que se fixa como um *bulldog* sobre um aspecto específico que estejamos estudando, seguindo-o onde quer que ele possa se esconder e detectando-o sob todos os seus disfarces.

A terceira faculdade de que necessitamos é o poder generalizador do matemático, que produz a fórmula abstrata que compreende a essência mesma da característica sob exame, purificada de todos os acessórios estranhos e irrelevantes (PEIRCE apud IBRI, 1992).

Primeiridade é a categoria do sentimento imediato e presente das coisas, sem nenhuma relação com outros fenômenos. “É o modo de ser daquilo que é tal como é” (PEIRCE, 2003). É a categoria do sentimento sem reflexão, da mera possibilidade. A própria palavra “primeiro” sugere que sob esta categoria não há outro, ou seja, a experiência que a tipifica não traz consigo a alteridade. “A idéia de Primeiro é predominante nas idéias de novidade, vida, liberdade. Livre é aquilo que não tem outro atrás de si determinando suas ações...” (PEIRCE apud IBRI, 1992).

Segundidade é a categoria que se inicia quando um fenômeno primeiro é relacionado a um segundo qualquer. É a categoria da comparação, da ação, do fato. Ibri (1992) define a **Segundidade** como “algo que traz, no seu bojo, a idéia de segundo em relação a um primeiro. “

Terceiridade é a categoria que relaciona um fenômeno primeiro e seu segundo a um terceiro. É a categoria da mediação, da síntese, da semiose e dos signos. Na medida mesma em que somos compelidos a por em relação à idéia de ruptura de

um tempo interno à consciência com a possibilidade desta ruptura ocorrer, também, ao nível de um tempo objetivo, estamos promovendo a mediação entre duas idéias, por ligá-las a um conceito geral. Este conceito geral surge como um terceiro elemento, que não se confunde com aqueles postos em relação. O elemento mediador assim descrito perfaz a terceira e última classe do universo fenomênico, a terceira categoria ou **Terceiridade**.

Primeiridade, Segundidade e Terceiridade caracterizam-se na mente por formas distintas de consciência, respectivamente: consciência imediata, consciência do outro, ou bipolar, e consciência de síntese. Sobre este terceiro estado da consciência e sua distinção para com os demais, registra-se:

[...] mas aquele elemento de cognição que não é sentimento nem sentido de polaridade é a consciência de um processo, e isto na forma de um sentido de aprendizagem, de aquisição, de crescimento mental, é eminentemente característico da cognição. Este é um tipo de consciência que não pode ser imediato uma vez que ele demanda um tempo, e isto não meramente porque ele continua através de todo o instante daquele tempo, mas porque ele não pode ser contraído a um instante. Ele difere da consciência imediata como uma melodia difere de uma nota prolongada. Nem pode a consciência bipolar de um instante, de uma ocorrência súbita, na sua realidade individual, abarcar possivelmente a consciência de um processo. Esta é a consciência que aglutina nossas vidas. Ela é a consciência de síntese (PEIRCE apud IBRI, 1992).

A Fenomenologia evidencia, conforme Ibri (1992), que a terceiridade parece ter uma extensionalidade no tempo, traçada pela sua natureza de instância mediadora entre o passado vivido e a ação futura. Longe está de ser uma proposição metafísica dizer que é pertinente à universalidade da experiência conformar a ação a algum tipo de plano que possui a natureza do conceito. O estudante da Fenomenologia peirceana poderá, com as faculdades que lhe são requeridas para este fim, confirmar a

veracidade de: “Cinco minutos de nossa vida consciente dificilmente passarão sem que façamos algum tipo de previsão” (PEIRCE, 2003).

Concluimos aqui nossa breve apresentação da fenomenologia e suas três categorias e fenômenos em relação à percepção; passaremos no próximo item aos estudos da semiótica.

1.2 Signo, Semiose e Semiótica

Conforme estudamos no item anterior, Peirce apud Ibri (1992) recomenda que estejamos atentos à observação dos fenômenos. Peirce apud Santaella (1998) diz ainda que “a manifestação mais simples de terceiridade, que também significa continuidade, generalidade, síntese, aprendizagem, crescimento, etc., está na noção de signo”. Deste modo, “signo é um primeiro que põe um segundo, seu objeto, numa relação com um terceiro, seu interpretante. O signo é, portanto, mediação.” (SANTAELLA, 1998)

Se, mostrando uma ilustração (Figura 1) a uma pessoa lhe perguntarmos: o que é isso? A resposta será: “É um cavalo” e não “Isto é o desenho” ou “a fotografia” ou “a pintura” de um cavalo. É evidente, porém, que a representação (desenho) encontra-se no lugar do próprio cavalo e que acontece na mente do observador, uma mediação.

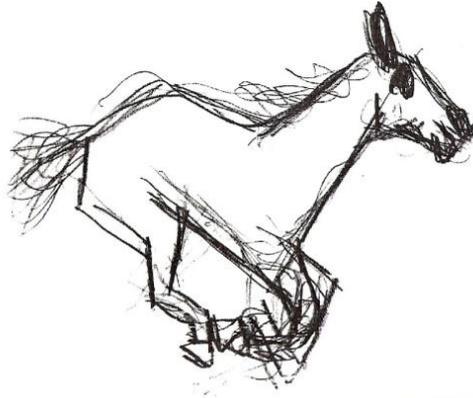


Figura 1 - Vilanova Artigas: desenho de cavalo
Fonte: Nascimento, (2002)

Numa fase pré-terminológica, Peirce referiu-se aos três constituintes do signo simplesmente como signo, coisa significada e cognição produzida na mente. Posteriormente adotou as terminologias, **representamen** para o primeiro que se relaciona a um segundo, o **objeto**, capaz de determinar um terceiro, chamado de **interpretante** (NÖTH, 2003).

Um signo ou *representamen*, é tudo aquilo que, sob certo aspecto ou medida, está para alguém em lugar de algo. Dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa um signo equivalente ou talvez um signo mais desenvolvido. Chamo este signo que ele cria o interpretante do primeiro signo. O signo está em lugar de algo, seu objeto. Está no lugar desse objeto, porém, não em todos os seus aspectos, mas com referência a uma espécie de idéia (Peirce apud NÖTH, 2003).

Nöth assinala ainda que na verdade não é bem o signo, mas a semiose que é objeto do estudo de Peirce. O signo não é uma classe de objetos, mas função de um objeto no processo da semiose, e, portanto, tem sua existência na mente do receptor e não no mundo exterior. Segundo Peirce (apud NÖTH, 2003) **semiose** é “o processo no qual o signo tem um efeito cognitivo sobre o intérprete”.

O **representamen** do signo, para Peirce (apud NÖTH, 2003), é o objeto perceptível que serve como signo para o receptor. “É o veículo que traz para a mente algo de

fora”. O objeto, segundo correlato do signo, corresponde à coisa representada. Pode ser uma coisa material, do mundo, mas, também, pode ser algo meramente mental, da natureza de um signo ou um pensamento.

Ainda de acordo com Peirce (apud NÖTH, 2003), há dois tipos de objeto: o **objeto imediato** é o objeto “dentro do signo”, o objeto como o signo mesmo o representa. É uma representação mental de um objeto, quer o objeto exista ou não. Já o **objeto mediato, real ou dinâmico**, é o “objeto” fora do signo, a realidade que determina a atribuição do signo na sua representação. O objeto dinâmico é, portanto, “aquilo que, pela natureza das coisas, o signo não pode exprimir e só pode indicar, deixando para o intérprete descobri-lo por experiência colateral” (PEIRCE, 2003). Existe ainda o caso particular em que um signo refere-se a si mesmo, denominado de signo auto-referencial.

O terceiro correlato de signo, que Peirce denominou de **interpretante**, é a significação do signo. Peirce definiu o interpretante como o “próprio resultado significante”, ou seja, “efeito do signo” (PEIRCE, 2003). Para Santaella (2004), “o interpretante é um terceiro; o fundamento do signo, um primeiro; e seu objeto, um segundo. Sendo da ordem da terceiridade, espera-se que o interpretante tenha a natureza de uma lei, regra ou hábito”. Peirce caracteriza o interpretante como uma regra e um hábito, por intermédio dos quais um signo é transformado em outro signo, no processo de autogeração. A tríade genuína é aquela na qual tanto o signo quanto o objeto, assim como o interpretante, pertencem à ordem da terceiridade, fonte lógica da continuidade. O interpretante é um mediador, tanto do lado do objeto quanto do lado dos interpretantes futuros.

1.2.1 As tríades de Signos

Se um signo é algo que traz um objeto para uma relação com um interpretante, então o signo exhibe conseqüentemente cada uma dessas três modalidades: ele é algo em si mesmo, em conexão com um segundo e uma mediação entre um segundo e um terceiro.

Esse caráter triádico, considerado do ponto de vista das correlações do signo, fornece as três grandes divisões do signo que Peirce mais detalhadamente explorou: 1) o signo em si mesmo; 2) signo em conexão com o objeto; 3) signo com representação para o interpretante.

Cada uma dessas divisões foi então re-subdividida de acordo de acordo com as variações próprias das categorias de primeiridade, secundidade e terceiridade, resultando em três tricotomias. Os signos em si mesmos podem ser: 1.1 qualidades; 1.2 fatos; 1.3 ter a natureza de leis ou hábitos. Os signos podem estar conectados com seus objetos em virtude de: 2.1 uma similaridade; 2.2 de uma conexão de fato (física); e 2.3 em virtude de uma convenção.

Com base na segunda subdivisão acima, da relação entre signo e objeto, definem-se os termos **ícone**, **índice** e **símbolo**:

Um signo é um ícone, um índice ou um símbolo. Um **ícone** é um signo que possuiria o caráter que o torna significante, mesmo que seu objeto não existisse, tal como um risco feito à lápis representando uma linha geométrica. Um **índice** é um signo que de repente perderia seu caráter que o torna um signo, se seu objeto fosse removido, mas que não perderia esse caráter se não houvesse interpretante. Tal é, por exemplo, o caso de um molde com um buraco de bala como signo de um tiro, pois sem o tiro não teria havido buraco; porém, nele existe um buraco, quer tenha alguém ou não a capacidade de atribuí-lo a um tiro. Um **símbolo** é um signo que perderia o caráter que o torna um signo se não houvesse um interpretante. Tal é o caso de qualquer elocução de discurso que significa aquilo que significa apenas por força de compreender-se que possui essa significação. (PEIRCE, 2003).

1.2.2 As dez classes de signos.

Nöth (2003) apresenta uma tabela que organiza as tricotomias do signo na sua relação com as categorias fenomenológicas:

Tricotomias	I REPRESENTAMEN	II Relação ao OBJETO	III Relação ao INTERPRETANTE
Categorias	Em si		
PRIMEIRIDADE	QUALI-SIGNO	ÍCONE	REMA
SEGUNDIDADE	SIN-SIGNO	ÍNDICE	DICENTE
TERCEIRIDADE	LEGI-SIGNO	SÍMBOLO	ARGUMENTO

Tabela 01 – classificação dos signos

Fonte: Nöth, 2003

Como cada signo tem que ser determinado pelos seus três constituintes (representamen, objeto e interpretante), e como há três modos categóricos nos quais cada um desses constituintes pode aparecer, Peirce (apud NÖTH, 2003) chega a uma possibilidade combinatória de 27 classes de signos. Porém, esse número é mera possibilidade matemática. Dessas 27, há 10 possibilidades semióticas (lógicas)

nas quais Peirce concentrou seus estudos, as quais resultaram nas dez classes de signos⁵:

- I 1. O quali-signo (remático e icônico) é uma qualidade que é um signo.
- II 2. O sin-signo icônico (e remático) é um objeto particular e real que, pelas suas próprias qualidades, evoca a idéia de um outro objeto.
- II 3. O sin-signo indicial remático dirige a atenção a um objeto determinado pela sua própria presença.
- II 4. O sin-signo (indicial) dicente é também um signo afetado diretamente por seu objeto, mas, além disso, é capaz de dar informações sobre esse objeto.
- III 5. O legi-signo icônico (remático) é um ícone interpretado como lei, tal como um diagrama.
- III 6. O legi-signo indicial remático é uma lei geral que requer que cada um de seus casos seja realmente afetado por seu objeto.
- III 7. O legi-signo indicial dicente é uma lei geral afetada por um objeto real, de tal modo que forneça informação definida a respeito desse objeto.
- III 8. O (legi-signo) símbolo remático é um signo convencional que ainda não tem o caráter de uma proposição.
- III 9. O (legi-signo) símbolo dicente combina símbolos remáticos em uma proposição, sendo, portanto, qualquer proposição completa.
- III 10. O (legi-signo) simbólico argumental, ou argumento, é o signo do discurso racional (NÖTH, 2003).

⁵ Os números em romanos fazem referência à natureza do representamen em si, qualisigno (I), sinsigno (II) e legisigno (III). Os parênteses indicam categorias descritivas que são redundantes por estarem pressupostas em outras categorias indicadas.

Os níveis do interpretante incorporam não só elementos lógicos, racionais, como também emotivos, sensórios, ativos e reativos como parte do processo interpretativo (SANTAELLA, 2004). Este se constitui em um compósito de habilidades mentais e sensórias que se integram em um todo coeso. “São essas habilidades que precisamos desenvolver na prática das leituras semióticas...” (SANTAELLA, 2007).

Dentre os três níveis da tricotomia dos interpretantes, o do argumento é o único que representa o pensamento nacional em sentido estrito. E é esse pensamento que é detalhado na segunda parte de sua Semiótica, a Lógica Crítica. O detalhamento das subdivisões que compõem a décima classe de signos, o argumento, é feito no item a seguir, juntamente com outras considerações sobre o processo de raciocínio em geral.

1.2.3 Os modos elementares de raciocínio

Santaella (2004) explica que todo o raciocínio começa com premissas que são adotadas como representando estímulos perceptivos. Todas as conclusões daquele que raciocina devem se referir a proposições expressando fatos de percepção. Cabe salientar que cada forma de raciocínio assume uma forma própria de relacionar as premissas e as conclusões. A seguir, tratamos de cada um dos modos:

A **dedução** é um tipo de raciocínio que comprova que um fato é como necessariamente é. Na dedução parte-se de uma regra geral e de um caso isolado e deduz-se da relação que existe entre ambos uma propriedade desse caso isolado. Peirce apud Santaella (2004) estabelece que, no processo dedutivo, uma premissa

maior dispõe uma regra, outra menor estabelece um caso dessa regra e a conclusão aplica a regra ao caso, estabelecendo o resultado. Diz ainda: “Todas as deduções têm esse caráter; são meramente aplicações de regras gerais a casos particulares (PEIRCE, apud SANTAELLA 2004).

Para Santaella (2004), na dedução uma inferência é válida se e somente se existe uma relação entre o estado de coisas suposto na premissa e o da conclusão. O objetivo de tal raciocínio é determinar a aceitação da conclusão. É, portanto, o caso típico de raciocínio matemático que parte de uma hipótese cuja verdade ou falsidade nada têm a ver com o raciocínio, e cujas conclusões são igualmente ideais.

Sobre o processo de raciocínio dedutivo e o processo projetivo em arquitetura Ghizzi (2005) afirma que, como raciocínio intermediário (entre a abdução e a indução), ele deve se manter entre uma idéia inicial e sua definição em uma conclusão que se mostre apropriada para o mundo real para o qual se projeta; contudo, entre a primeira idéia e sua definição muitas outras idéias (associadas entre si e à idéia inicial) deverão ser exteriorizadas e, paralelamente, analisadas.

Além da dedução Peirce desenvolve estudos sobre outros dois tipos de raciocínio, o abdução e o indutivo, extraídos de dois tipos de inferência, a hipotética e a indutiva:

Na inferência hipotética, esse sentimento complicado assim produzido é substituído por um sentimento singular de grande intensidade, pertencente ao ato de pensar a conclusão hipotética. Quando nosso sistema nervoso é excitado de uma maneira complicada, havendo uma relação entre os elementos da excitação, o resultado é um distúrbio harmonioso singular, ao qual eu chamo de emoção. Assim os vários sons produzidos pelos instrumentos de uma orquestra adentram os ouvidos e o resultado é uma emoção musical muito peculiar, completamente distinta dos sons propriamente ditos. Essa emoção é essencialmente a mesma coisa que uma inferência hipotética, e toda a inferência hipotética envolve a formação de uma emoção. Podemos dizer, portanto, que a hipótese produz o elemento sensual do pensamento, e a indução o elemento habitual. (PEIRCE, 2008).

A **abdução** é um tipo de raciocínio que parte do conseqüente, ou fato, para o antecedente, ou teoria. Parte de certo efeito e remete-o para uma causa hipotética. Em outras palavras, é um raciocínio de trás pra frente. De acordo com Peirce (apud Santaella 2004), a abdução é um instinto racional. É o resultado das conjecturas produzidas por nossa razão criativa. Peirce (apud Santaella 2004), também propõe o termo *hipótese* em equivalência ao termo *abdução* e explica a principal característica desse modo de raciocínio como sendo “a única operação lógica que conduz a uma idéia nova”, em que há um sentimento peculiar pertencente ao ato de pensar:

Ghizzi (2005) explica com base em Peirce, que a abdução é um tipo de raciocínio cujas bases estão calcadas no juízo perceptivo, na propriedade da nossa percepção de ser judicativa e não criticável. As idéias que nos vêm por abdução, embora nos pareçam razoáveis, só podem ser justificadas pela nossa percepção; nossa percepção é nossa premissa. Essa percepção é caracterizada por uma totalidade, não analisável e, por isso mesmo, não criticável.

É assim que certas idéias novas nos aparecem e adotá-las apenas porque elas nos parecem (percebemos e intuitivamente julgamos) razoáveis é raciocinar abdutivamente. Em qualquer caso, e muito claramente quando se trata de arquitetura, esse tipo de idéia pode e deve se fazer acompanhar por um ícone. Mas a forma icônica que melhor a caracteriza é, sugerimos, a de uma imagem da idéia, uma imagem caracterizada por uma totalidade e por uma vagueza. Na pura abdução tendemos apenas a aceitá-la, sem análise. (GHIZZI, 2005).

De acordo com Peirce, a abdução é um processo de raciocínio que se assemelha ao instinto e podemos dizer, também, que é um tipo de raciocínio que corresponde ao ato criativo de se levantar uma hipótese explicativa para um fato surpreendente.

Para Santaella (2004), é por meio desse raciocínio que a criatividade se manifesta não apenas na ciência e na arte, mas na vida cotidiana.

Já a **indução**, é um raciocínio que assume que aquilo que é verdadeiro de uma coleção completa é também verdadeiro para um número de exemplares que são extraídos randomicamente. Segundo Ghizzi (2005), o raciocínio indutivo é um raciocínio que nos prepara para a experiência direta com as coisas; e como tal ele requer que se observe a experiência para ver se ela condiz com a “teoria”. E, ainda, toda teoria em si mesma, na medida em que é um saber, prediz alguma coisa sobre a experiência futura; e o raciocínio indutivo é responsável por traçar uma idéia desse campo experimental que a teoria prediz. Ele imagina o que deve ser a partir da teoria como preparação para observá-la em ação.

A indução nos diz apenas aproximadamente com que freqüência, no decorrer de uma determinada experiência (a qual nossos experimentos se encaminham para constituir), uma dada espécie de evento ocorre. Para Peirce (apud Santaella 2004), a indução é um modo de raciocínio que adota uma conclusão aproximada, porque ela resulta de um método de inferência que deve geralmente levar à verdade no longo do curso do tempo. Ainda segundo Peirce, a indução é a inferência de uma *regra* a partir do *caso* e do *resultado*. (PEIRCE, 2008). Faz parte da indução que a consequência de uma teoria seja extraída primeiramente em relação ao resultado desconhecido do experimento, e que isso só seja virtualmente apurado mais tarde. (SANTAELLA, 2004)

Cabe registrar, ainda segundo Ghizzi (2005), que o exercício de um tipo de raciocínio não exclui a possibilidade do outro. Desde que uma abdução ocorra, a

dedução deve ocorrer paralelamente a outras abduções possíveis. E desde que a dedução comece, a indução, também, pode ocorrer paralelamente a outras deduções e abduções. Apenas por meio do exercício teórico podemos e devemos separá-las para analisá-las, mas, na prática diferentes modos de raciocínio ocorrem o tempo todo e se misturam. Isso deve ser levado em consideração na sequência deste texto (capítulo 2), onde avançamos um pouco mais nos estudos sobre os modos de raciocínio.

CAPÍTULO 2 – Do desenho como expressão visível ao desenho projetivo e sua relação com o raciocínio

Aqui buscamos definir o que é desenho e abordamos a sua importância na representação do que observa da realidade. Também tratamos da sua intenção e da sua relação com aquele que o vê. Vamos adotar inicialmente a idéia de Wong, acerca de suas características:

Um bom desenho, em resumo, constitui a melhor expressão visual possível da essência de *algo*, seja uma mensagem, seja um produto. Para executar esta tarefa de forma acurada e efetiva, o desenhista deve procurar a melhor maneira possível em que este algo possa ser definido, feito, distribuído, utilizado e relacionado com o ambiente. Sua criação deve ser não somente estética, mas também funcional, ao mesmo tempo em que reflete ou orienta o gosto do seu tempo (WONG, 1998).

Na medida em que o desenho representa as características essenciais de algo, ou alguma coisa, ele necessita da mediação perceptivo-cognitiva efetivada pelo desenhista e, também, da sua destreza manual.

Para Le Corbusier, o desenho é uma linguagem, uma ciência, um meio de expressão do pensamento. “Graças ao seu poder perpetuador da imagem de um objeto, o desenho pode chegar a ser um documento contendo todos os elementos necessários à evocação do objeto desenhado, quando na sua ausência”. (CORBUSIER *apud* CANAL, 2003). Esta idéia remete ao conceito de signo, apresentado por Peirce, conforme estudado anteriormente.

Para representar, ou para agir como um signo, o desenho usa elementos gráficos (visuais); em linhas gerais estes são elaborados conceitualmente. A seguir tratamos desses conceitos e dos seus aspectos visuais. Na figura 2, podemos observar um desenho de arquitetura, construído segundo uma sintaxe específica e conhecida, onde é possível observar alguns elementos de construção importantes e que destacaremos a seguir:

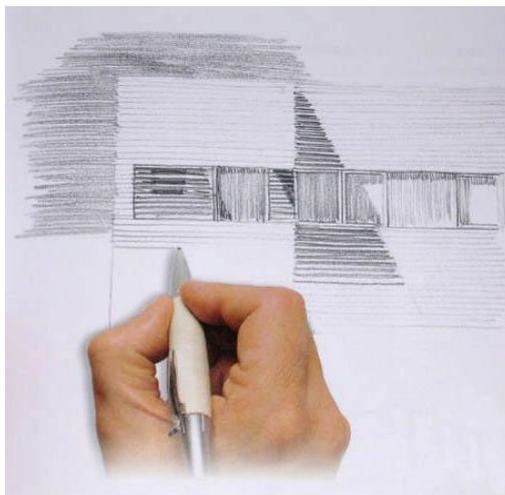


Figura 2 - Desenho de arquitetura
Fonte: Canal, 2003

Segundo Wong (1998), **elementos conceituais** não são visíveis. Por exemplo, sentimos que há um ponto no ângulo de um formato, que há uma linha marcando o contorno de um objeto, que há planos envolvendo um volume e volumes ocupando o espaço. Estes pontos, linhas, planos e volumes, em termos absolutos, não estão realmente lá. O que se tem nos desenhos são casos ou ocorrências particulares desses conceitos, ou de partes deles, conforme o caso. Alguns como o volume, são meramente sugeridos por ilusão de ótica. Os conceitos são definidos abaixo:

Ponto: um ponto indica posição. Não tem comprimento nem largura. Não ocupa nenhuma área ou espaço. É o início e o fim de uma linha e está onde duas linhas se encontram ou se cruzam.

Linha: À medida que um ponto se move, sua trajetória se torna uma linha. Uma linha tem comprimento, mas não tem largura. Tem posição e direção. É limitada por pontos. Forma a borda de um plano.

Plano: A trajetória de uma linha em movimento (em outra que não sua direção intrínseca) se torna um plano. Um plano tem comprimento e largura, mas não tem espessura. Tem posição e direção. É limitado por linhas. Define os limites externos de um volume.

Volume: A trajetória de um plano em movimento (em outra que não sua direção intrínseca) se torna um volume. Tem posição no espaço e é limitado por planos. No desenho bidimensional o volume é ilusório (WONG, 1998).

Para Pignatari (2004), dialeticamente o **ponto** é o paradigma fundamental e primitivo. Ao ser negado por seu próprio desenvolvimento e articulação, engendra o sintagma **linha** que, diferente do ponto, abre-se em alternativas informacionais, classificáveis em retas, curvas e compostas. Mas, se a linha é sintagma em relação à anterioridade do ponto, nega-se enquanto tal ao reverter à condição de paradigma, ou subsintagma, em relação à posterioridade do **plano**, que ela engendra e articula em seu desenvolvimento. Caminhando no sentido da complexificação do sistema, o plano é sintagma em relação à anterioridade da linha, porém paradigma (ou subsintagma) em relação ao sintagma ulterior, que é o **volume**.

Na figura 3, podemos observar o desenho de um ponto a se deslocar no espaço, formando a linha e, por conseqüência, sugerindo um objeto arquitetônico.

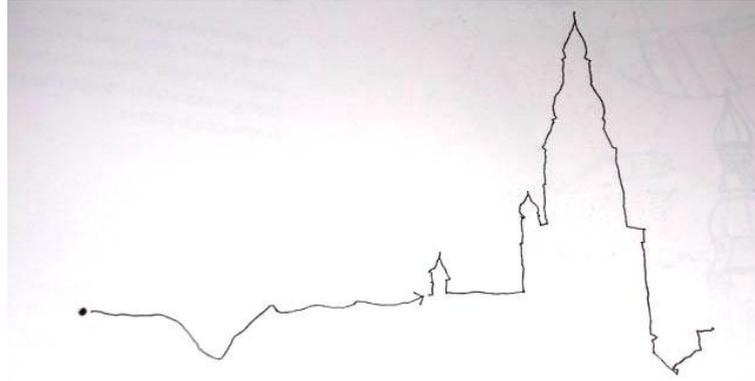


Figura 3 - O ponto como paradigma fundamental
Fonte: Ching, 2001

Quando elementos conceituais se tornam visíveis, eles têm formato, tamanho, cor e textura. De acordo com Wong (1998), **elementos visuais** formam a parte mais proeminente de um desenho porque são aquilo que podemos ver de fato: Abaixo segue a definição do autor para cada um desses elementos:

Formato: Qualquer coisa que pode ser vista tem um formato que proporciona a identificação principal para a nossa percepção.

Tamanho: Todos os formatos têm um tamanho. O tamanho é relativo se o descrevemos em termos de grandeza ou pequenez, mas é também fisicamente mensurável.

Cor: Um formato se distingue de seu entorno devido à cor. A cor aqui é utilizada em seu sentido amplo, compreendendo não apenas todos os matizes do espectro, mas também os neutros e todas as suas variações tonais cromáticas.

Textura: A textura se refere às características da superfície de um formato. Esta pode ser simples ou decorada, lisa ou áspera, e pode agradar tanto ao sentido do tato quanto ao olhar (WONG, 1998)

Ainda segundo Wong (1998), existem também os **elementos relacionais**, que são características externas aos objetos (do ponto de vista do observador) e que possibilitam relacioná-los e localizá-los entre si:

Direção: A direção de um formato depende do modo como está relacionado com o observador, com a moldura que o contém ou com os demais formatos próximos.

Posição: A posição de um formato é entendida pela sua relação com a moldura ou com a estrutura.

Espaço: Formatos de qualquer tamanho, mesmo que pequenos, ocupam espaço. Portanto o espaço pode ser ocupado ou deixado vazio. Pode ser também plano ou ilusório, sugerindo profundidade.

Gravidade: A sensação de gravidade não é visual, mas psicológica. À medida que somos atraídos pela gravidade da terra, tendemos a atribuir peso ou leveza, estabilidade ou instabilidade a formatos individuais ou grupos de formatos.

E por fim, ainda segundo o autor, os **elementos práticos**, onde no nosso modo de ver são manifestadas, além das questões de funcionalidade, as questões relativas à semiótica:

Representação: Quando um formato é derivado da natureza ou do mundo feito pelo homem, ele é figurativo ou de representação. A representação pode ser realista, estilizada ou quase abstrata.

Significado: O significado está presente quando o desenho transmite uma mensagem.

Função: A função está presente quando o desenho serve a um propósito. (WONG, 1998)

Segundo esse autor, em relação à estrutura do desenho caberia, ainda, discutir as características de **traço** e **superfície**. A anotação gráfica é um simples sinal visível numa superfície, para descrever ou explicar um mundo de fenômenos. Técnicas ilustrativas simples, mas ao mesmo tempo condizentes com o modo de percepção

visual humana, permitem a narração dos mais diversos tipos de complexidade dos objetos a serem representados. Para exemplificar algumas possibilidades de tratamento do desenho em relação ao traço e à superfície, utilizaremos os desenhos representados na figura a seguir:



Figura 4 - Técnicas de desenho: traço e superfície
Fonte: Ching, 2001

A intensidade e a direção com que o desenhista aplica os traços (Figura 4), por exemplo, resultam em possibilidades particulares de representação de vários aspectos dos elementos desenhados (porta e cadeira), permitindo algumas interpretações, como tipo de material dos elementos construtivos, ou se as superfícies são lisas ou rugosas. A superfície sobre a qual se dispõem os traços que constituem o desenho apresenta um duplo aspecto. Por um lado é o sustentáculo material da imagem, por outro (o da prestação perceptiva) pode assumir vários graus de inclinação e neste âmbito tornar-se parte estrutural do processo de reconhecimento (MASSIRONI, 1982).

De fato, as técnicas de desenho e representação baseadas nos processos de visão encontram meios e matizes para se adaptar às mais variadas exigências. Elas vão desde a ilustração das funções taxonômicas das ciências e da natureza, às expressões da ilustração artística; da coordenação dos traçados na elaboração de

um projeto técnico, à explicação num diagrama do complexo conjunto de dados inter-relacionados entre si; do esquematizar-se a realidade nos braços, até exprimir, talvez com uma garatuja, a projeção do mundo afetivo da criança. A figura 5 exemplifica este último tipo de projeção, a partir de um desenho de um menino de 11 anos de idade:

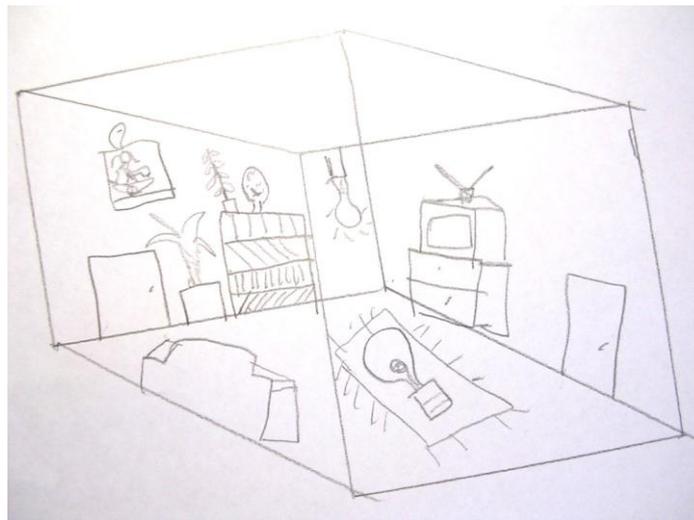


Figura 5 - Tom Trujillo Alves: sala de estar
Fonte: autor

No desenho apresentado (Figura 5) é possível perceber uma representação da realidade onde o mais importante é manifestar a interpretação particular do espaço percebido com todos os seus elementos, e não seguir rigorosamente as regras de desenho de acordo com os elementos visuais estudados.

2.1 Desenho, percepção e cognição

O que nos interessa observar, com os diferentes tipos de desenhos, é a variedade de processos mentais a que o próprio desenho conseguiu se adaptar. E não só, mas também como são diversificados e distantes entre si os resultados cognitivos que daí

advém. Quais são, e como podem ser individualizados, os percursos por meio dos quais as técnicas de desenho se articulam para obter os mais diferentes resultados, nas mais diferentes necessidades de expressão e comunicação?

Efetivamente, a percepção pode ser assimilada a um processo de **decodificação** da realidade exterior ao observador; pois esta comporta uma atribuição de sentido e uma aquisição de significado que coexistencialmente têm a ver com a estruturação das imagens (MASSIRONI, 1982).

Segundo Vicente Del Rio (1996), a percepção é parte de um processo mental de interação do indivíduo com o meio-ambiente que se dá pela ação de mecanismos perceptivos propriamente ditos e, principalmente, cognitivos. Santaella (1998), por sua vez, explica que desvendar os processos cognitivos significa identificar os responsáveis pelas operações de reconhecimento, identificação, memória e previsibilidade, ou seja, habilidades que explicam por que o fenômeno que está lá fora, no mundo, chega até nós de modo que nos é compreensível.

Para Massironi (1982) a representação por meio do desenho pode ser vista como uma postura em código, isto é, um processo através do qual se escolhem, se constroem e se justapõem os sinais gráficos com a finalidade de atingir esse significado; ou seja, trata-se da formalização de uma mensagem visiva cuja decodificação esteja prevista dentro de um limite identificável, reconhecível. Na Figura 6 está registrado o processo de rebatimento em *épura*, cujo desconhecimento dos códigos e do regramento que regula o desenho pode levar à não compreensão da representação.

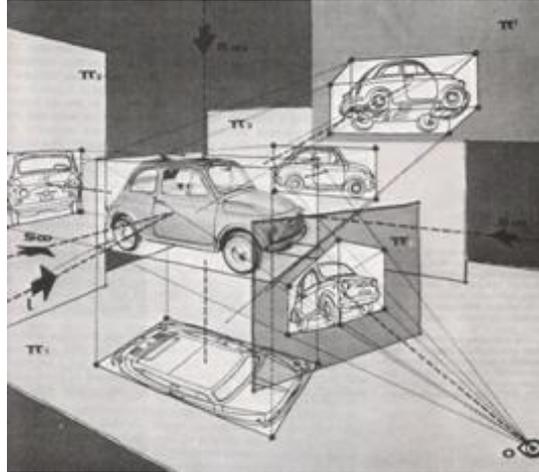


Figura 6 – Rebatimento em épura
Fonte: Massironi, 1982

Os sistemas percepção e cognição por meio do desenho podem ser, portanto, atuações requintadas, excogitadas para construir ilusões (MASSIRONI, 1982). Para o ilustrador a “ilusão” é o fim para atingir, é o modo de construir situações coerentes para os observadores a quem se destina o desenho.

Sartre (apud Massironi 1982) sublinha o fato de que ver o que uma imagem representa significa representar nela a realidade reproduzida: “A imagem dá a impressão de ser a coisa reproduzida, tende a fazer-se passar pela própria coisa que reproduz” (MASSIRONI, 1982). Na Figura 7, por exemplo, observamos no desenho extraído de Ching (2001) não cadeiras e mesa, mas sim suas representações por meio de desenhos.

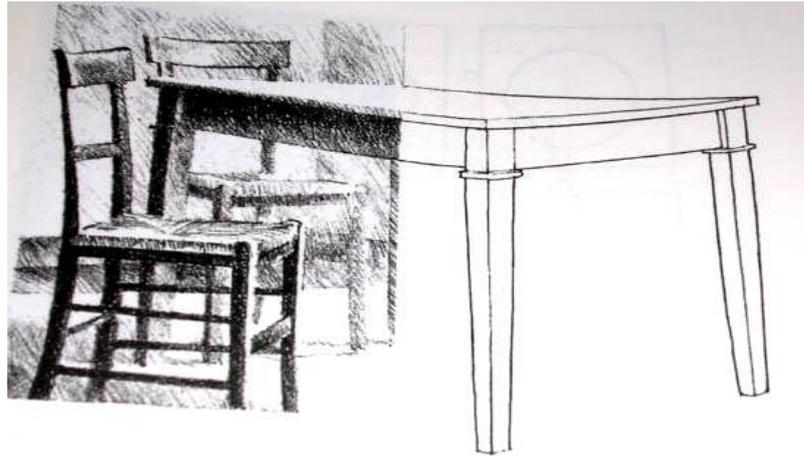


Figura 7 - Representações dos objetos através das imagens
Fonte: Ching, 2001

A relação entre uma imagem de uma cadeira e uma cadeira é icônica, porque a cadeira representada tem alguma propriedade da cadeira real. O desenho de um objeto nunca é a simples representação das qualidades aparentes desse objeto, mas também uma interpretação e uma explicação baseadas, muitas vezes, em regras gerais. O emissor de uma mensagem gráfica está fortemente condicionado, no momento de escolher o código a aplicar, pela qualidade informativa que quer comunicar. Qualquer objeto é um reservatório inexaurível de possibilidades expressivas e de traços qualitativos, físicos, dimensionais, de referência, etc. A representação gráfica revela só alguns elementos desse reservatório e apenas esses são utilizados na comunicação.

Na medida em que o observador assumir a colocação das superfícies dos objetos representados, evocados pelos traços gráficos nela desenhados, produzir-se-ão nele diferentes aproximações e expectativas. Razão pela qual as possíveis disposições desses planos assumem uma notável importância no interior do processo comunicativo gráfico.

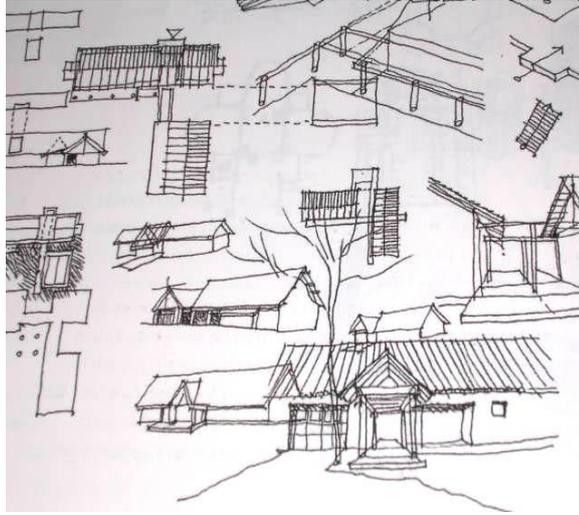


Figura 8 - Representações de arquitetura no papel
Fonte: Ching, 2001

Os desenhos não são apenas o trâmite mediante o qual a natureza consegue fazer-se manifestar pela linguagem; são também parte exemplarmente significativa de uma produção sígnica integrada, em que o discurso verbal seria incompreensível se não fosse acompanhado de um bem ordenado e funcional bloco de ilustrações, que avaliam e sustentam o percurso. As imagens apresentadas na Figura 8 assumem uma função representativa dos objetos de que falam e apresentam-se como emblemáticas, típicas e exemplares, porque os traços constitutivos e diferenciadores releváveis visivelmente são apresentados segundo múltiplos pontos de vista simultâneos.

Qualquer representação gráfica, ainda que busque ser fiel à realidade, proporcionada e precisa nos pormenores, particularizada em cada uma de suas partes, é sempre uma interpretação e, por isso, uma tentativa de explicação da própria realidade, por meio da percepção e das linguagens que se prestam a esse propósito. Há, ainda, os casos em que a imagem não tem a fidelidade à realidade como propósito primeiro; é o caso das imagens artísticas. Nesses casos a imagem cria um universo próprio e alheio ao existencial:

Nitidamente pode-se afirmar que os objetos da imaginação, nos quais se incluem os objetos matemáticos, artísticos e todo o universo onírico humano, não existem. Ora, a objeção de que, por exemplo, uma escultura ou qualquer outro produto da arte existe como coisa, parece-nos trivializar a questão. A existência destes objetos não caracteriza a Arte como tal, nem a distingue de outra atividade humana que, de modo similar, produz objetos singulares.

Sob a ótica do que foi conceituado como existência, a Arte tem a liberdade de conformar seus objetos à representação de modo arbitrário e destituído de necessidade com relação à realidade exterior. O sentimento e o pensamento humanos podem, neste caso, ser o sujeito da experiência, invertendo, de certo modo, o real sentido do vetor lógico que tipifica a alteridade. (IBRI, 1992).

Na história da arte e dos processos representativos verificou-se freqüentemente um equívoco, ou seja, manter que a finalidade desses processos consistia no elaborar um substituto, uma produção verídica, fiel e equivalente à realidade figurada. Este equívoco tem se repetido desde as afirmações de Giotto sobre pintura, com o nascimento da perspectiva, desde a descoberta da fotografia à do estereoscópio.

Hoje já ninguém crê na pretensa objetividade dos meios de comunicação e isto não por um enganador comportamento do emissor, mas por um fato intrínseco ao processo – qualquer codificação exige uma escolha. O código funciona enquanto é comum ou comunicável e pode ser assim porque estruturado e regulamentado; a regulamentação permite a comunicabilidade, mas torna rígida a possibilidade de adaptação à realidade. Esta realidade pode, contudo, ser indagada e comunicada através do filtro do código, por sucessivas aproximações. As aproximações foram meios de escolha. A construção das representações corretas 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 que uma imagem 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. (MASSIRONI, 1982).

Ainda segundo Massironi (1982), tal como em outros tipos de comunicação, também na comunicação visual, para além do momento da postura em forma de mensagem e das escolhas que a ela presidem, resultam determinantes o momento e a

modalidade da leitura – interpretação do artefato-mensagem, pela qual a comunicação não pode ser esquematizada desprezando o papel do emissor e o papel do receptor.

Também o receptor é ativado pelo simples encontro com a mensagem, o que o dispõe a desprezar as suas atitudes de ênfase e exclusão. Mas, ao fazê-lo, o receptor da mensagem está limitado pelas componentes cognitivas, afetivas, motoras dele próprio, motivo pelo qual na decodificação da mensagem tende a fazer uma mediação de todas estas instâncias; e o conteúdo absorvido será uma produção individual, complexa e dificilmente reconhecível do exterior, porém, produzida pela interação entre a própria subjetividade e a materialidade dos estímulos concretos de que é composta a mensagem.

Mas se estas são as considerações que derivam de observar a transposição icônica de um setor da realidade, diferentes são as passagens atuantes de quem tem de construir esses ícones – de quem, portanto, tem de escolher entre o que vale a pena ser apresentado e o que pode ser excluído. Sobre esta corda suspensa entre ênfase e exclusão, move-se o desenhador/projetista, mantido em equilíbrio por dois contrapesos que dão maior segurança aos seus passos, por um lado, a atenção às várias passagens da atividade perceptiva, por outro, a finalidade para que tende a figuração.

Segundo Massironi (1982), a interação visual com os planos de que são constituídos os objetos é a condição que permite **ver** a profundidade e assumir informações acerca do espaço e da nossa atuação. No próximo item, examinamos as questões

de profundidade no desenho a partir da perspectiva. Esta é uma importante ferramenta para os desenhos que buscam representar ou criar a ilusão de realidade.

2.2 A perspectiva: uma janela para o mundo

Há muitos modos de se representar no plano aquilo que é visto no tridimensional. Cada povo, cada cultura visual, a cada época, imerso em seus próprios sistemas de pensamentos, criou sua maneira particular de transpor para uma superfície plana o mundo visível (FLORES, 2007).

Um desses modos é representado pela técnica da perspectiva moderna, surgida no Renascimento italiano, que evoluiu e se transformou, permitindo sua aplicação em diversos domínios, dentre eles a engenharia, as artes e a arquitetura.

Nas origens dessa técnica está o artista Filippo Brunelleschi (Florença, 1377-1446). Segundo Flores (2007), Brunelleschi teria iniciado suas experiências por volta de 1413, com alguns experimentos com painéis e espelhos, que permitiam simular a transposição de paisagens tridimensionais para o bidimensional (Figura 9). Tratava-se da origem da primeira representação em perspectiva, como também da conquista da representação da profundidade.



Figura 9 - Brunelleschi: experimento para a produção de perspectivas
Fonte: Flores, 2007.

Ainda de acordo com Flores (2007), em 1435 outro artista renascentista, Leon Battista Alberti, escreveu o tratado intitulado *De Pictura*, que além de instituir algumas regras importantes para a pintura, trazia a metáfora do quadro como uma “janela para o mundo”, definitiva para as técnicas de construção em perspectiva que se seguiriam.

De um ponto de vista histórico, a perspectiva foi o meio com o qual o Renascimento conseguiu ligar, num continuum ininterrupto, os significados isolados dos objetos (suspensos e errantes num fundo amorfo e indefinido, na Idade Média) com a finalidade de compor um discurso visual sem vazios.

As utilizações dadas à perspectiva central na pintura do Renascimento abrem passagem a um novo tipo de olhar que, certamente, influenciou todo o pensamento ocidental. A fascinação pelos instrumentos para melhor ver e representar, como no caso das máquinas perspectivas de Dürer, e também o telescópio de Galileu, outorgaram ao olhar uma fundação na qual ele será mantido prisioneiro durante muito tempo. É bem verdade que este modo de olhar será logo questionado, problematizado e discutido no campo das artes, como também em outros domínios do conhecimento. No entanto, o aprisionamento do olhar que esta instituição instaurou nos enredou de tal maneira que nos impossibilita, nos dificulta, até hoje, de pensar num modo diferente de olhar, ou até mesmo de ter um desembaraço no olhar. (FLORES, 2007)

A tradução da profundidade não se tornou apenas um novo modo de representar o mundo tridimensional sobre uma superfície bidimensional, mas um novo modo de observá-lo – o ênfase dos significados simbólicos, tendentes à deformação formal, é submetido à regularização imposta pela necessidade de obedecer a uma hierarquia espacial.

A observação dos dados naturais torna-se mais precisa, mais curiosa, mais maravilhada e, sobretudo o observável, o perceptível, adquirem maior credibilidade, um maior grau de realidade no que respeita ao enunciado e descrito nos textos.

A perspectiva, como descoberta e definição das regras (código) está adaptada para ilustrar a qualidade de qualquer objeto singular no espaço e na relação recíproca entre diversos objetos dispostos a diferentes profundidades e regulada pelas relações que reúnem grandeza e distância, forma e inclinação, luminosidade e profundidade, etc.. (MASSIRONI, 1982)

A perspectiva baseia-se, portanto, numa regulamentação geométrica que controla a profundidade das vistas e, por isso, a graduação sistemática e hierárquica dos objetos no espaço. O seu fim está na construção de um aparelho ilusório que escolhe o perceptível nas funções de representação em termos ilustrativos. (Figura 10). Àqueles que propõem reconhecer na perspectiva uma função simbólica, baseada em convenções culturais, Massironi (1982) alerta que é necessário também convir que ela funcione como método para a representação de quanto é observado, com base em regras gerais e científicas (portanto, não arbitrarias como outras convenções culturais).

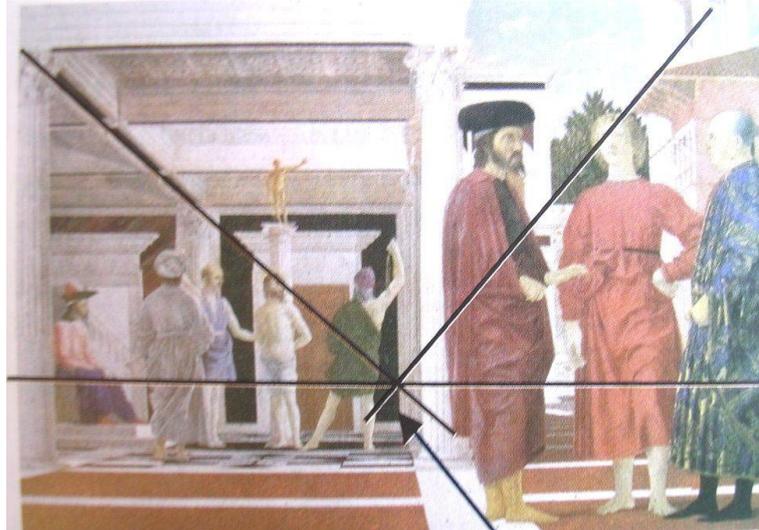


Figura 10 - Alberti: perspectiva central
Fonte: Flores, 2007

Assim, se por um lado, enquanto a perspectiva acrescenta uma nova dimensão ao desenho, ampliando a percepção espacial através de regras de proporção e profundidade, se alia a um modo de ver e a convenções culturais embasadas em uma visão única e central das coisas, ao mesmo tempo encontra, na própria estrutura humana, física e biológica, certa coerência no modo de produzir sentido. Isso está de acordo com o que defende Godoy-de-Souza com base na teoria do *Umwelt*⁶.

Fica evidente que a perspectiva central foi um ganho nas formas de representação espacial, e não se trata apenas de poderio econômico europeu ser exatamente essa forma da representação do espaço que é utilizada nas formas automatizadas de representação que se disseminaram pelo planeta (fotografia, cinema e televisão). A adequação dessa forma de representação espacial ao *Umwelt* da espécie humana pode ser verificado na ampliação da área de abrangência da comunicação intersubjetiva permitida por esse tipo de representação. Ela simula o espaço não porque finge ser o que não é, fazendo uma espécie de mimetismo, trata-se de simulação sim, mas porque é um modelo extremamente coerente com a forma pelo qual o *Homo sapiens* vê o espaço em seu *Umwelt*. (GODOY-DE-SOUZA, 2001).

Segundo Godoy-de-Souza (2001), o *Umwelt* representa a realidade última da espécie, uma coleção de signos que forma uma representação de realidade do

⁶ Teoria do *Umwelt*, de Jacob von Uexküll.

mundo para a espécie; dessa forma, se o universo de um organismo não for compatível com esta realidade última, não há sobrevivência, não há permanência. Portanto, a perspectiva pode ser tratada como uma representação coerente da realidade, uma vez que o modo como o olho humano enxerga a natureza e sua representação através do processo cerebral são complementares. A perspectiva representa, então, um espaço (representação de mundo) mais coerente com a forma de representação do *Umwelt* humano.

Por fim, cabe dizer que a anotação gráfica com função ilustrativa pode admitir no seu interior o corpus de elaborados gráficos que se propõem representar os objetos, as cenas, as paisagens, procurando confrontar e organizar os estímulos perceptivos de modo a produzir no observador aspectos análogos aos provenientes dos objetos, cenas, paisagens do mesmo tipo observados na realidade (MASSIRONI, 1982), mesmo quando tais objetos ou tal organização representados na ilustração não existem de fato.



Figura 11 - Piranesi: perspectiva de uma paisagem que nunca teve existência
Fonte: <http://users.ox.ac.uk/~hert2128/piranesi.jpg>

Não está certamente fechada a este tipo de anotação, portanto, a possibilidade de representar, de maneira ilustrativo-espetacular, ambientes que nunca tiveram uma

existência (Figura 11). Porém, estas imagens são construídas como se fossem observadas numa hipotética realidade que é descrita ilustrativamente, ou seja, alusivamente, de modo que quem observa a aceita como perceptivamente crível – representações de um mundo reconhecível, embora se desconheça. Este processo pode ser instaurado porque a modalidade de realização do elaborado segue as regras e utiliza os instrumentos próprios da função ilustrativa.

2.3 O desenho de arquitetura e os modos de raciocínio

Conforme estudado anteriormente, as três classes principais de inferência lógica são a abdução, a dedução, e a indução, que correspondem aos três principais modos de ação do pensamento humano. Segundo Santaella (2004) “uma dedução comprova que um fato é como é necessariamente. Parte-se de uma regra geral e de um caso isolado observado e deduz-se disso uma propriedade desse caso isolado.” Para Peirce (*apud* Santaella 2004), os passos para a dedução são os seguintes:

Formamos na imaginação alguma espécie de representação diagramática, isto é, icônica, dos fatos, tão esquematicamente quanto possível. [...] para pessoas comuns, essa é sempre uma imagem visual, ou uma mistura de visual e muscular [...] Se visual, ela será ou geométrica, quer dizer, tal que as relações espaciais familiares estão para as relações afirmadas nas premissas, ou ela será algébrica, quando as relações são expressas por objetos que são imaginados como se submetendo a certas regras. Esse diagrama, que foi construído para representar intuitivamente ou semi-intuitivamente as mesmas relações que estão abstratamente expressas nas premissas, é então observado e uma hipótese surge de que há certa relação entre algumas de suas partes – ou talvez essa hipótese já tenha sido sugerida. Para testar isso, vários experimentos são executados sobre o diagrama que muda de diversos modos. (Peirce *apud* Santaella, 2004).

Segundo Ghizzi (2005), a partir do entendimento de “organização sistêmica” e do processo semiótico envolvido em uma situação de comunicação, seria possível

pensar uma idéia de arquitetura como um signo que, ao se efetivar, age como uma mensagem (solução possível a um problema arquitetônico):

Se considerarmos um processo dessa natureza no **ato projetivo**, o próprio problema de arquitetura pode ser tomado como uma primeira mensagem, que entra em relação com um sujeito (destinação/arquiteto) que vai interpretá-lo. Durante o processo projetivo, o problema se traduz em (é interpretado na forma de) idéia de arquitetura que, por sua vez, se traduz em (é interpretada na forma de) desenho, que é novamente interpretado pelo arquiteto, em outra idéia que transforma o primeiro desenho e assim sucessivamente. Entre uma idéia e um desenho, um desenho e uma idéia, uma forma e outra, o arquiteto concentra nele mesmo a fonte (emissão) e a destinação (recepção) das mensagens (idéias/desenhos). (GHIZZI, 2005).

Além desse, são apresentados a seguir outros aspectos da semiose do processo projetivo em arquitetura. A idéia mais importante a destacar é que o pensamento arquitetônico age por meio dos desenhos (signos), no processo de elaboração de projetos para determinados problemas de arquitetura.

No processo de significação e solução de um problema arquitetônico o arquiteto representa por meio de muitos desenhos uma idéia em evolução; e esses desenhos funcionam como uma espécie de extensão da imaginação, sobre a qual ela deve continuar trabalhando e se atualizando constantemente. Em termos de lógica, um desenho é um “diagrama”, que é um tipo de signo icônico.⁷ Segundo Ghizzi (2005), esses desenhos estão inseridos em um processo de raciocínio que age através desses signos icônico-diagramáticos, destacando para isso o raciocínio dedutivo.

⁷ Peirce separa os ícones em três tipos: imagens, diagramas e metáforas. Peirce apud Nöth (2003) afirma que um diagrama é um “tipo de signo cujas qualidades são semelhantes às do objeto.”

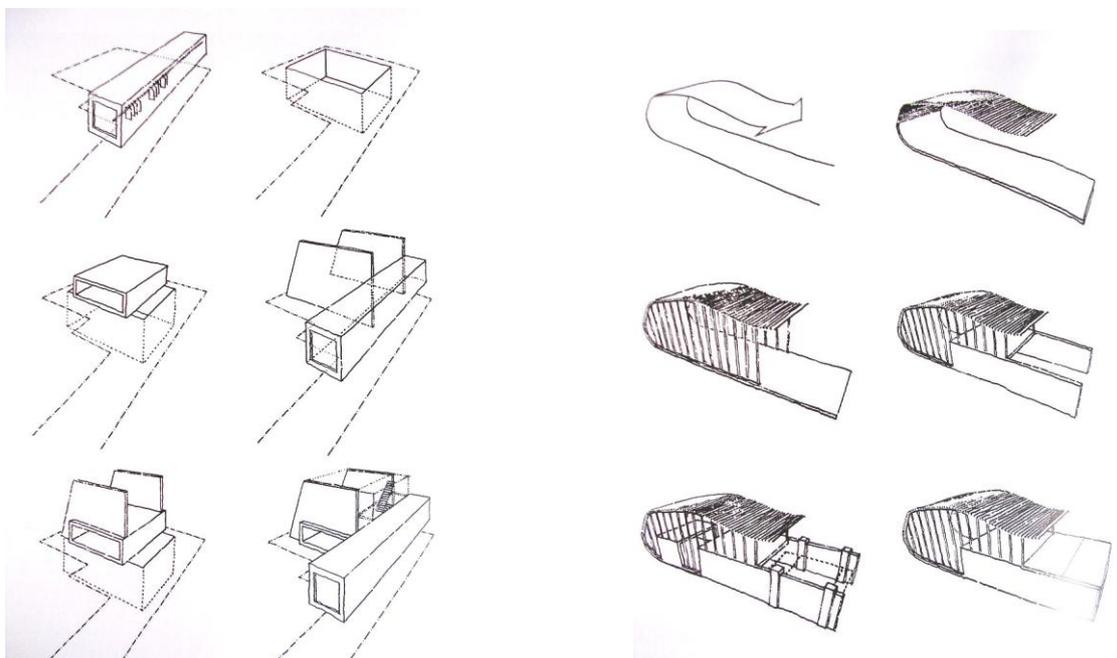
Um ícone-diagrama é, para a Semiótica, um tipo geral de signo, que não se restringe aos tipos de desenho utilizados em arquitetura, nem apenas ao desenho. Ele será analisado aqui como um participante de um processo de pensamento. Os processos de pensamento em geral devem assumir a forma lógica de um raciocínio. Peirce divide os modos de raciocínio em três tipos e nos três ele propõe reconhecer a presença de ícones, contudo, o modo de agir por meio de diagramas é caracterizado como sendo próprio do raciocínio dedutivo, também chamado de raciocínio diagramático. As três formas de raciocínio, também denominadas “argumentos” são: Abduções, Deduções e Induções. (GHIZZI, 2005)

Ghizzi (2005) destaca que enquanto os diagramas são manipulados as suas relações são repetidamente contempladas, de modo a apresentar diferentes sínteses de um mesmo objeto (ainda que estruturalmente análogas), a fim de que o raciocínio possa, por esse meio, “determinar a acolhida de sua conclusão”. Para a autora, essa manipulação é indistintamente mental e gráfica, sendo a gráfica entendida como um modo de exteriorização da imaginação criativa, não confundido com mera transcrição do que estava na imaginação; o recurso gráfico é mais uma ferramenta da mente criadora para pensar externamente:

Nos processos de pensamento estamos sempre passando do geral para o particular. [...] sabemos que essa ação envolve a construção de um diagrama (na imaginação ou graficamente), que permite tornar visível, observar, analisar e, efetivamente, construir uma idéia. É isso que deve ser o processo projetivo em arquitetura. Nessa passagem a idéia adquire qualidades e relações particulares. Considerar, além disso, que na particularização da idéia a generalidade não é perdida, é o mesmo que reconhecer que aquela idéia obtida por abdução, geral, caracterizada por uma totalidade, é contínua com sua interpretação diagramática (geral e particular são contínuos). Essa é a base a partir da qual se pode falar em evolução de uma idéia. (Ghizzi, 2005).

Ghizzi (2005) avança sobre a questão ao dizer que usar a lógica dedutivo-diagramática para compreender o desenvolvimento de uma idéia de arquitetura durante o processo projetivo equivale a dizer que, na solução de um problema arquitetônico, o arquiteto deve partir de uma idéia geral (figura-modelo), que deve se apresentar a ele como uma primeira interpretação ou solução (originária) do

problema. Para a autora, essa deve ser uma idéia ainda vaga, contudo, já deve conter as possibilidades da análise e da construção diagramática. Como tal, ela precisa de uma solução para a sua construção, a qual deve se dar em um processo de representação, ao mesmo tempo, dedutivo e icônico-diagramático. Ele deve proceder por observação e análise dos diagramas obtidos, que devem ser comparados continuamente com a figura-modelo. Nesse processo, a figura-modelo idealizada, ao mesmo tempo em que conduz a representação, vai sendo definida por ela nas suas particularidades. Na figura abaixo se pode observar diferentes imagens em uma seqüência, que podem exemplificar o processo da passagem do geral para o particular, sem perda da generalidade primeira, embora cada imagem seja mais definida que a anterior:



**Figura 12 - Undercover Lab e Vroom: Klein Dytan Architecture
Fonte: Bahamón, 2005.**

Ainda segundo Ghizzi, o processo de avançar sem perder as origens é, ao mesmo tempo, de descoberta (passo atrás) e criação (passo à frente) de uma solução, para a construção de uma idéia cuja concepção geral é dada de início e cujas

particularidades são definidas no processo. O que garante o vínculo entre os diferentes diagramas que participam do processo é que o caráter geral da idéia deve acompanhar (não ser perdido em) toda essa dinâmica. Essa dupla direção, que se assemelha a uma parada no tempo, leva a experimentar e observar livremente muitas possibilidades construtivas para um mesmo problema arquitetônico, em um exercício experimental que é essencial nos processos ao mesmo tempo investigativos e inovadores.

Estas são as bases de extração peirceana de uma semiótica do processo projetivo em arquitetura que mais interessam ao presente estudo. Embora a análise destaque o raciocínio dedutivo-diagramático, tal como se afirma no final do capítulo anterior, a formação de hipóteses (abdução) acompanha esse processo, tanto mais quanto maior a liberdade para experimentar diagramaticamente as hipóteses que surgem no processo.

Conforme registrado anteriormente, o desenho arquitetônico é a linguagem por meio da qual os arquitetos manifestam suas idéias e antevêm suas futuras obras através dos projetos. Como tal, tem o caráter projetivo e não de representação do que existe. Como desenho, todavia, carrega consigo aquilo que é próprio da expressão gráfica e que está na sua origem e tem a potencialidade de ilustrar essa idéia de modo a produzir nos que a vêem representada graficamente a ilusão de uma realidade possível.

A expressão gráfica é provavelmente a mais primitiva das práticas de comunicação. Desde a tenra infância fazemos o uso do desenho como meio de expressão. Comparável ao fascínio que o efeito do lápis no papel causa a uma criança, apenas o que possivelmente causou ao homem das cavernas o efeito do carvão sobre a pedra. O tentar representar formas vistas ou imaginadas tem no desenho, um caminho direto de realização e é talvez por isso que o traço define a mais universal das linguagens. Tratar o desenho como linguagem é necessariamente constatar que sobre ele recaem técnicas, ícones e códigos construídos pelos costumes e legitimados por instituições que podem funcionar como incentivadoras. Mas também como inibidoras do aprendizado. No nosso tempo a linguagem gráfica vai sendo definida por uma pedagogia que estabelece parâmetros representativos e formatos de papel a serem ocupados, restringindo e podando a criatividade inicial, tão rica e aberta. Há, contudo, um tipo de desenho que é a tudo isso anterior, posto que remonta à necessidade primal de representar idéias e emoções através de rabiscos pessoais. Linhas não são apenas formas, mas sentidos, soluções espaciais, que levam em conta toda a organicidade espacial e também todo o caos das relações entre signos historicamente dados. É desse material simbólico e topográfico que se desenvolve uma iconografia própria do desenho arquitetônico. (GUIMARÃES NETO apud GUIMARÃES e ARAGÃO, 2007)

Um projeto, como ponto de partida, seja ele da construção de um móvel ou de um objeto arquitetônico, ou ainda do corte de pedras para a construção civil, requer do projetista um tipo de desenho que forneça, além da visão do conjunto do objeto e de suas partes, a descoberta de suas formas, a informação precisa das suas dimensões e a idéia exata de seu volume. “Ele [o projeto] é, portanto, uma forma de representação em outro tempo e espaço”. (FLORES, 2007)

O arquiteto dá vida à casinha com janelas abertas e jardins de brincar, permite o espaço físico do botequim e também da reflexão intelectual que faz surgir projetos reais e outros que se sustentam apenas em conversa de bar. Ele cria o movimento que o sol fará em torno de uma nova casa, a segurança de um mundo seu, único, personalizado. Seus rabiscos cativam nossa imaginação por meses, quem sabe anos, apenas em linhas que visivelmente parecem simples, mas escondem inúmeros detalhes e medidas. Vemos neles muros, portas, cores, jardins, banheiros, escritórios, bibliotecas, lojas. E, muitas vezes, nossos palpites contrariados (dos quais sequer lembraremos depois). Criam cenários que estarão em nossos cotidianos, com nossos personagens e ações. Enfim, um universo de formas, que, quase sempre representam a solidez do que chegamos a duvidar que fosse possível. (PODESTÁ apud GUIMARÃES e ARAGÃO, 2007)

Os sistemas de representação através dos desenhos são, como vimos anteriormente, performances requintadas criadas para construir ilusões. Mas a questão não para por aí. Ghizzi (2005) explica que o desenho é como um dos tipos de signo pelo qual e com o qual o pensamento age, e é por meio dessa manifestação externa do pensamento que o arquiteto continua a pensar e a dialogar interativamente com a idéia arquitetônica.

Segundo Ghizzi (2005), um modo de pensar o objeto do projeto arquitetônico é a partir da idéia de que esse projeto é signo de um “problema arquitetônico.” O desenho arquitetônico, entendido como signo do projeto arquitetônico, é o elemento usado para representá-lo, para substituí-lo, para ocupar seu lugar, equivalendo ao conceito que manifesta e torna presente. (Figura 13).



Figura 13 - Oscar Niemeyer: croqui da Casa de Canoas
Fonte: www.niemeyer.org.br

Este desenho designa a organização do espaço racionalizando-o e produzindo sobre ele registros bidimensionais. (NASCIMENTO, 2002).

Segundo Pignatari (2004), o arquiteto, individual ou coletivo, é o criador-emissor da mensagem, na qual materializa certa manifestação qualitativa da mensagem arquitetônica. É por meio do exercício do desenho que a mensagem, entendida como a solução do problema arquitetônico, irá se manifestar e se materializar.

Como um signo pelo qual e com o qual o pensamento age, portanto, o desenho não é considerado meramente pela sua materialidade, mas pela sua natureza eidética⁸, pelas idéias que registra e, ao mesmo tempo, pelas que sugere (GHIZZI, 2005).

Como vimos acima, o desenho produzido durante a atividade projetiva é caracterizado por muitas experimentações que exigem do arquiteto constantes tentativas para tornar inteligível sua descoberta. Há uma intensa e intempestiva relação do arquiteto com o desenho que só pode ocorrer e se consumir dessa forma. É o pensamento que está em ação. Enquanto pensa, o arquiteto desenha (NASCIMENTO, 2002). Passemos agora ao estudo do croqui e às relações possíveis entre os modos de raciocínio e esse tipo de desenho na representação em arquitetura.

2.4 O croqui: a busca da representação da idéia arquitetônica primeira

O croqui é, em princípio, a ligação mais direta entre a concepção do projeto (idealização) e a obra (realidade). Além disso, o croqui possibilita ao homem (arquiteto) demonstrar, ainda que indiretamente, como ele percebe o mundo que o

cerca, e também todo o universo. De acordo com Godoy-de-Souza (2001) os modelos desenvolvidos a partir da mente humana reproduzem, em princípio, o próprio modelo desse universo (teoria do *Umwelt*⁹)

Acredita-se que o croqui, considerado aqui a partir do seu uso no desenho arquitetônico, dota a fase inicial da concepção de uma manifestação mais livre. O ato projetivo assume uma forma de avaliar uma realidade possível, de configurar a materialização futura de uma espécie de ficção - a obra que pode ser construída fisicamente por meio do projeto de arquitetura.

De acordo com Ghizzi (2005), é por meio do desenho que, de modo mais usual, o pensamento arquitetônico se desenvolve e se concretiza:

A exteriorização do pensamento arquitetônico pode se dar até verbalmente, mas é pela formalização do pensamento no desenho que se dá a prática mais usual do ato projetivo. Assim, uma forma externa do pensamento é o desenho. Do ponto de vista da semiótica, pode-se dizer que o desenho significa para o arquiteto o equivalente àquilo que a língua escrita (alfabeto e regras gramaticais) significa para o escritor. Não importa se o escritor apresenta sua obra acabada na própria forma escrita e o arquiteto precisa concretizar a sua em uma edificação ou espaço urbano; o que importa aqui é que a escrita para o escritor e o desenho para o arquiteto são as ferramentas mais básicas para seu ofício. O desenho é, para o arquiteto, pode-se dizer, o meio pelo qual o pensamento arquitetônico se desenvolve; nesse processo ele se **atualiza** enquanto se **espacializa** por meio do desenho. (GHIZZI, 2005)

De acordo com Canal (2003), como as idéias não fluem de modo totalmente contínuo¹⁰ na mente do desenhista, o croqui constitui o melhor meio de representá-las e verificá-las. “Surge assim, um desenho impreciso em que se sobrepõem

⁸ *sf* (fem de *eidético*) **1** *Filos* Doutrina da essência geral, abstrata, das coisas; dos significados ideais; do "ser assim" em contraste ao "ser" simplesmente. Fonte: Dicionário Michaelis

⁹ Teoria do *Umwelt*, de Jacob von Uexküll.

esquemas de organização com critérios estruturais, retificações e anotações, em diferentes projeções, até se configurar em um todo quase orgânico, que pouco a pouco, em sucessivas experiências, irá adquirindo precisão” (CANAL, 2003).

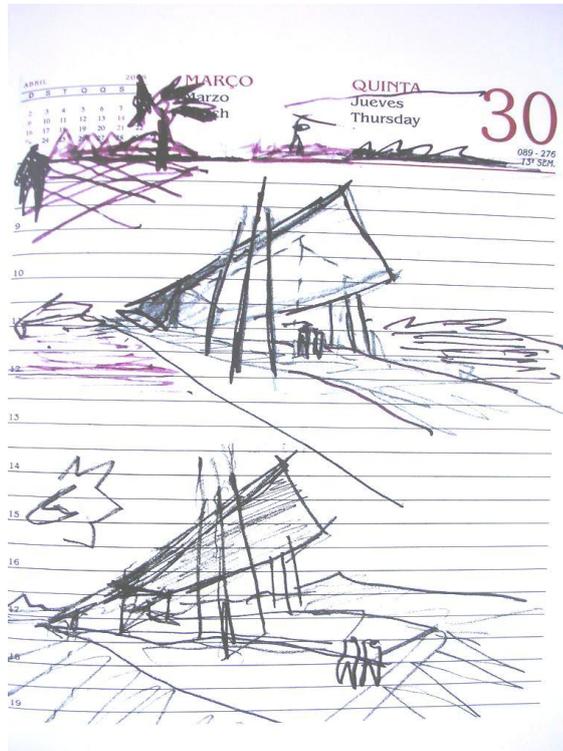


Figura 14 - João Diniz, croqui Memorial dos Lanceiros
Fonte: Guimarães e Aragão, 2007

O croqui parece ser, conforme verificado, a manifestação mais primeira no ato de antecipar o projeto arquitetônico, possibilitando ao arquiteto demonstrar de forma quase instintiva, como ele vê o mundo e a realidade, existente ou não. Isso pode ser percebido tanto na Figura 14, que representa uma idéia de projeto não executado, como na Figura 15, onde ao lado do croqui pode-se observar a obra já construída.

¹⁰ Conforme se argumentou acima, com base em Ghizzi, há uma continuidade entre as várias idéias que participam do processo projetivo (que garante que todas as idéias têm relação com a inicial). Essa, todavia, é continuada com certas discontinuidades, implicadas na passagem da mediação mental para a gráfica.



Figura 15- Santiago Calatrava: croqui e foto da obra “existente”.
Fonte: www.arcspace.com

Do ponto de vista de quem lê o desenho, enquanto o croqui parece ser uma manifestação mais ligada à **primeiridade**, que permite mais e mais livres interpretações por parte do leitor, o desenho arquitetônico mais técnico (projetos para aprovação legal e projetos executivos), e mesmo as maquetes eletrônicas que buscam uma realidade virtual (Figura 16), mais próxima da existência futura dos ambientes a serem construídos, parecem tornar a interpretação mais definida. Quanto mais definido o desenho, menos ele dá margem à imaginação do observador arquiteto, ou mesmo do cliente. Isso se traduz em uma espécie de inibição à participação desses em relação àquela realidade possível.



Figura 16 - Rodolfo J. Guilherme: maquete eletrônica de ambiente virtual
Fonte: autor

O mesmo acontece com um livro, se comparado à versão cinematográfica da mesma obra. O livro, de certa forma, nos permite uma construção da realidade que tende a ser mais livre. Já a proposta do diretor como interpretante do texto e do roteiro parece direcionar a própria interpretação para um sentido, descartando para esse fim outras possibilidades certamente imaginadas pelos leitores do livro.

Em Arquitetura, se um arquiteto propõe uma idéia com um caráter mais indefinido (normalmente por meio de croquis), de modo geral deixa os clientes mais à vontade para participar, opinar, sugerir. Isto ocorre na fase caracterizada em um processo inicial de projeto, conhecida como **estudo preliminar**.

O desenho técnico (Figura 17) é introduzido e é mais apropriado para fases mais avançadas do processo projetivo, como no **anteprojeto** ou no **projeto executivo**, nas quais as representações são mais definidas e amadurecidas. Nestes casos existe uma série de normas gráficas a serem seguidas e o rigor e a precisão se fazem necessários.

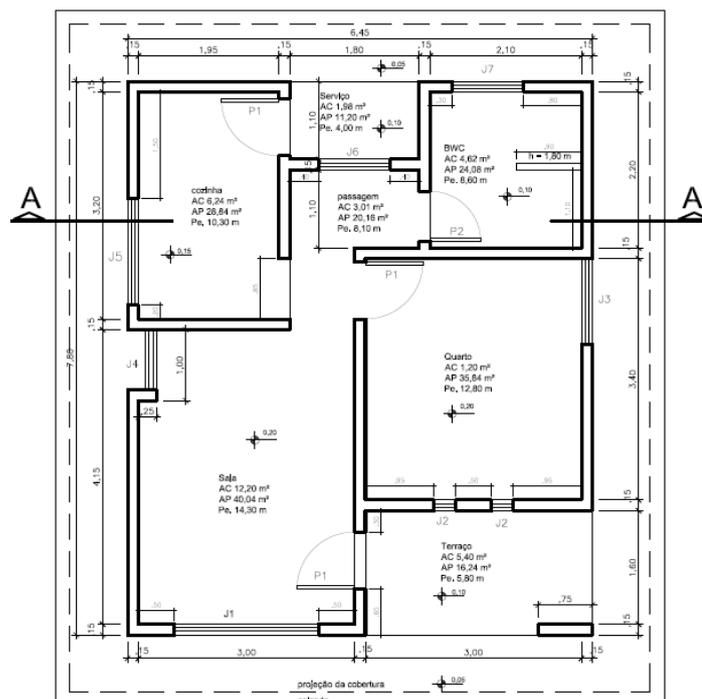


Figura 17 - Desenho técnico - Planta de residência
Fonte: MONTENEGRO, 1978.

Talvez nestas últimas etapas tenha havido a grande vantagem inicial da utilização computador em relação ao desenho a mão. A capacidade de desenvolver desenhos com extremo rigor técnico e, mais ainda, com muita velocidade. Este assunto será tratado mais especificamente no próximo capítulo, quando analisaremos as possibilidades do desenho a partir do uso de programas de computação gráfica.

Até aqui desenvolvemos a idéia de que o desenho arquitetônico, em suas mais variadas formas e estágios de desenvolvimento, é a linguagem característica dos arquitetos; uma linguagem não-verbal, que permite antever a realidade e a materialização dos espaços que estão por vir, dentro de uma concepção de arquitetura significativa, perceptiva e comunicativa; extrapolando, sobretudo, as questões meramente funcionais. Além disso que, dos croquis aos desenhos técnicos e mais formais, passamos de signos mais indefinidos (e abertos à interpretações variadas) a signos mais definidos (e mais restritos no que se refere à variedade de interpretações).

CAPÍTULO 3 – O desenho digital e os modos de raciocínio

No campo da Arquitetura, com a popularização do uso do computador e sua utilização no processo de desenvolvimento dos projetos arquitetônicos, ocorreram mudanças importantes na prática projetiva da grande maioria dos arquitetos.

Segundo Ghizzi (2005), desde a segunda metade do século XX temos vivenciado uma fase de grande crescimento das tecnologias da informação e de telecomunicação, que conserva semelhanças com a fase de explosão e crescimento da industrialização, vivenciada pelas culturas industriais a partir da segunda metade do século XVIII.

Ao longo da década de 1980, os programas de computador específicos para desenho arquitetônico se multiplicaram e passaram a fazer parte do cotidiano da maioria dos escritórios de arquitetura, agilizando a produção dos desenhos. Já os anos 1990 assinalaram novos avanços, a partir dos quais os espaços virtuais possibilitam cada vez mais simulações a serem apreendidas pelos sentidos, em intensidade muito próxima à realidade.

Segundo Lars Spuybroek, um dos fundadores do grupo NOX (em artigo retirado do site: http://www.arcspace.com/books/nox_book/nox_book1.html), “um computador é algo mais do que um invento a ser manipulado. De acordo com as mais antigas

regras da cibernética¹¹, significa simplesmente duas coisas: direção e flexibilidade”¹². Interpretamos livremente direção como capacidade para atingir um objetivo segundo comandos previamente dados, e flexibilidade como capacidade de absorver e corrigir erros ou resultados inesperados. Na figura 18 apresentamos uma das obras do grupo:

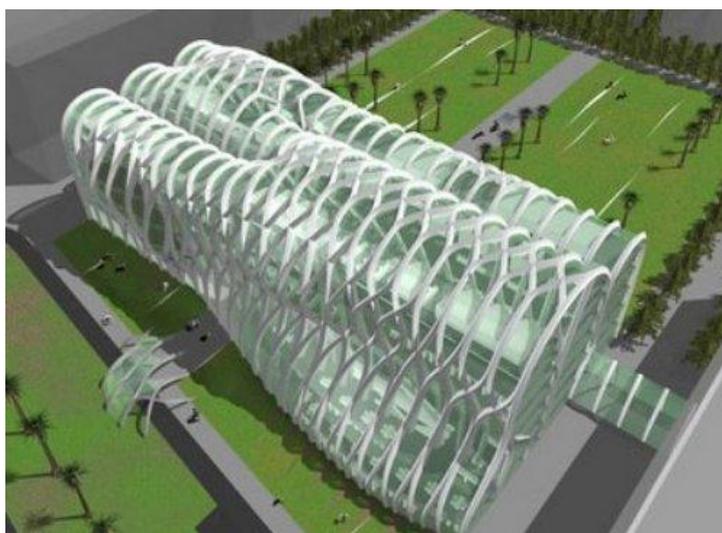


Figura 18- NOX: Public Library of Guadalajara – Mexico
Fonte: http://www.arcspace.com/books/nox_book/nox_book1.html

O reconhecimento de que o computador é mais que mera ferramenta vem, também do autor americano James Steele, que em seu livro “Arquitetura y revolucion digital” de 2001, faz uma análise em relação à mudança de comportamento profissional e às influências causadas pelo uso de programas de computador - como, por exemplo, a plataforma *CATIA* - no desenvolvimento de projetos arquitetônicos.

¹¹ A cibernética é um conceito que permite caracterizar processos de troca de informações através dos quais máquinas e organismos combinam-se com comportamentos de auto-regulação, de modo a manter estados estáveis. O objectivo desta ciência é criar máquinas coma a capacidade adaptativa dos organismos. Fonte: http://eden.dei.uc.pt/~hmanuel/As_organizacoes_vista_como_um_cerebro%20.html

¹² Tradução nossa

“Steele aponta a escassez de textos que analisem as conseqüências para o espaço físico do uso das recentes tecnologias digitais em arquitetura, e defende a necessidade de um grande debate em torno do tema, semelhante ao que acompanhou a “revolução industrial” e que está na base conceitual da arquitetura do século XX” (GHIZZI, 2003),

Estaríamos vivendo, de acordo com os autores supracitados, o início de uma nova era arquitetônica, onde a metodologia de projeto passa a sofrer importantes transformações e os resultados acabam por apontar novos rumos e possibilidades para a arquitetura. Trabalha-se sobre a hipótese de que em pleno começo do século XXI estaríamos agora sob o paradigma, não mais da revolução industrial, mas da revolução ambiental e da revolução digital.

Segundo Ascott (apud GHIZZI, 2005), os arquitetos devem se preocupar em projetar, além de tudo o que está visível e que é pensado no modo tridimensional, tudo o que é invisível e imaterial em uma cidade; devem atentar para as conexões e, mais do que nunca, trabalhar com base na evolução do espaço-tempo.

A partir da compreensão do potencial criativo ampliado pelas ferramentas fornecidas pelo ambiente digital uma nova linguagem arquitetônica irá aos poucos se estabelecer, criando novas expressões e novos espaços. Um exemplo disso pode ser observado na Figura 19, de Karl Chu, que trabalha sobre a idéia de espaço-arquitetura genética:



Figura 19 - KarlChu: GeneticSpace_Columbia California
Fonte: <http://www.arch.columbia.edu/gsap/28630>

Segundo Ghizzi (2005) “[...] a necessidade de uma revisão crítica nos modos de representar em arquitetura vai se caracterizando como uma espécie de rumo ideal das pesquisas acerca das relações entre a prática da arquitetura e o ambiente digital.”

3.1 O avanço da tecnologia à disposição dos projetos

Até certo momento, o uso do computador nos projetos de arquitetura estava limitado aos programas do tipo CAD. Esses eram utilizados principalmente como uma espécie de “prancheta eletrônica”, como que desenhando os projetos em duas dimensões, para posteriormente serem impressos.

Desde a invenção e o aperfeiçoamento da tecnologia computacional gráfica na década de 1950 que suas aplicações têm sido testadas e discutidas como instrumento de auxílio ao processo de projeto de arquitetura. Os sistemas de computadores foram primeiro desenvolvidos e utilizados para facilitar a representação gráfica de um edifício. (SYDNEY & CATANESE *apud* FERNANDES, 2007)

Na década de 1980, e mais intensamente na década de 1990, com o desenvolvimento dos computadores pessoais e dos programas computacionais gráficos conhecidos como programas CAD (*Computer Aided Design* – projeto auxiliado por computador), as aplicações de computadores para trabalhos de arquitetura foram muito disseminadas e trouxeram grandes vantagens econômicas aos ateliês (SANTOS *apud* FERNANDES, 2007).

Os programas do tipo CAD desempenhavam (e ainda desempenham) tarefas repetitivas, entrando no processo de produção do projeto após certo nível de definição, na maioria das vezes resolvida através de desenhos iniciais, concebidos a lápis ou a caneta (Figura 20).

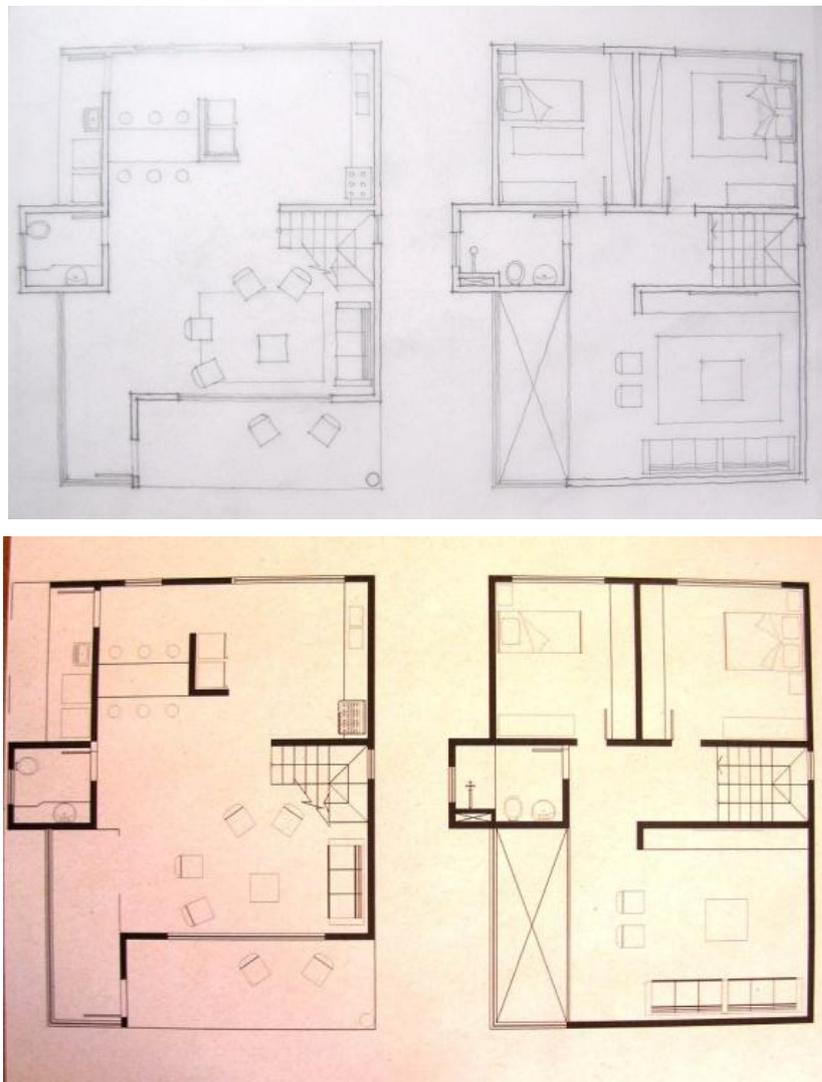


Figura 20 - Gilfranco Alves – planta desenhada “a mão” e em CAD
Fonte: autor

Como já foi destacado, o uso de computadores trouxe grandes vantagens para os escritórios, como a possibilidade de facilitar, agilizar e aumentar a precisão e a racionalidade na execução, na impressão e na transmissão de dados via Internet, por exemplo.

Com a evolução dos equipamentos e dos softwares, atingiu-se uma fase de desenvolvimento em que o uso do computador não se dá apenas para fazer o mesmo desenho antes feito à mão, de forma mais rápida. Além disso, os projetos desenvolvidos por meio de programas de computador adquirem uma nova dimensão, que muda a percepção espacial e permite uma visualização atualizada a cada novo passo, a cada nova decisão do projetista.

Contribuem para isso outros programas utilizados pelos arquitetos, tipo CAD ou de modelação tridimensional, entre outros. Cada um deles incorpora um modo de fazer e ver o desenho e o espaço que é próprio, ainda que baseado em regras gerais de desenho (projeções ortogonais e perspectivas). O grau de exigência de habilidades técnicas também é variado. Um exemplo é o programa *Google Sketchup*, que permite a fácil manipulação das formas e dos espaços, inclusive para aqueles que não possuem um bom desempenho em desenhos feitos a mão. Na Figura 21 podemos observar uma maquete eletrônica de um ambiente produzida com este *software*.



Figura 21 - Gilfranco Alves e equipe – Maquete eletrônica para o Centro de Convivências da UFMS
Fonte: autor

A evolução e o barateamento da tecnologia computacional, em relação às necessidades do processo do projeto e às novas experimentações em projetos de arquitetura, têm permitido aumentar a gama de meios que podem ser utilizados para expressar uma idéia. Esse conjunto de fatores tem contribuído com novas possibilidades de criação (Figura 22), visualização e edição de modelos tridimensionais, bem como aumentado a capacidade de compreensão e análise do projeto arquitetônico, conforme analisam Fernandes et. al em seu artigo intitulado “Os três momentos da tecnologia computacional gráfica em arquitetura.” (2007)



Figura 22 - Eric Owen Moss: Gateway Art Tower Los Angeles
Fonte: <http://www.arcspace.com/architects/Moss/arttower/arttower.html>

Alberto Estevez (2003) comenta, también, a questão, no texto intitulado “Arquitecturas Genéticas: el nuevo proyectar ecológico-medioambiental y el nuevoprojectar cibernético-digital”:

...el nuevo proyectar cibernético-digital aquí referido está mucho más allá de quien utiliza el ordenador tan sólo para dibujar mejor y más rápido lo que durante siglos se ha hecho a mano, pues en esto no hay variación sustancial alguna de la arquitectura resultante. También en este caso las palabras han sido demasiado usadas y pierden su fuerza original. De lo que se trata es de entender el mismo software como el material con el que trabajar. Cortando las amarras con lo que tan sólo son representaciones gráficas de algo previo que fluye desde un cerebro externo. Con el mismo esfuerzo que pusieron los artistas de las vanguardias históricas en romper con las apariencias físicas que nos rodean, al entender que el color, la textura, el gesto mismo es la materia de su arte y no la imitación de lo existente. Así llegaron a la abstracción. Así saldrá una arquitectura coherente y a la altura de los nuevos medios (ESTEVEZ, 2003).

Na figura 23 podemos visualizar o resultado de um processo criativo da arquiteta Zaha Hadid, realizado por meio de recurso digital. O nível de complexidade espacial

parece sugerir que sem o uso do computador o Deconstrutivismo¹³ de Zaha Hadid não teria alcançado o mesmo desenvolvimento¹⁴.

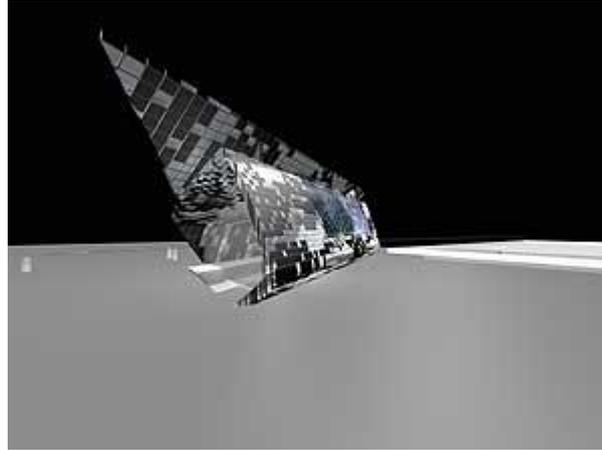


Figura 23 - Zaha Hadid: Temporary Guggenheim Museum Tóquio

Fonte: http://www.arcspace.com/architects/hadid/Temp_Guggenheim_Museum/index.htm

De acordo com Fernandes et al. (2007), o uso de modelos digitais pode ser válido em qualquer estágio de desenvolvimento do projeto, por apresentar ambas as características de precisão matemática e visualização da forma geométrica.

No estudo volumétrico, a flexibilidade formal permite a geração de uma vasta gama de possibilidades compositivas. Ao se trabalhar a partir do modelo tridimensional para depois gerar os desenhos de rebatimento, o processo de projeto pode se tornar mais dinâmico e inverso do tradicional, (no qual a geração da perspectiva é posterior à das plantas, cortes e fachadas). A Figura 24 ilustra um corte em perspectiva extraído a partir de um modelo tridimensional:

¹³A partir de uma exposição no MoMA de Nova Iorque em 1988, que reuniu vários arquitetos internacionais em torno do conceito de "desconstrução" do filósofo Jacques Derrida, o **deconstrutivismo** foi incorporado como um estilo arquitetônico de vanguarda.

Fonte: <http://www.ufes.br/~nexem/ArquiteturaEuropeiaContemporanea/Glossario.htm>

¹⁴ Em 2004, Zaha Hadid recebeu o Prêmio Pritzker, o mais importante da Arquitetura internacional.

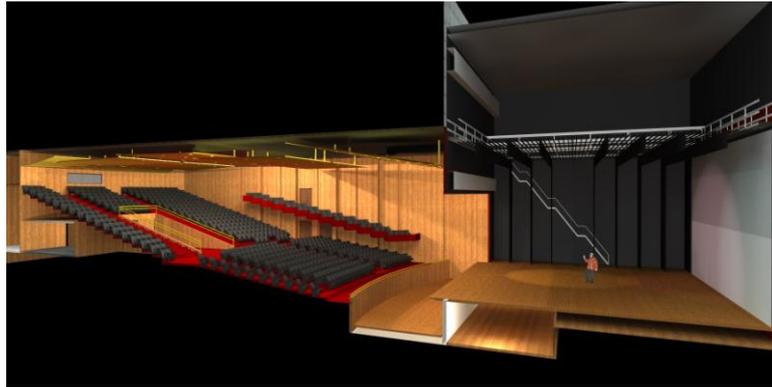


Figura 24 - Rodolfo J. Guilherme: Corte extraído a partir de maquete eletrônica
 Fonte: autor

Se em um primeiro momento pode-se dizer que o projetista cria combinações alternativas de vários elementos fundamentais como volumetria e partido arquitetônico, em um segundo momento, uma idéia mais evoluída é sugerida e testada no modelo tridimensional, com posterior geração dos desenhos técnicos. Nas duas fases, as técnicas de computação gráfica podem ser efetivamente utilizadas, pois o modelo digital facilita uma gama de operações geométricas que podem transformar idéias iniciais em possibilidades alternativas; e tem a vantagem de ser facilmente modificado em resposta à crítica do próprio arquiteto ou equipe.

A agilidade e a facilidade de manipulação por meio dos programas gráficos realçam a percepção de que este método, em comparação ao desenho arquitetônico tradicional feito à mão, apresenta um rendimento maior, não só do ponto de vista da produção e do desempenho, mas, também, no que diz respeito à concepção e compreensão do todo. Cabe lembrar que toda representação é parcial. A esse respeito Montenegro (1977) já salientava que:

O desenho arquitetônico não é a representação ideal de um projeto. Seu maior defeito é mostrar pedaços de um projeto que deverá ser visualizado por completo, numa só operação da memória. Perspectivas e maquetes dão boa idéia do conjunto, mas apresentam outros defeitos.(MONTENEGRO, 1977)

Na Figura 25 temos, à esquerda, um desenho feito à mão (analógico) e, à direita, um desenho feito com auxílio do computador (digital), mais precisamente, no programa *Google Sketchup*. No processo de desenho a mão, em caso de alteração o desenho precisa ser refeito a cada atualização, o que demanda tempo; enquanto que no modelo digital (maquete eletrônica) as alterações podem ser feitas em quantidade e em tempo muito mais curtos e próximos ao do pensamento projetivo, sempre com aproveitamento dos desenhos anteriores.

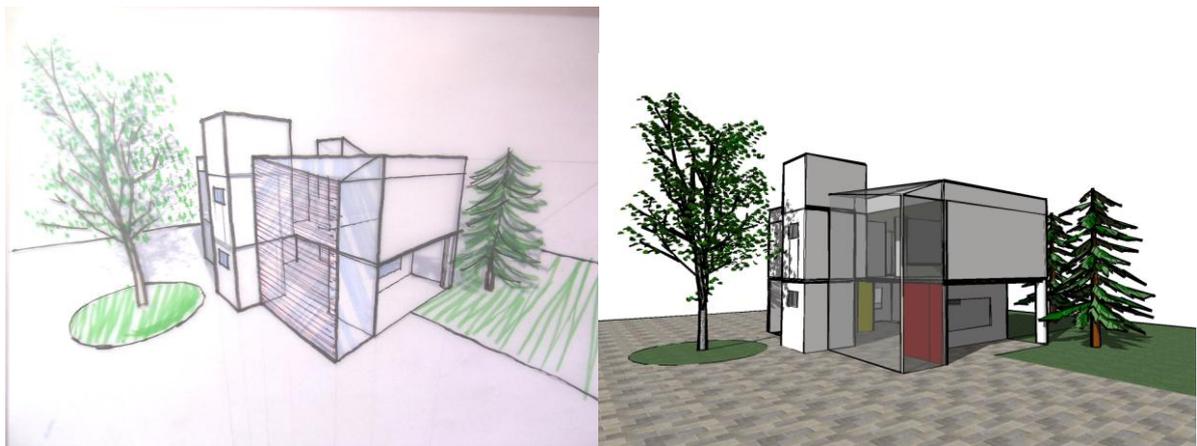


Figura 25 - Gilfranco Alves: Desenho e maquete eletrônica de residência
Fonte: autor

Fernandes et al. (2007) salientam, ainda, que a tecnologia computacional gráfica não foi facilmente absorvida pelo processo de projeto no âmbito geral; e que no caso do Brasil essa absorção foi bem mais lenta. Além disso, o computador foi apropriado por um processo de projeto já consolidado, baseado nos métodos tradicionais de representação e análise, sem aproveitar as suas outras possibilidades de apoio ao processo criativo.

A possibilidade de mudança é vista no mercado de trabalho e no ensino como problemática, porque representa alterações em práticas já consolidadas no processo criativo e pedagógico do projeto de arquitetura, as quais requerem um alto investimento em equipamentos e profissionais habilitados. (FERNANDES et al. 2007)

Cabe destacar que o preço dos *softwares* legalizados, assim como os valores dos cursos de treinamento credenciados pelos fabricantes, são ainda muito altos no Brasil.

3.2 Os arquitetos e a “máquina de projetar”. Novas experiências pelo mundo.

Em 1920 Le Corbusier, em seu importante manifesto intitulado *Por uma arquitetura*, criticava a arquitetura da época pregando a modernização e a atualização dos modos de se projetar e conceber os espaços, em função das novidades advindas com o processo industrial. Comparava as casas, do ponto de vista tecnológico e funcional, aos novos inventos, como os aviões e navios; e discutia as novas bases do nascimento do racionalismo modernista. As novas habitações deveriam tornar-se “máquinas de morar”, dizia.

A arquitetura é uma das mais urgentes necessidades do homem, visto que a casa sempre foi o indispensável e o primeiro instrumento que ele forjou. Os instrumentos do homem marcam as etapas da civilização, a idade da pedra, a idade do bronze, a idade do ferro. Os instrumentos procedem de aperfeiçoamentos sucessivos; neles se acumula o trabalho de gerações. O instrumento é a expressão direta, imediata do progresso. O instrumento é o colaborador obrigatório; ele também é aquele que liberta. O velho instrumento é jogado ao ferro velho: a escopeta, a colubrina, o fiacre e a velha locomotiva. Este gosto é uma manifestação de saúde, de saúde moral, também de moral; não temos o direito de produzir mal por causa de um mau instrumento; joga-se fora, substitui-se. (CORBUSIER, 2000)

Não queremos seguir a lógica de Le Corbusier à risca e insinuar aqui que as lapiseiras e os compassos devam ser jogados fora. Eles ainda podem ser úteis. Mas é imprescindível um novo posicionamento, com semelhante atitude, no sentido de atualizar os métodos projetivos e expandir os limites da arquitetura para e por meio dos ambientes digitais.

Negar essa possibilidade é posicionar-se de modo alinhado àqueles que Le Corbusier criticava; é defender comodamente que é fundamental manter as coisas como estão, numa zona de conforto segura, porém limitada.

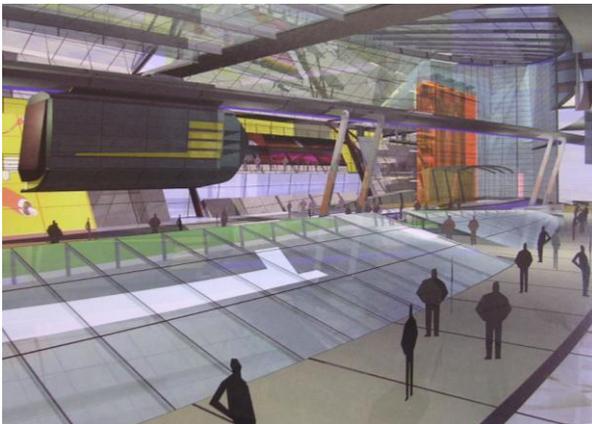
Segundo Novak (apud GHIZZI, 2005), o ambiente virtual carrega as potencialidades de uma poética arquitetural alternativa e essa transformação levará a arquitetura a restabelecer sua relação com o avanço do nosso conhecimento.

Um dos *insights* científicos fundamentais deste século foi o de que a simulação pode funcionar como um tipo de empirismo ao reverso, o empirismo do possível. [...] arquitetos devem criar modelos gerativos para arquiteturas possíveis. Arquitetos ambiciosos em colocar suas construções dentro do não-espço do ciberespaço terão que aprender a pensar em termos de máquinas genéticas de vida artificial. Alguns dos produtos deste engenho ficarão apenas no ciberespaço¹⁵, mas outros podem provar serem contribuições válidas para o meio físico. (NOVAK apud GHIZZI, 2005)

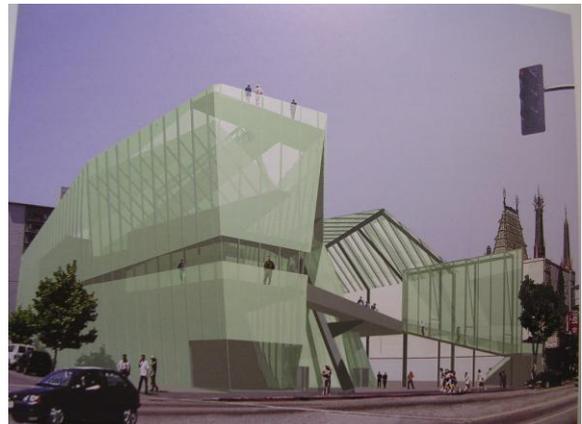
Diante deste cenário, citamos abaixo alguns arquitetos e/ou escritórios de arquitetura que, de acordo com Steele (2001), utilizam o computador, ou como ferramenta complementar ao método de desenho tradicional, ou como condutor do processo projetivo, ou de forma híbrida, alternando tanto técnicas de desenho tradicional quanto digital.

¹⁵ Segundo Santaella (2004), o ciberespaço é todo e qualquer espaço informacional multidimensional que, dependente da ação do usuário, permite a este o acesso, a manipulação, a transformação e o intercâmbio de seus fluxos codificados de informação.

São eles Behnisch and Partner NBBJ Architecture (Figura 26), RoTo Architects (Figura 27), Morphosis (Figura 28), Polshek Partnership (Figura 29), Foster e Partner (Figura 30), Nicholas Grimshaw & Partner (Figura 31), Cesar Pelli (Figura 32), Abel Wahed El-Wakil (Figura 33), Arata Izozaki (Figura 34), Kisho Kurokawa (Figura 35), Coop Himmelb(l)au (Figura 36), Frank Gehry (Figura 37), Karl Chu (Figura 38), Jerde Partnership (Figura 39), Hamzah y Yeang (Figura 40), NOX (Figura 41), Toyo Ito (Figura 42), Peter Eisenman (Figura 43), Eric Owen Moss (Figura 44) e Moore, Ruble, Yudell (Figura 45). As imagens a seguir foram retiradas do livro “Arquitectura y revolución digital” de James Steele (2001):



**Figura 26 - Behnisch and Partner NBBJ
Architecture
Fonte: Steele (2001)**



**Figura 27 - RoTo Architects
Fonte: Steele (2001)**



Figura 28 – Morphosis
Fonte: Steele (2001)

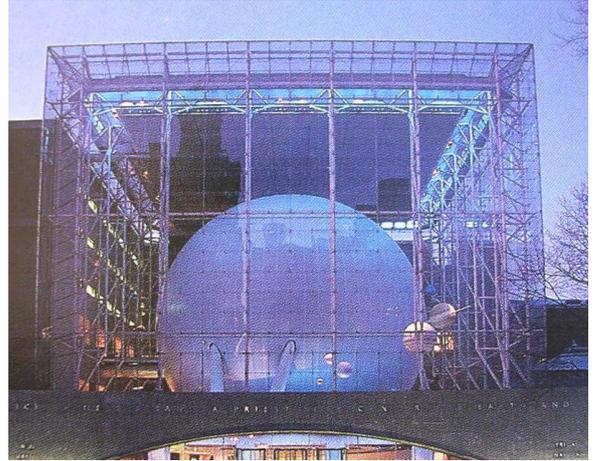


Figura 29 - Polshek Partnership
Fonte: Steele (2001)



Figura 30 - Foster e Partner
Fonte: Steele (2001)

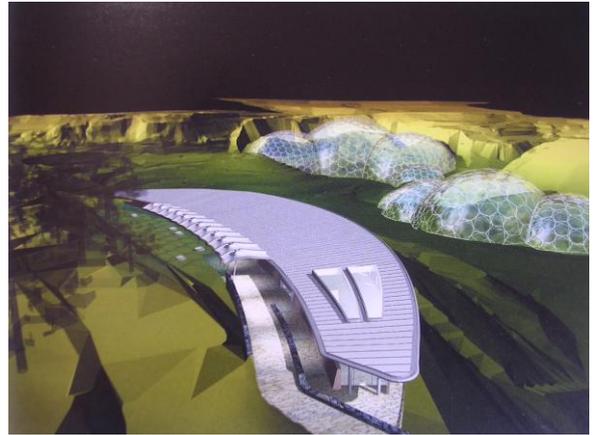


Figura 31 - Nicholas Grimshaw & Partner
Fonte: Steele (2001)



Figura 32 - Cesar Pelli
Fonte: Steele (

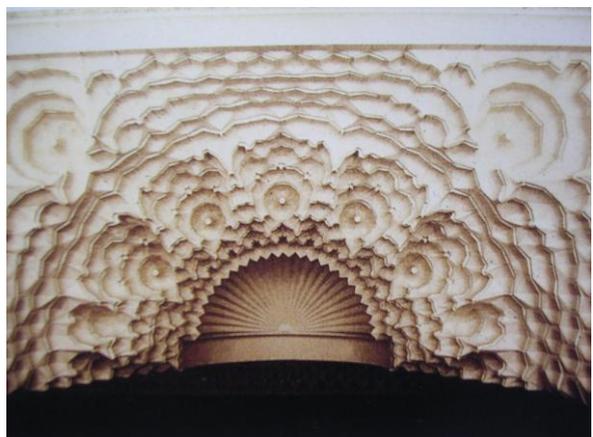


Figura 33 - Abel Wahed El-Wakil
Fonte: Steele (2001)



Figura 34 - Arata Izozaki
Fonte: Steele (2001)

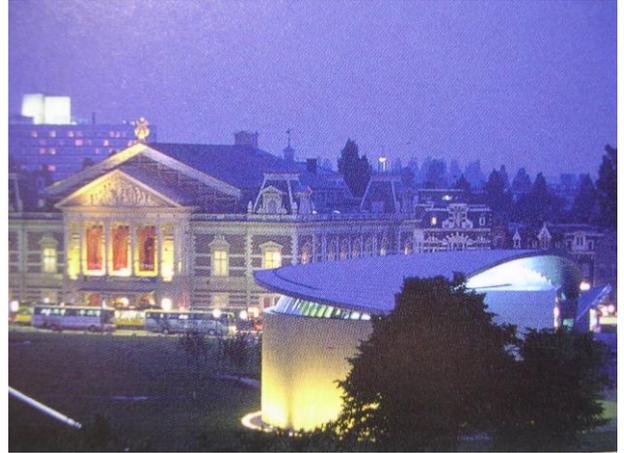


Figura 35 - Kisho Kurokawa
Fonte: Steele (2001)

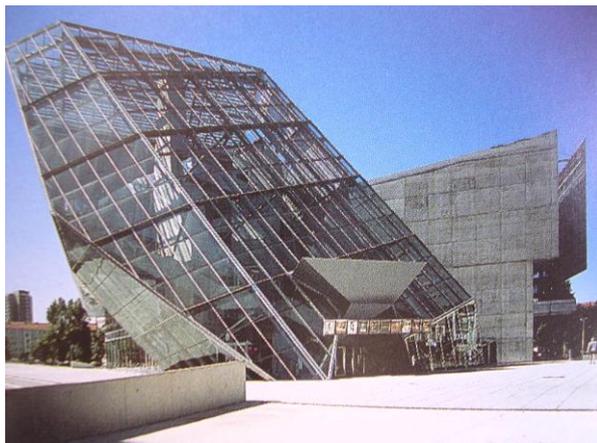


Figura 36 - Coop Himmelb(l)au
Fonte: Steele (2001)

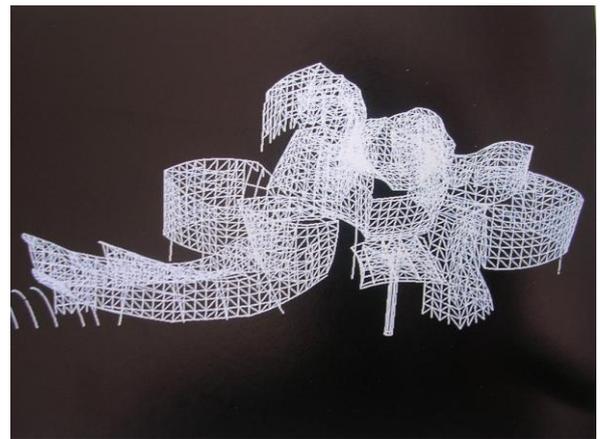


Figura 37 - Frank Gehry
Fonte: Steele (2001)



Figura 38 - Karl Chu
Fonte: Steele (2001)

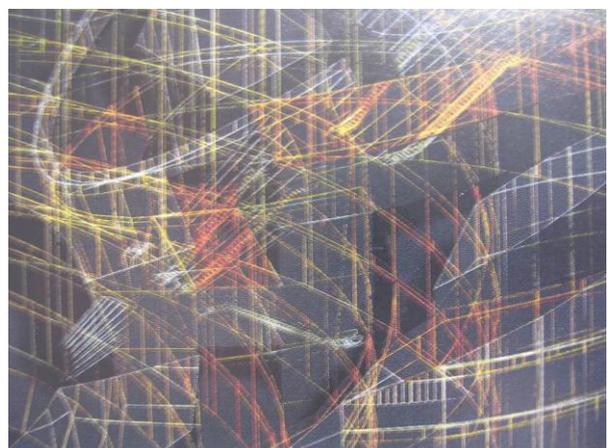


Figura 39 - Jerde Partnership
Fonte: Steele (2001)



Figura 40 - Hamzah y Yeang
Fonte: Steele (2001)



Figura 41 – NOX
Fonte: Steele (2001)



Figura 42 - Toyo Ito
Fonte: Steele (2001)

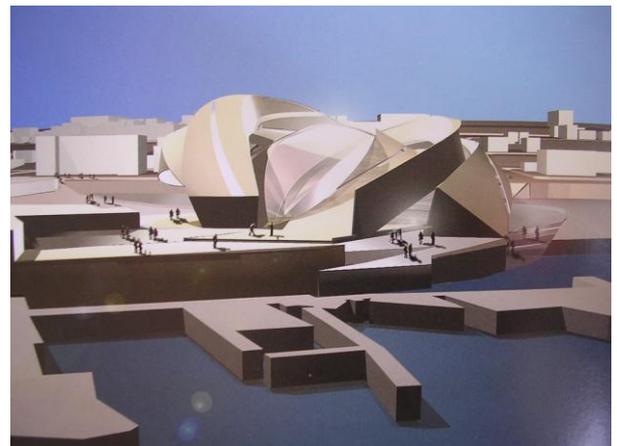


Figura 43 - Peter Eisenman
Fonte: Steele (2001)

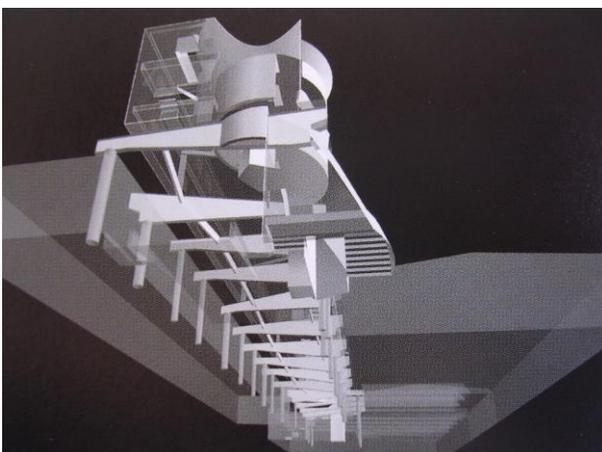


Figura 44 - Eric Owen Moss
Fonte: Steele (2001)



Figura 45 - Moore, Ruble, Yudell
Fonte: Steele (2001)

Da mesma forma, Pongratz e Perbellini (2000) selecionam alguns nomes da nova geração de arquitetos americanos que desenvolvem pesquisas com o uso de tecnologias digitais e têm em comum o fato de terem sido introduzidos na profissão quando o computador já era utilizado como ferramenta de trabalho.

São eles: Neil M. Denari (Figura 46), Marcos Novak (Figura 47), Elizabeth Diller e Ricardo Scofidio (Figura 48), Winka Dubledam (Arqchitetonics) (Figura 49), Hani Rashid e Lise-Anne Couture (Asymptote Architecture) (Figura 50), Thomas Leeser (Figura 51), Jesse Reiser+Nakato Uemoto (RUR Architecture) (Figura 52) e Nonchi Wang (Anphibian Arc) (Figura 53).

As imagens a seguir foram retiradas do livro “Natural Born Caadesigners – Young American Architects” de Pongratz e Perbellini (2000):



Figura 46 - Neil M. Denari
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)



Figura 47 - Marcos Novak
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)



Figura 48 - Elizabeth Diller e Ricardo Scofidio
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)

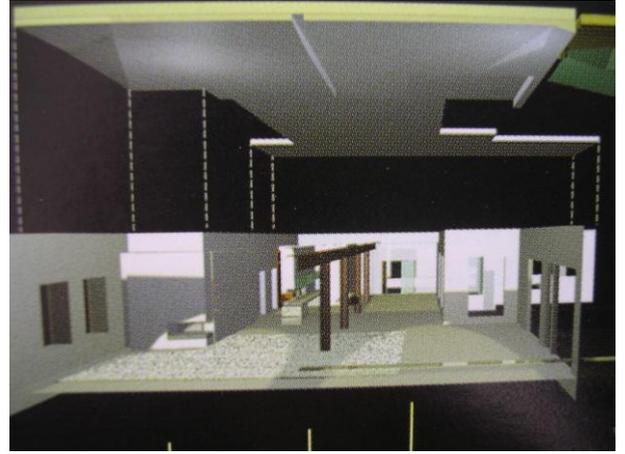


Figura 49 - Winka Dubbledam (Archi-Tectonics)
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)

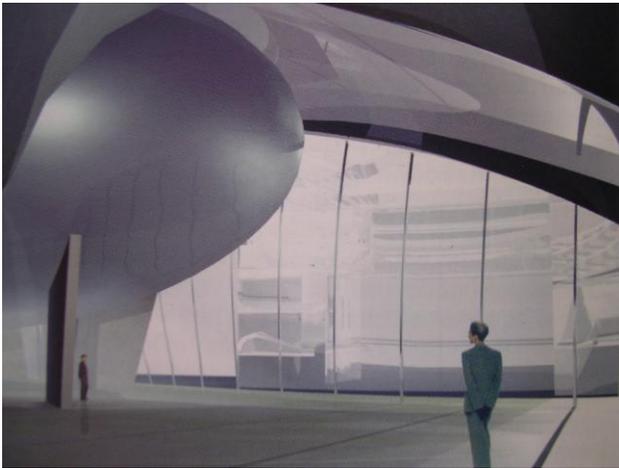


Figura 50 - Hani Rashid e Lise-Anne Couture
 (Asymptote Architecture)
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)

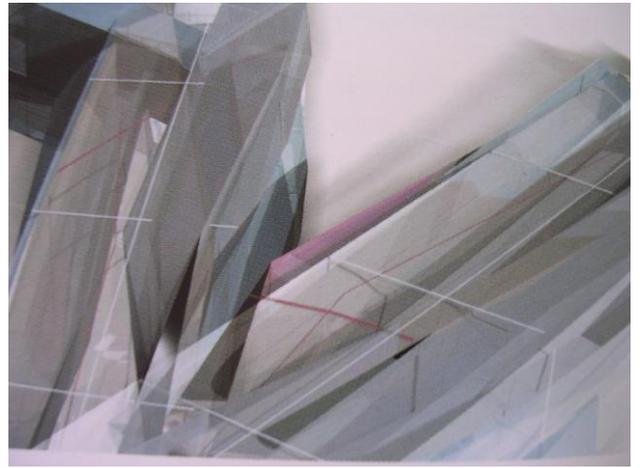


Figura 51 - Thomas Leeser
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)

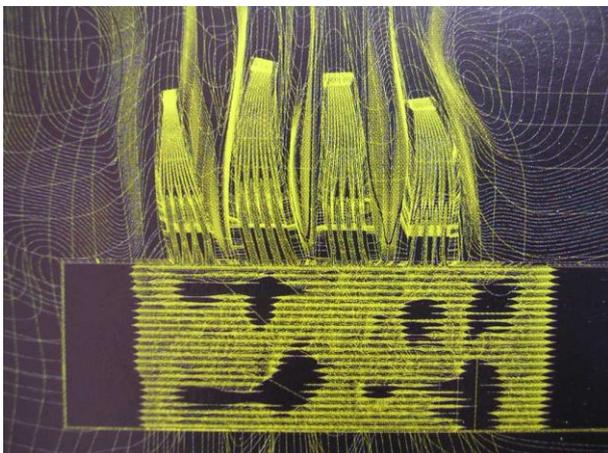


Figura 52 - Jesse Reiser+Nakato Uemoto (RUR Architecture)
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)

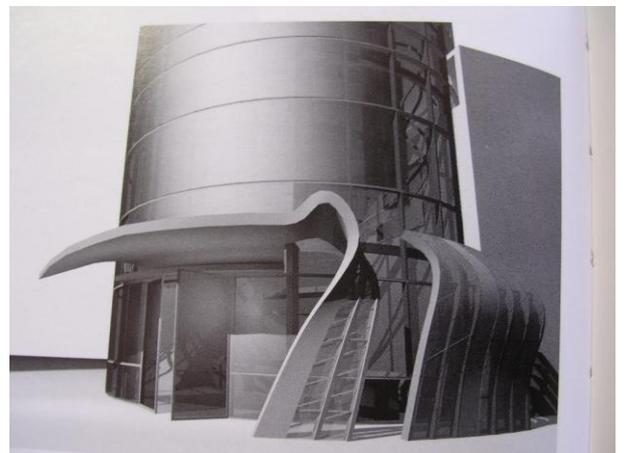


Figura 53 - Nonchi Wang (Amphibian Arc)
Fonte: Pongratz e Perbellini (2000)

Segundo Ghizzi (2005), “[...] as obras de Pongratz e Perbellini e de Steele concordam que o computador, enquanto ferramenta de projeto dá início a mudanças no modo de conceber modalidades espaciais e permite à arquitetura vencer certas limitações nesse campo.”

Estevez (2003), por sua vez, destaca um panorama do “novo projetar cibernético-digital” e aponta ainda nomes como Bernard Cache, Mark Goulthorpe, Marta Male e Kas Oosterhuis.

Citamos, portanto, alguns nomes extraídos da bibliografia verificada que, apesar de reduzidos em relação ao número de profissionais que trabalham com tecnologia digital em arquitetura, nos pareceram representativos em relação à experiências realizadas pelo mundo afora. Ainda que não se tenha analisado as imagens aqui, os autores que as apresentam são unânimes em apontar as formas que essas arquiteturas geram como representativas tanto de um novo modo de projetar, quanto de uma ou mais linguagens inovadoras para a arquitetura.

3.3 A manipulação dos programas de computação gráfica e os modos de raciocínio

A utilização de programas de computação gráfica com ênfase no processo criativo permite uma análise sob outro ângulo, com base nos modos de raciocínio de Peirce, que salienta, em relação ao processo de desenho diagramático já estudados nos capítulos anteriores, o papel do raciocínio abduutivo. Segundo Santaella (2004), o raciocínio abduutivo é próprio do usuário errante, que pratica a arte da adivinhação. Como já mencionado anteriormente, para Peirce, a abdução é um instinto racional.

Com a palavra instinto Peirce quis transmitir o significado de “capacidade de adivinhar corretamente as leis da natureza” (SANTAELLA, 2004). Todavia mesmo quando o objetivo não é a descoberta das leis da natureza, esse tipo de raciocínio se faz presente e caracteriza o aspecto mais criativo do pensamento.

Para tratar da nossa relação com os computadores, Santaella propõe a perspectiva do leitor/interator. Para a autora, existem vários tipos de leitores, na medida em que se entenda a palavra “leitor” como designando “aquele que desenvolve determinadas disposições e competências que o habilitam para a recepção e resposta à densa floresta de signos em que o crescimento das mídias vem convertendo o mundo.” (SANTAELLA, 2004)

Nessa nova realidade, cada computador é também uma “janela”, onde os objetos vistos podem ser, no caso da arquitetura, representações dos objetos físicos, a exemplo da metáfora renascentista da perspectiva, contudo, de algo que ainda está por vir.

Um usuário principiante de computador, ou programa de computador, que nunca manipulou o mouse, ao defrontar-se com tal situação buscará, instintivamente, relacionar seus movimentos de mão com o cursor na tela, e clicará em alguns pontos conforme sua forma aleatória de navegação.

[...] Tendo na multimídia seu suporte e na hipermídia sua linguagem, esses signos de todos os signos estão disponíveis ao mais leve dos toques, no clique de um *mouse*. (SANTAELLA, 2004)

Tratando dos casos em que esse interator navega na Rede Mundial de Computadores, Santaella (2004) conclui que existem alguns níveis de imersão nesse universo *cyberespacial*¹⁶, dos quais destacamos a imersão representativa, obtida nos lugares virtuais da linguagem VRML¹⁷, “onde o participante se vê representado no ambiente virtual, mas não está envolvido tridimensionalmente por ele”, como ocorre também no caso das maquetes eletrônicas e animações de arquitetura.

Quanto maior a interatividade, mais profunda será a experiência de imersão do leitor, imersão que se expressa na sua concentração, atenção, compreensão da informação e na sua interação instantânea e contínua com a volatilidade dos estímulos. O desenho da interface é feito para incentivar a determinação e a tomada de decisão por parte do usuário (SANTAELLA, 2004). Porém, nem todos os programas possuem interfaces intuitivas, atrativas e de fácil operação, com barras de navegação e ícones funcionais baseados no sistema “apontar e clicar”. Essa interface intuitiva deveria ser a base da expressão “uso amigável.”

[...] A capacidade de navegar não se assemelha às habilidades de ler ou escrever. Implica um outro tipo de alfabetização, mais profundamente semiótica, pois o alfabeto das interfaces é semioticamente complexo implicando uma compreensão geral do modo de operação do computador. Essa semiose, ou seja, a ação dos signos nesse ambiente implica mais que a simples capacidade dos usuários para acioná-los, e mais do que isso, pressupõe um entendimento *in totum*. (SANTAELLA, 2004).

Alguns softwares específicos para arquitetura, além dos programas “tipo CAD¹⁸”, se apresentam no mercado com maior ou menor grau de interatividade; porém, sua utilização **plena** ainda é pouco alcançada, mesmo para uma geração que nasceu e cresceu com o uso do computador.

¹⁶ Referente ao ciberespaço.

O aplicativo CATIA (*Computer Assisted Three-Dimensional Interactive Application*), desenvolvido a partir de 1982 pela IBM visando sua utilização na engenharia aeronáutica, permite resolver com precisão superfícies de projeto extremamente difíceis de execução, como o exemplo do Museu Guggenheim de Bilbao (figura 54), apesar de seu autor, Frank Gehry preferir as experimentações com maquetes de papel e colagens para a criação arquitetônica. O CATIA se mostra especificamente apropriado para o tipo de metodologia usada por Ghery ou similar.

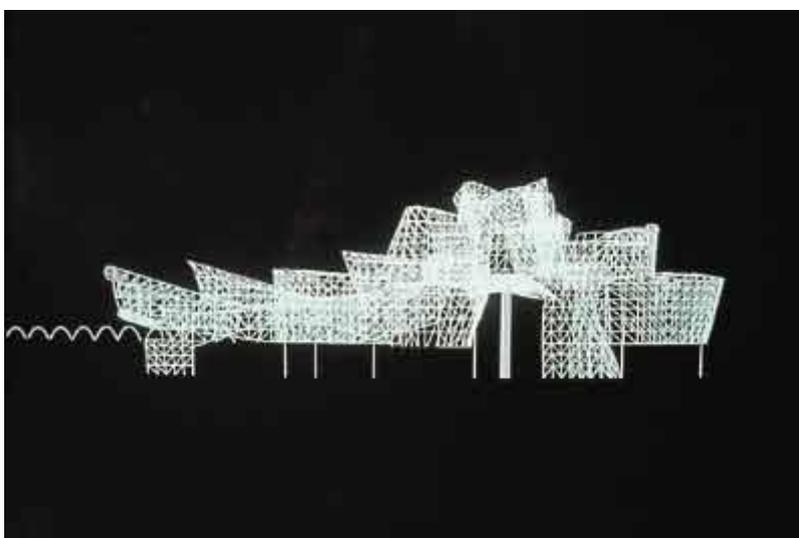


Figura 54 – Museu Guggenheim Bilbao – modelo digital
Fonte: <http://www.arcspace.com/architects/gehry/features.htm>

A tecnologia BIM - *Building Information Modeling* – também se apresenta como uma das mais poderosas ferramentas atuais, por permitir controle paramétrico total da modelagem e das informações contidas em projeto. Alguns softwares como o *Revit*, o *Microstation*, o *Archicad* e o *VectorWorks* utilizam esse conceito e, apesar de essa tecnologia otimizar o processo, precisam de um nível de treinamento elevado e mesmo assim, não se mostram muito “amigáveis” em sua utilização pelos projetistas.

¹⁷ Virtual Reality Modelling Language, inventada por Marc Pesce. (SANTAELLA, 2004)

¹⁸ *Computer Aided Design* ou Desenho Auxiliado por Computador

Stelle (2001) aponta que, desde o começo do século XXI o número de pacotes de softwares prolifera exponencialmente, e apresenta uma lista com mais de 50 programas disponíveis no mercado para os arquitetos.

Mas é em programas com características mais instintivas, como o *Google Sketchup*, que o usuário pouco treinado, como é o caso dos acadêmicos de Arquitetura, responsáveis pelos projetos levantados e analisados no Capítulo 4 deste estudo, pode arriscar em sua busca pela concepção arquitetônica de forma mais livre e, talvez, mais próxima das repostas para o problema arquitetônico, conforme estudado anteriormente.

Segundo Piñon (2008) é a facilidade em manipular, atualizar e se aproximar do objeto arquitetônico pela visualização acessível, que atrai cada vez novos usuários para programas de modelagem tridimensional como o *SketchUp*:

A substituição da representação dos traços gerais do edifício pela construção da sua realidade visual supõe uma mudança radical no modo de aproximação ao projeto, determinado pela recuperação da mirada. Falo de programas como o *SketchUp*, nos quais jamais se perde a visualização do objeto e o efeito da ação é imediato, o que permite reconhecer imediatamente o sentido e a conveniência de qualquer decisão de projeto (PIÑON, 2008)

De acordo com Santaella (2004), os usuários pouco experimentados revelam perplexidade diante da tela quando não compreendem os signos, os lugares que ocupam, por que ocupam e o que significam. Do ponto de vista projetivo, essa dificuldade acabaria por travar o processo se, por exemplo, as barras de ferramentas dos programas não fossem compreendidas pelos usuários. Porém, a partir de um comportamento que estimule mais o modo de raciocínio **abduativo**, as escolhas resultantes oportunizarão os *insights*, que significam a capacidade de mudar de

estado, da descoberta de uma rota alternativa e possivelmente eficaz no caminho para um resultado final. Mesmo correndo o risco de errar, esse processo oportuniza mais experimentações e estimula a criatividade.

Quando um usuário não fica prostrado pela frustração diante dos erros e da desorientação, e não desiste da navegação, ele se inicia como um errante, e para navegar, precisa fazer uso da navegação “[...] Quando vence a intimidação perante a iminência do erro, o errante adivinho caracteriza-se como um navegador lúdico, alimentado pelo prazer das descobertas.” (SANTAELLA, 2004)

Nessa linha de raciocínio, podemos dizer que o que se aplica para a descoberta e manipulação dos programas poderia ser aplicado também para a criação com o auxílio desses mesmos programas. Acredita-se, com base em nossa experiência pessoal como usuário/projetista, que programas como o *Google Sketchup* podem proporcionar por meio de processos de navegação e manipulação mais instigantes, a possibilidade de fornecer ao projetista recursos mais abertos para a criação arquitetônica. Além de possuir uma interface mais amigável em relação a programas como o AutoCAD (Figura 55), suas ferramentas possuem características intuitivas e sua manipulação vez por outra contribui, inclusive, com resultados inesperados - porém muitas vezes desejados - de acordo com as premissas inicialmente previstas para o projeto.

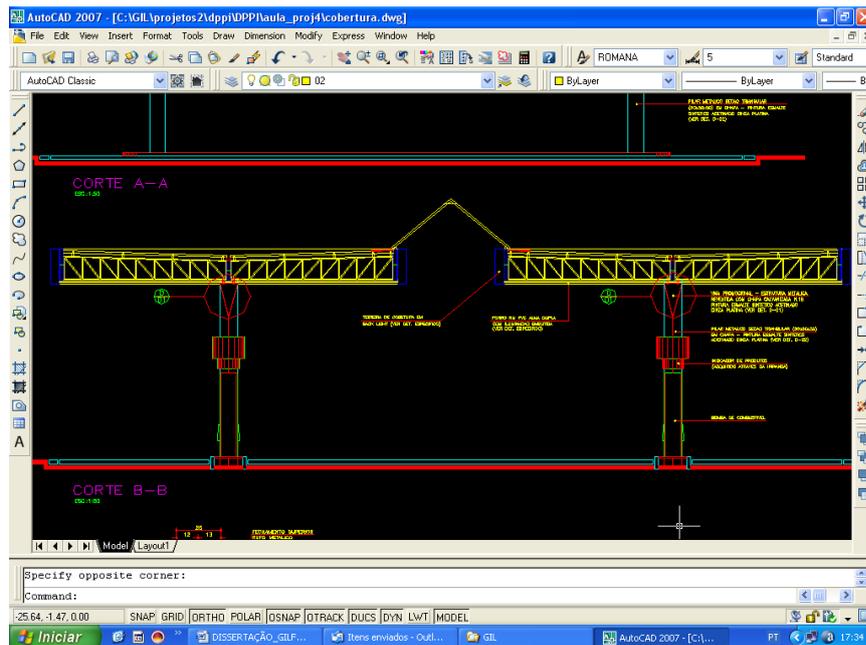


Figura 55 - tela do Autocad 2007

Fonte: autor

Somando-se a esta questão, temos o fato de que o programa *Google Sketchup* é financeiramente acessível, tratando-se de Brasil, especialmente para os estudantes, com possibilidade, inclusive, de *download* de versões gratuitas a partir do site do produto¹⁹.

Programas como o *SketchUp* permitem lidar com as superfícies próprias da topografia: a partir das curvas de nível – ou simplesmente diretrizes estabelecidas livremente – se obtém um relevo tri-dimensional complexo, capaz de ser modificado com procedimentos tão simples como se tratasse de um corpo regular.

A condição de programa de domínio público – a versão gratuita do *SketchUp* pode ser baixada livremente do site da Google – completa sua contribuição definitiva à prática do projeto: com efeito, a redução das interferências do meio – a gratuidade contribui para isso – força a quem projeta a centrar a sua atenção no propósito, o que permite recuperar o compromisso ordenador que define a prática genuína do projeto de arquitetura. (PIÑON, 2008)

A figura a seguir mostra a aparência da tela do programa *Google SketchUp*:

¹⁹ <http://sketchup.google.com/>

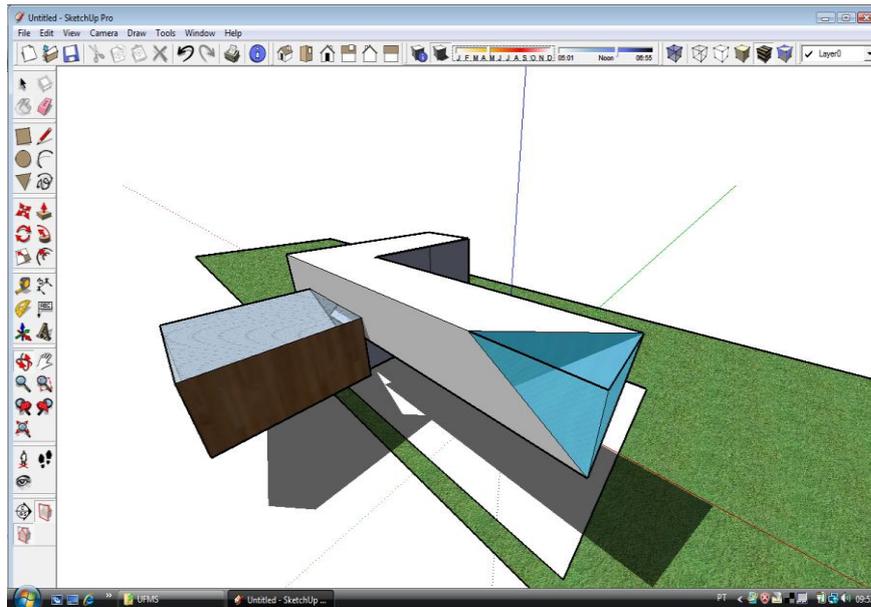


Figura 56 - Tela do Google Sketchup
Fonte: autor

Os modeladores virtuais como o *SketchUp* substituem a representação gráfica das características gerais do edifício pela construção de sua arquitetura. “Esses programas operam no espaço tri-dimensional e em cada momento do processo permitem confirmar ou corrigir as decisões que progressivamente vão conformando o projeto”. (PIÑON, 2008)

Estas idéias, associadas às demais desenvolvidas neste texto, são retomadas no próximo capítulo, quando passaremos ao estudo de caso, no qual levantamos e analisamos os tipos de programas utilizados pelos acadêmicos de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (turmas de formandos de 2004, 2005, 2006 e 2007). Esses permitirão aprofundar um pouco mais o estudo sobre a utilização de programas como o *AutoCAD* e o *SketchUp*.

CAPÍTULO 4 – Levantamento e análise dos Trabalhos Finais de Graduação/TFG do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS – Turmas 2004, 2005, 2006 e 2007

Para o levantamento e a classificação dos dados sobre os trabalhos dos formandos das turmas citadas no título deste capítulo foi utilizada uma Ficha Padrão proposta quando do desenvolvimento do Plano de Trabalho de iniciação científica da acadêmica de Arquitetura e Urbanismo Melina Simardel Dantas, sob orientação da Prof^a. Dra. Arquiteta Eluiza Bortolotto Ghizzi, professora no Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS. A ficha consta do Relatório Final desse Plano de Trabalho, intitulado *Levantamento de design de arquitetura comprometido com o uso do ambiente digital para geração e/ou representação gráfica de uma idéia de arquitetura na produção de trabalhos de final de curso dos acadêmicos do 5º ano de arquitetura e urbanismo da UFMS – turmas 2005 e 2006*²⁰. Segundo esse relatório, a motivação para o trabalho se deu pela tentativa de posicionar o curso no contexto das mudanças decorrentes da introdução do computador e dos softwares de desenho no processo projetivo.

²⁰ Esse Plano de Trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2007 a julho de 2008 e vinculado ao projeto de pesquisa *Os signos visuais e espaciais e seus processos semióticos na arte e no design mediados pelo ambiente digital*, cadastrado na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFMS, sob coordenação da orientadora.

No âmbito da UFMS (da graduação em Arquitetura e Urbanismo), se passou a questionar sobre o grau de uso dos desenhos digitais em relação ao do uso das formas tradicionais de desenho, ditas analógicas. Além disso, observou-se, informalmente, a introdução do uso de outro software – que não o tradicional *Autocad* - o *SketchUp* (um software para geração de imagens em 3 dimensões/3D). Este último, todavia, não foi introduzido formalmente dentro de uma disciplina do curso, mas, por iniciativa dos próprios acadêmicos. Disponibilizado livremente e gratuitamente na Rede Mundial de Computadores, o *SketchUp* foi “descoberto” pelos nossos acadêmicos e é hoje utilizado nos trabalhos escolares. (DANTAS E GHIZZI, 2008)

O modelo de ficha de levantamento de dados desenvolvido nesse estudo permitiu registrar a quantidade de pranchas utilizada em cada trabalho, o conteúdo de cada prancha (planta, cortes, fachadas, implantação, detalhes, perspectivas) e os tipos de desenho utilizados em cada tipo de representação. A ficha também permitiu outros registros, conforme a especificidade de cada trabalho. Como universo de análise, optou-se por uma amostragem de aproximadamente 25% do total dos trabalhos, o que leva a um número de **10 trabalhos por turma e um total de 317 pranchas analisadas**. O levantamento dos trabalhos de 2005 e 2006 foi realizado por Dantas e Ghizzi (2008). O levantamento dos trabalhos de 2004 e 2007 foi realizado por este pesquisador.

A Figura 57 mostra a Ficha Padrão para Levantamento dos TFG, onde constam os tipos de dados quantificados para cada um dos projetos levantados.

Nº de pranchas:

4	5	X	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	----

Conteúdo da prancha	Origem do desenho			
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escalas	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	
Cortes	Com régua e escalas	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	
Fachadas	Com régua e escalas	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	
Implantação	Com régua e escalas	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	
Detalhes	Com régua e escalas	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	
Perspectiva geral	Com régua e escalas		Tipo AutoCAD	
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escalas		Tipo AutoCAD	
	A mão livre e sem escalas		Tipo SketchUp	

Figura 57 - dados contidos na Ficha Padrão para Levantamento do TFG
Fonte: Dantas e Ghizzi, 2008

Em um segundo momento deste estudo de caso é feita uma análise de um projeto apresentado como TFG – Trabalho Final de Graduação –, procurando identificar os passos percorridos pelo autor no processo projetivo e estabelecer relações possíveis com os modos de raciocínio anteriormente estudados. De acordo com Dantas e Ghizzi (2008), os Trabalhos Finais de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS possuem as seguintes características:

Esses trabalhos consistem no desenvolvimento de um projeto de arquitetura ou urbanismo, cujo problema de projeto (tipo de edificação ou de espaço urbano a serem projetados) é de livre escolha do acadêmico, sob supervisão de um orientador. Para o desenvolvimento do projeto o acadêmico realiza uma pesquisa sobre o tipo de edificação ou espaço urbano sobre o qual vai trabalhar (sua história e soluções arquitetônicas e/ou urbanísticas contemporâneas); em seguida, passa à etapa de desenvolvimento de um anteprojeto, que é apresentado como TFG. Esses anteprojetos representam graficamente a idéia de arquitetura proposta pelo acadêmico em pranchas (máximo 10) de aproximadamente 60 x 80 cm. (DANTAS E GHIZZI, 2008)

Para a análise desse trabalho individual como um todo observamos, desde o lançamento do **Partido Arquitetônico**, passando pela etapa de **Estudo Preliminar**, até a proposta final apresentada em nível de **Anteprojeto**.

4.1 Critérios para análise dos dados levantados por meio da Ficha Padrão

De posse do levantamento relativo aos trabalhos de TFG dos anos acima citados, pudemos avaliar alguns aspectos importantes em relação aos tipos de desenhos e às ocorrências em cada documento verificado, bem como algumas das modificações específicas de desenho ocorridas ao longo do tempo, de 2004 a 2007. Separando as origens dos desenhos em **analógicos** e **digitais**,²¹ pudemos avaliar em que parte da representação do projeto cada um teve maior ou menor frequência. Foram separadas, ainda, para cada uma dessas origens, as técnicas de desenho arquitetônico ou programas de computador utilizados. No caso da origem analógica, se com régua e escala ou a mão livre sem escala; e no caso da origem digital, se com uso do *AutoCAD (Autodesk)* ou do *SketchUp (Google)*. Conforme mencionado

²¹ Por **desenho analógico**, entende-se aquele tipo de representação tradicional feita à mão, com o uso de equipamentos de desenho como o lápis, a lapiseira, a régua, os esquadros, o compasso, etc. Por **desenho digital**, entende-se aquele tipo de representação concebida em um ambiente digital, desenvolvida com o auxílio de programas de computação gráfica e, portanto, por meio do uso do computador.

anteriormente, existem inúmeros outros programas, destinados à produção assistida por computador, como, o *DataCAD (Graphics)*, o *Solidworks (Dassault)* e o *Microstation (Bentley)*, assim como existem também muitos softwares específicos para modelagem tridimensional, como, o *3D Studio Max (Autodesk)* e o *3D Studio Viz (Autodesk)*. Há ainda aqueles dedicados especialmente ao tratamento e acabamento das imagens, como o *Piranesi (Informatix)* e o *Artlantis (Abvent)*. Na segunda parte deste estudo de caso nos referimos a alguns desses. Nesta primeira parte, todavia, nossa opção por analisar apenas os desenhos produzidos pelo *AutoCAD* e pelo *SketchUp* se deu em função de serem estes os principais programas utilizados pelos alunos cujos trabalhos analisamos. Esta também foi a razão pela qual optamos por tratar os programas utilizados pelo próprio nome e não pelo tipo, genericamente, como inicialmente havíamos cogitado.

Por não termos acesso aos desenhos iniciais de cada acadêmico, a análise dos trabalhos ocorre apenas no produto final, entregue e apresentado a uma banca de avaliadores Arquitetos e Urbanistas. Desta forma, nosso recorte se limita ao material registrado no momento da apresentação final dos trabalhos em suas respectivas bancas.

Na coluna referente a “conteúdo das pranchas” na Ficha Padrão são registrados desenhos pertencentes a dois grandes grupos de desenhos usuais na representação dos projetos arquitetônicos, os **bidimensionais** e os **tridimensionais**. Os bidimensionais são representados pelas plantas, cortes, fachadas, implantação e alguns tipos de detalhes mais técnicos, enquanto os tridimensionais são basicamente constituídos pelas perspectivas, do todo ou de partes, e ainda alguns tipos de detalhes perspectivados. Para a síntese e análise

dos dados quantitativos (abaixo) foi selecionado apenas um tipo de conteúdo/desenho representando cada grupo, a saber, as **plantas**²² e as **perspectivas gerais**. Isso porque entendemos que o comportamento em função dos modos de raciocínio e da operacionalização do próprio desenho é semelhante aos demais dentro do grupo, e, portanto, a parte é representativa, sob esse ponto de vista, para a análise do todo de cada grupo.

4.2 Síntese e análise quantitativa das representações em plantas

Observemos o gráfico abaixo (Figura 58):

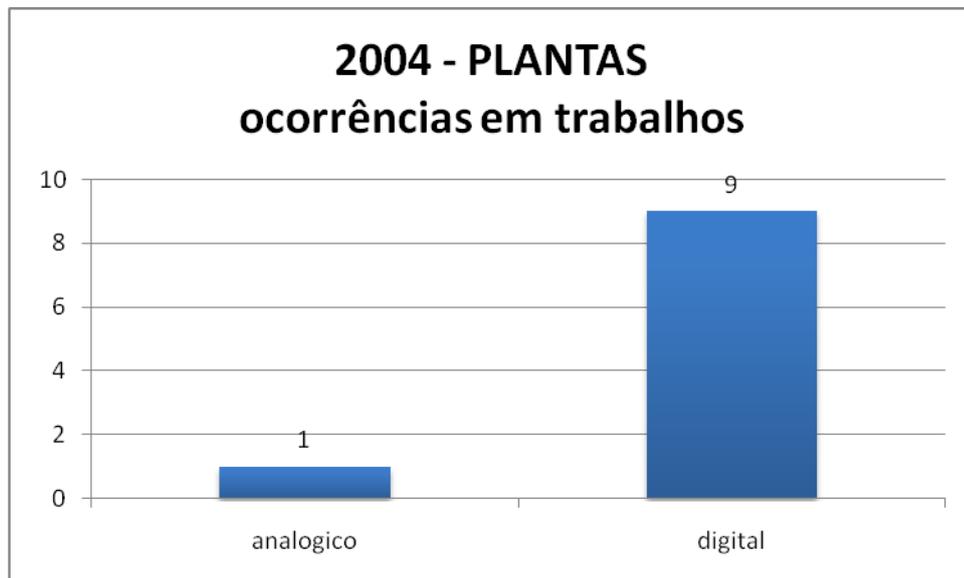


Figura 58 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2004
Fonte: autor

O gráfico representa a quantidade de ocorrências de desenhos de plantas com origem analógica e digital em um universo de dez trabalhos analisados. Verificou-se que apenas um tem origem analógica (10%), enquanto nove têm origem digital,

²² As plantas também são conhecidas em Arquitetura pelo termo atualmente em desuso, plantas-baixas.

representando 90% das ocorrências. Cabe lembrar que a turma de 2004 é a primeira turma de formandos do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS.

Agora observemos o próximo gráfico (Figura 59):



Figura 59 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2004
Fonte: autor

Este gráfico detalha o anterior na medida em que desloca o foco dos trabalhos para cada uma das pranchas desses trabalhos. Em trinta e duas pranchas ocorreu a representação de plantas, sendo que destas, cinco possuem origem analógica (14,71%), e vinte e nove origem digital (85,29%).

No ano de 2005 estas situações permanecem praticamente inalteradas, como mostram os gráficos a seguir (Figuras 60 e 61):

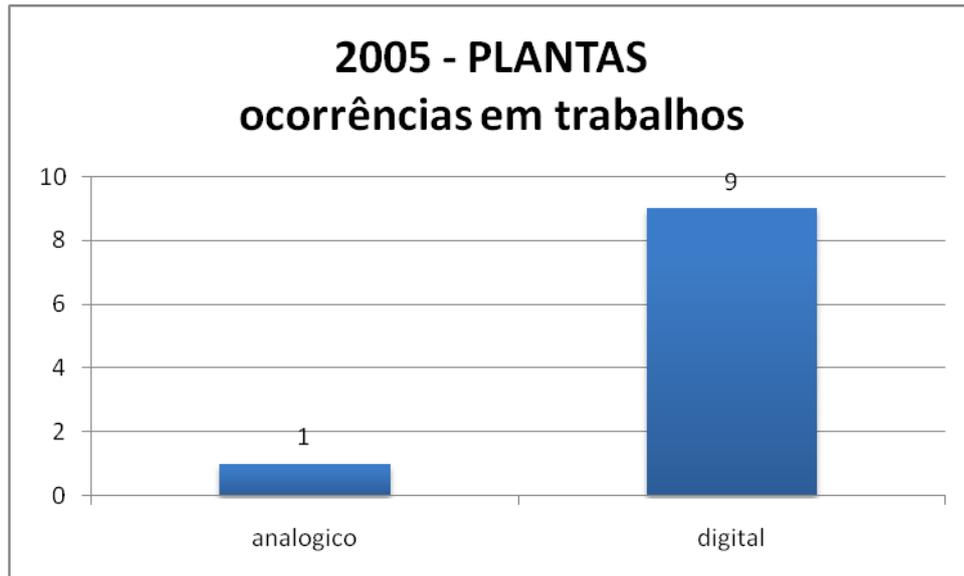


Figura 60 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2005
Fonte: autor

O gráfico acima (Figura 60) demonstra, a exemplo do ano anterior, que de um universo de dez trabalhos analisados, apenas um tem origem analógica (10%), enquanto nove tem origem digital (90%).



Figura 61 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2005
Fonte: autor

Percebe-se uma pequena redução no número de ocorrências de plantas em pranchas (Figura 61), que se reflete tanto nos dados sobre desenhos de origem analógica quanto digital. Pelo gráfico acima, percebemos que em vinte e oito pranchas ocorreu a representação de plantas, sendo que destas, duas possuem origem analógica (5,6%), e vinte e seis, origem digital (94,4%).

Já no ano de 2006 (Figuras 62 e 63) não existem ocorrências para plantas com origem analógica, conforme demonstram os gráficos a seguir:



Figura 62 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2006
Fonte: autor



Figura 63 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2006
Fonte: autor

Note-se que, além de não existirem ocorrências de origem analógica em plantas, neste ano houve um aumento significativo de vinte e oito (ano de 2005, considerando as de origem analógica mais as de origem digital) para trinta e seis ocorrências de pranchas com plantas, ultrapassando mesmo o status de 2004, que era de trinta e quatro ocorrências ao todo. Esta constatação é um fenômeno que pode ter origem na facilidade ou na maior afinidade dos acadêmicos com os programas de computação gráfica, o que pode tê-los levado a produzir mais desenhos; porém, isso não é algo que possamos concluir neste momento, apenas em função dos dados ora levantados, cabendo apenas o registro dos dados e a sugestão da hipótese.

No ano de 2007 (Figuras 64 e 65) também não existem mais ocorrências de origem analógica na representação das plantas, de modo que as ocorrências (100% de origem digital) de pranchas com plantas praticamente se mantêm, com pequeno decréscimo de trinta e seis para trinta e duas.



Figura 64 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nos trabalhos – 2007
Fonte: autor



Figura 65 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos das plantas nas pranchas – 2007
Fonte: autor

Isolando os dados relativos às ocorrências de plantas de origem analógica dos relativos às de origem digital – tomando-se como referência os dados sobre quantidade de trabalhos, presentes nas figuras anteriores - obtêm-se os seguintes gráficos (Figuras 66 e 67):

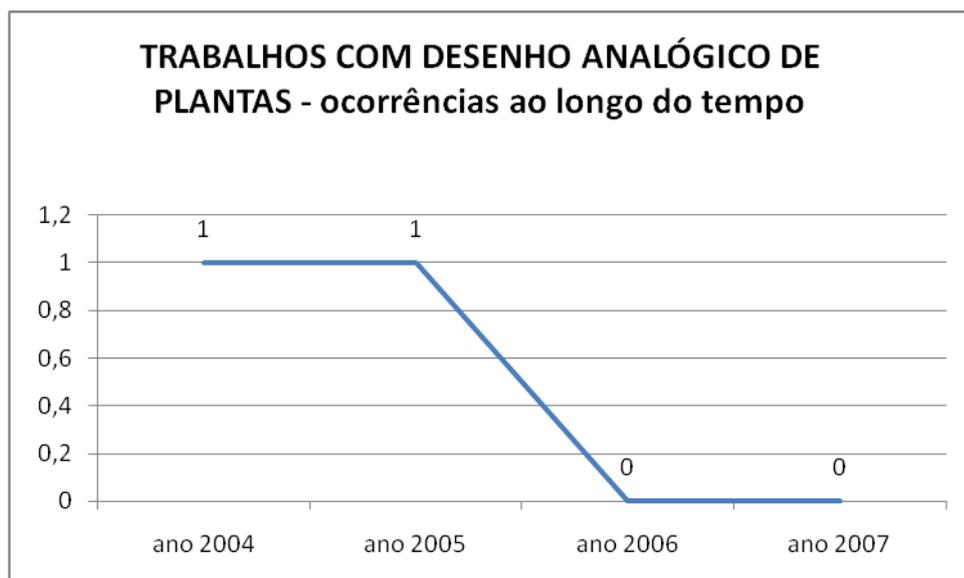


Figura 66 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem analógica de plantas 2004-2007
Fonte: autor

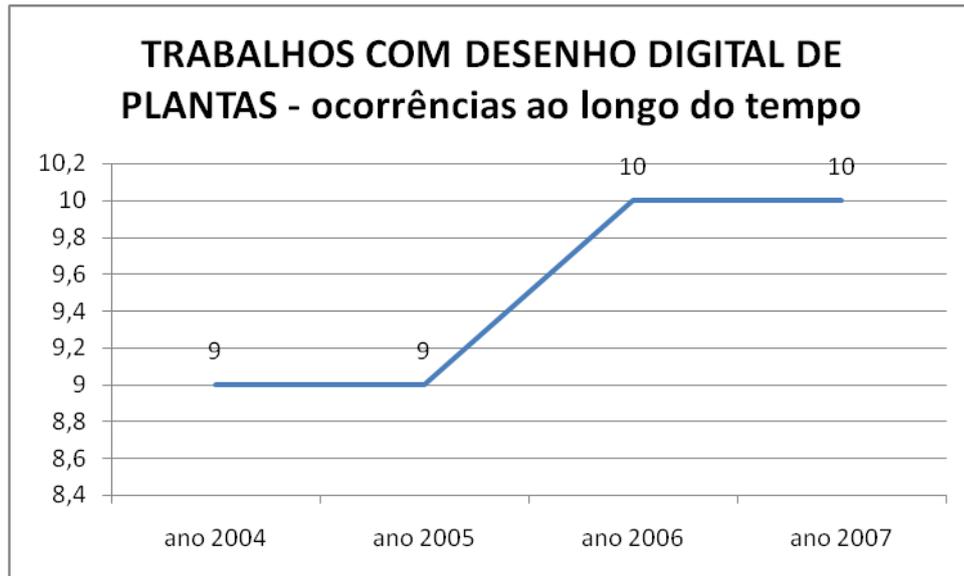


Figura 67 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem digital de plantas 2004-2007

Fonte: autor

Nos anos de 2004 e 2005 ocorreu uma manifestação (10% do total levantado) de trabalhos com desenhos de origem analógica para as plantas em cada ano, enquanto que em 2006 e 2007, não foi registrada nenhuma ocorrência (0% do total levantado). Já a quantidade de trabalhos com desenhos de origem digital de plantas foi de nove (90% do total levantado) para os anos de 2004 e 2005, e dez (100% do total levantado) para os anos de 2006 e 2007.

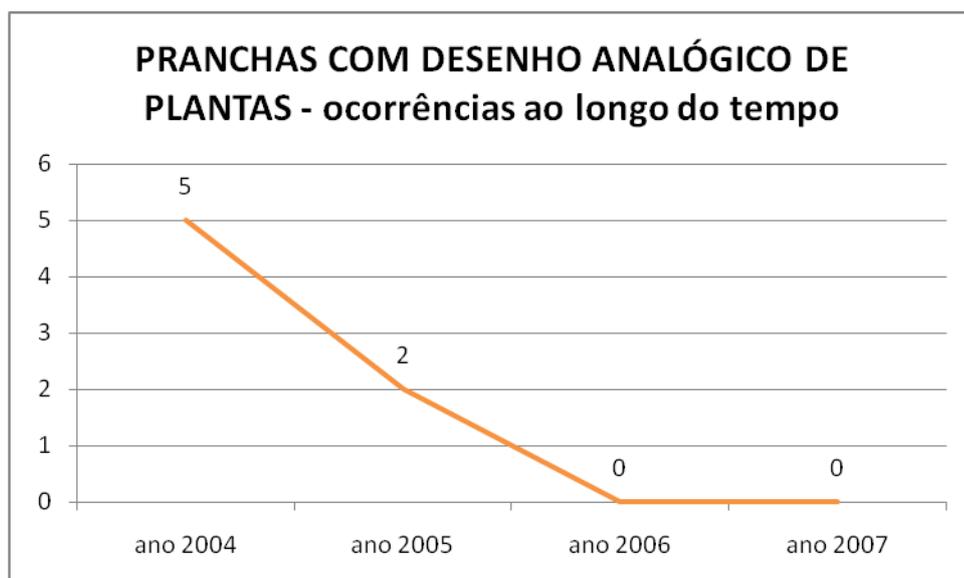


Figura 68 - histograma de análise - quantidade de pranchas com desenho de origem analógica de plantas 2004-2007

Fonte: autor

O gráfico acima (Figura 68) mostra de modo sintetizado o declínio e a conseqüente não-utilização dos desenhos de plantas com origem analógica em pranchas ao longo do tempo estabelecido para análise (2004 a 2007).

Estes dados, em princípio, poderiam levar à interpretação de que houve um total abandono por parte dos acadêmicos desse tipo de desenho. Todavia, quando estudamos um exemplo de projeto de TFG (segunda parte deste capítulo), a análise qualitativa da questão aponta para a manutenção da representação analógica, porém de outra forma, associada ao uso do computador.

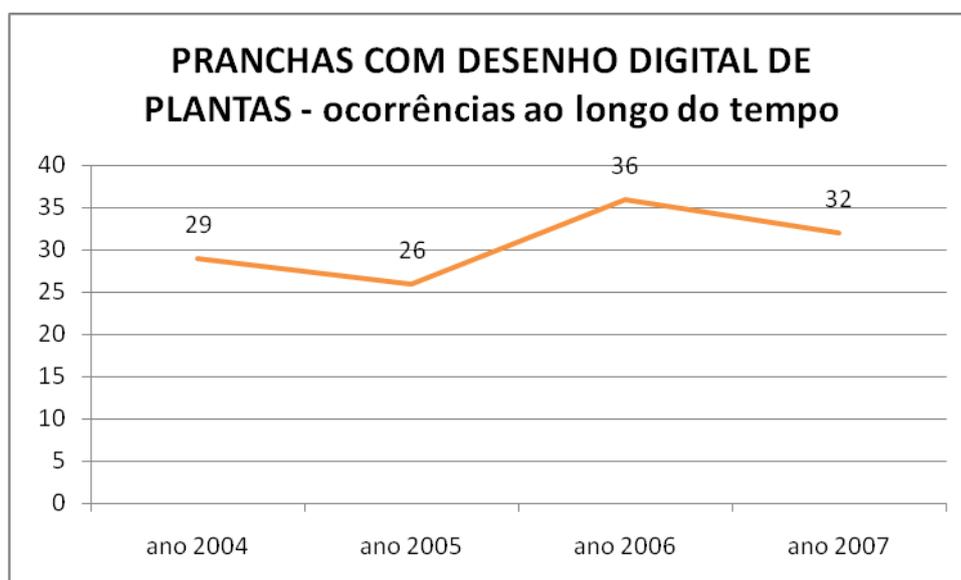


Figura 69 - histograma de análise - quantidade de pranchas com desenho de origem digital de plantas 2004-2007
Fonte: autor

Diferentemente das ocorrências de origem analógica, as ocorrências de desenhos de origem digital em planta estiveram presentes nos TFG desde a primeira turma do curso e cresceram ao longo do tempo. Observa-se pelo gráfico acima apresentado (Figura 69) que, apesar das pequenas variações, as quantidades de pranchas com desenho de origem digital se mantiveram mais ou menos constantes, com a menor

ocorrência em 2005 (com vinte e seis pranchas de desenhos) e a maior em 2006 (com trinta e seis pranchas de desenho).

Outra importante síntese, que é feita a seguir (Figura 70), é quanto ao programa utilizado para os desenhos de origem digital, tomando-se como referência os dois softwares utilizados, *AutoCAD* e *SketchUp*:

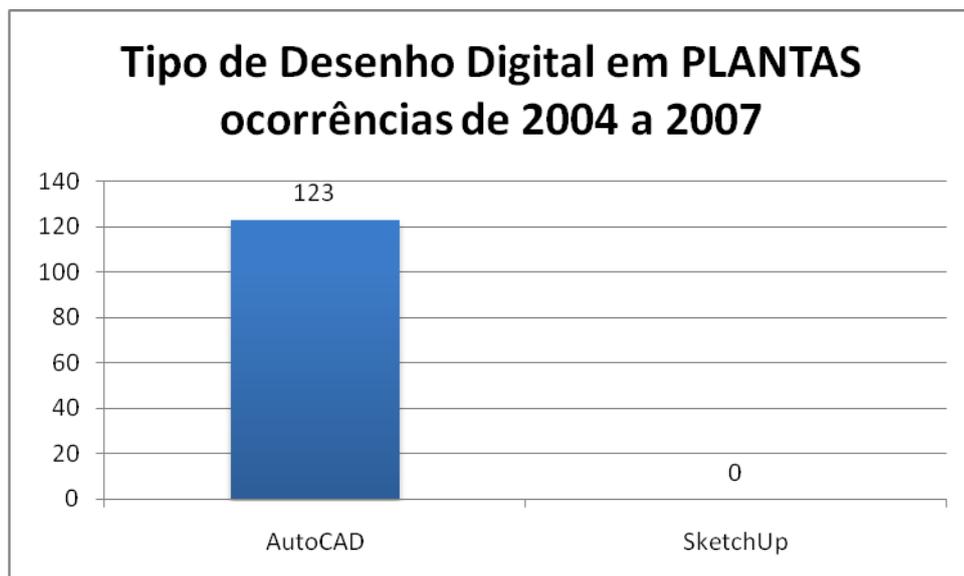


Figura 70 - histograma de análise – Tipo de desenho digital em plantas - ocorrências em pranchas de 2004 a 2007

Fonte: autor

Todas as cento e vinte e três ocorrências de pranchas com desenhos digitais em plantas foram realizadas no AutoCAD.

4.3 Síntese e análise quantitativa das representações em perspectivas

Passaremos agora à observação dos dados levantados com foco nas representações, não mais no desenho de plantas, mas sim de perspectivas. Observemos o gráfico abaixo (Figura 71):



Figura 71 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2004
Fonte: autor

O gráfico representa a quantidade de trabalhos com ocorrências de representações em perspectiva com origem analógica e digital. De um universo de oito trabalhos do ano de 2004 que contém desenhos em perspectiva (dois trabalhos levantados não contém esse tipo de desenho), cinco usam desenho em perspectiva de origem analógica (62,5%) e três de origem digital (37,5%).

Já quando consideramos o número de ocorrências de pranchas com representações em perspectiva, a porcentagem de representações de origem digital supera a de

representações de origem analógica, conforme demonstra o gráfico abaixo (Figura 72):



Figura 72 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas - 2004
Fonte: autor

Das vinte e três ocorrências de pranchas com desenhos em perspectivas, dez são de origem analógica (43,47%) e treze de origem digital (56,53%). Observe-se também que, enquanto três dos trabalhos citados na Figura 71 apresentam um total de treze pranchas com desenhos com origem digital (Figura 72), cinco desses trabalhos apresentam um total de dez pranchas com desenhos de origem analógica, portanto, um número absoluto menor em termos de produção. Se for considerada a **média** de perspectivas apresentadas por trabalho, observa-se que há duas pranchas com desenho em perspectiva por trabalho em que se usa desenho analógico e, de outro lado, nos trabalhos em que se usa desenho digital há uma média de 4,3 pranchas (mais de duas vezes a mais).

Este fenômeno parece estar relacionado ao fato de que as perspectivas digitais são extraídas dos modelos tridimensionais (maquetes eletrônicas) que, uma vez produzidos, permitem gerar um número ilimitado de imagens, com novas miradas e

posicionamentos do observador, da luz e de outras variações possíveis. Isto é feito a partir de alguns comandos presentes no *SketchUp* (e mesmo em outros programas), sem que haja a necessidade de novas atualizações na construção do próprio modelo. Por outro lado, nos desenhos analógicos o processo manual de execução é mais lento e cada desenho deve ser iniciado “do zero” a cada atualização.

Em relação ao ano de 2005, temos os seguintes dados (Figura 73):



Figura 73 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2005
Fonte: autor

O gráfico constata uma modificação de desenvolvimento dos tipos de desenhos com uma inversão dos valores das ocorrências em relação ao ano anterior, uma vez que temos três (30%) representações de origem analógica e sete (70%) representações de origem digital. Além disso, neste ano todos os dez trabalhos levantados apresentaram desenho em perspectiva.

Vejamos as ocorrências de perspectivas em pranchas para o mesmo ano:



Figura 74 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas - 2005
Fonte: autor

Registra-se primeiramente, o aumento de 23 para 35 pranchas com perspectivas. Dessas, enquanto os registros de ocorrências de origem analógica diminuem de dez (43,7%) para oito (22,86%), em relação ao ano anterior (2004), os registros para ocorrências de origem digital saltam de treze (53,56%) para vinte e sete (77,14%). Se novamente for considerada a **média** de perspectivas apresentadas por trabalho, observa-se que há 2,6 pranchas com desenho em perspectiva por trabalho em que se usa desenho analógico e, nos trabalhos em que se usa desenho digital há uma média de 3,8 pranchas, mantendo a tendência de aumento verificada no item anterior, porém em menor proporção.

No ano de 2006, as estatísticas se mantêm praticamente inalteradas em relação a números absolutos, apresentando, porém, uma variação em relação à média do número de perspectivas apresentadas por trabalho, comparada ao ano anterior (2005). Vejamos:



Figura 75 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos – 2006
Fonte: autor

O gráfico acima (Figura 75) mostra duas ocorrências (20%) para trabalhos com desenhos em perspectiva de origem analógica e sete ocorrências (70%) para aqueles com as de origem digital. Há uma terceira categoria aqui devido ao fato de que um dos trabalhos (10%) apresenta os dois tipos de origem, tanto analógica quanto digital, e que por isso denominamos “híbrido”.

As porcentagens também sofrem pequenas variações quando observamos o gráfico (Figura 76) sobre os dados relativos ao mesmo ano de 2006. Neste constam as ocorrências de pranchas com desenhos em perspectiva, no qual podemos observar que existem dez ocorrências de pranchas com desenhos de origem analógica (25%) e trinta de origem digital (75%). Porém, se considerarmos novamente a **média** de perspectivas apresentadas por trabalho, observa-se que há uma inversão de valores na tendência verificada pela aproximação dos valores, com 4,5 pranchas com desenho em perspectiva por trabalho em que se usa desenho analógico e 4,1 pranchas nos trabalhos em que se usa desenho digital. O trabalho híbrido não foi contabilizado por apresentar uma prancha com desenho analógico e uma prancha com desenho

digital, considerando-se para efeitos de cálculo da média, 9 pranchas com desenho analógico e 29 pranchas com desenho digital.



Figura 76 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas-2006
Fonte: autor

Para o ano de 2007 temos, novamente, uma variação significativa de valores. Analisemos o gráfico que demonstra as ocorrências em trabalhos (Figura 77) e registre-se, também aqui, a ocorrência de um trabalho do tipo “híbrido”.



Figura 77 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nos trabalhos - 2007
Fonte: autor

E vejamos, ainda, o gráfico que aponta as ocorrências em pranchas:



Figura 78 - histograma de análise - Tipos de origem dos desenhos em perspectiva nas pranchas – 2007
Fonte: autor

O gráfico das ocorrências em pranchas indica apenas três ocorrências de pranchas com desenhos em perspectiva de origem analógica (5,36%) e um aumento significativo para cinquenta e três ocorrências de pranchas com desenhos em perspectivas de origem digital (94,64%). É importante ressaltar que o trabalho “híbrido” apresenta três pranchas com perspectivas, sendo duas com origem digital e uma com as duas origens, analógica e digital. Mantendo-se o critério anterior, o mesmo não será contabilizado para efeitos do cálculo da média do número de perspectivas por trabalho. Levando-se em conta 2 trabalhos de origem analógica e 51 trabalhos de origem digital, a **média** obtida é de 2 pranchas com desenho em perspectiva por trabalho em que se usa desenho analógico e 6,4 pranchas nos trabalhos em que se usa desenho digital. A inversão de valores na proporção de pranchas com desenho analógico e digital por trabalho observada no ano anterior (2006), portanto, é específica daquele ano, pois não foi verificada neste ano de 2007, no qual a tendência observada anteriormente – de maior proporção de

pranchas com desenhos digitais por trabalho, em relação aos analógicos, parece se confirmar.

Isolando novamente os dados relativos às ocorrências de origem analógica dos dados relativos às ocorrências de origem digital, obtêm-se os seguintes gráficos para representações em perspectivas (Figuras 79 e 80):



Figura 79 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem analógica de perspectivas 2004-2007

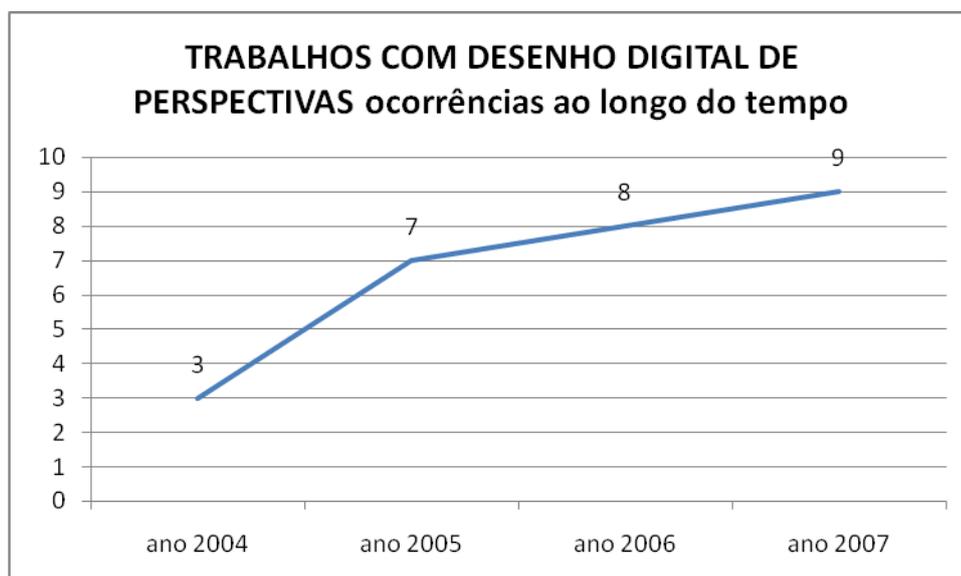


Figura 80 - histograma de análise - quantidade de trabalhos com desenho de origem digital de perspectivas 2004-2007

Nota-se, por meio dos gráficos acima apresentados, que no decorrer dos quatro anos analisados o número de trabalhos que apresentaram desenhos de perspectivas com origem analógica diminuiu de cinco (2004), passando para três (2005 e 2006), até chegar a dois (2007), enquanto o número de trabalhos que apresentaram desenhos com perspectivas de origem digital aumentou de três (2004), passando para sete (2005) e para oito (2006), até chegar a nove (2007).

Do ponto de vista das pranchas (Figura 81), as quantidades apresentadas com desenhos de perspectivas com origem analógica apresentam um pequeno decréscimo de 20% em 2005 (de 10 para 8 pranchas), voltam a crescer esses mesmo 20% em 2006 e reduzem efetivamente no ano de 2007 com um decréscimo de 70% (de 10 para 3 pranchas), conforme mostra o gráfico abaixo:



Figura 81- histograma de análise – quantidade de pranchas com desenho de origem analógica de em perspectivas 2004-2007

Fonte: autor

Observemos agora, o seguinte gráfico (Figura 82), com as quantidades de pranchas com desenho digital:

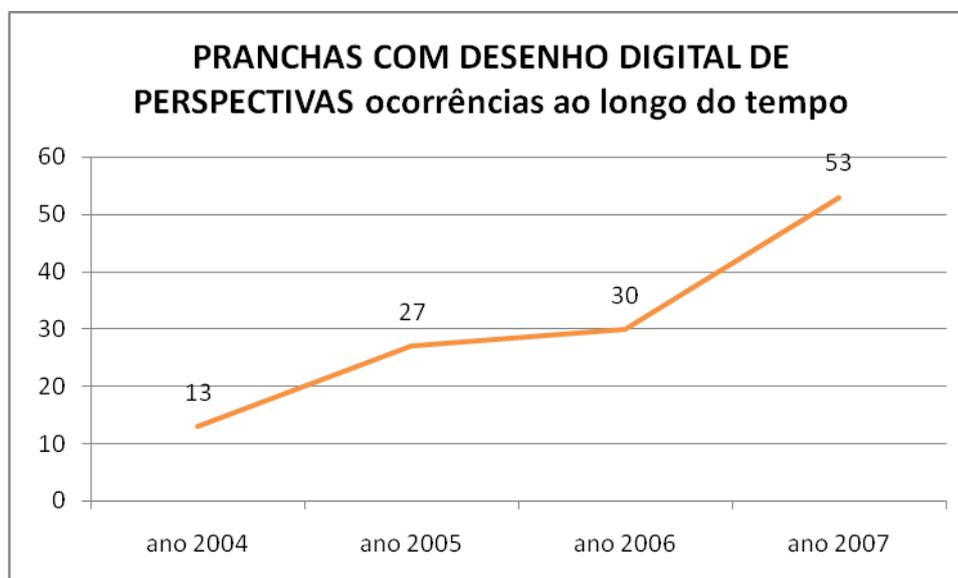


Figura 82 - histograma de análise - quantidade de pranchas com desenho de origem digital em perspectivas 2004-2007
Fonte: autor

Podemos perceber, considerando os dois gráficos acima apresentados, que acontece, ao mesmo tempo, um declínio no número de ocorrências para os desenhos de origem analógica em perspectiva e um crescimento do número de ocorrências para os desenhos de origem digital em perspectiva ao longo dos anos analisados. Estes últimos passaram de treze (2004) para cinquenta e três (2007) pranchas com esse tipo de desenho nesse período, representando um aumento de mais de 400%. Esse crescimento desse tipo de produção dentro do universo de amostragem equivale ao crescimento, nesse período, do uso das ferramentas de computação gráfica para geração de desenhos tridimensionais.

Analisemos, abaixo (Figura 83), o gráfico que separa as ocorrências para os tipos de programas usados nos desenhos de origem digital. Foram contabilizadas todas as

ocorrências de pranchas com desenhos em perspectivas e classificadas conforme a utilização, do *AutoCAD* ou do *SketchUp*.



Figura 83 - histograma de análise - Tipo de desenho digital em perspectivas - ocorrências em pranchas 2004-2007
Fonte: autor

Podemos verificar, então, a contagem superior de cento e dezesseis ocorrências (94,3%) para desenhos em perspectiva com utilização do *SketchUp*, contra apenas sete ocorrências (5,7%) para utilização de desenhos em perspectivas com o uso do *AutoCAD*.

Isso indica que, na medida em que o desenho é mais ilustrativo, recorre-se a softwares como o *SketchUp* que, embora permitam fazer uso da métrica, são mais flexíveis, interativos e ágeis, tal como afirmamos no capítulo 3 deste estudo. O *SketchUp* oferece a oportunidade de desenhos com grande efeito visual, podendo os mesmos ser realizados com pouca precisão, se esse for o desejo do projetista, ou com maior rigor técnico, desde que o projetista possua treinamento e disciplina para

a utilização do programa. Possibilita ainda, se for o desejo do projetista, que as representações finais (acabadas) possuam a aparência de desenhos feitos a mão livre; e, claro, como outros programas, também proporciona a própria intervenção do desenho à mão, após impresso, constituindo assim uma técnica mista, ou híbrida, no processo do projeto arquitetônico.

O levantamento realizado parece confirmar que “o uso dos softwares do tipo CAD é mais requerido para desenhos onde a métrica é mais necessária, uma vez que o desenho tem a finalidade de informar dados de natureza mais precisa” (DANTAS e GHIZZI, 2008), com sua utilização sendo mais indicada em tipos de desenho a serem empregados na aprovação junto a órgãos públicos municipais, projetos executivos, orçamentos, obras, etc.

4.4 O processo projetivo e o uso do computador: Análise de um exemplo de TFG

Para ilustrar melhor as questões sobre representação, levantadas com base nos dados acima sobre os grupos de desenhos bidimensionais e tridimensionais e sobre os tipos de programa de computador associados ao processo de projeto, bem como para ampliar a análise disso com base nos modos de raciocínio tratados nos capítulos 2 e 3, passamos agora à observação e análise do projeto de TFG do acadêmico Rodolfo Jambas Guilherme, da turma formada em 2006 pelo Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS, cujo Professor Orientador foi o Arquiteto Mestre Ângelo Marcos Vieira de Arruda.

O tema do projeto é um “Núcleo de Reintegração Social e Penas Alternativas” e sua implantação foi proposta para a cidade de Campo Grande/MS. Segundo o próprio autor, o objetivo principal do projeto foi centralizar em um único espaço programas sócio-educativos e oficinas de trabalho relacionadas a penas alternativas de prestação de serviços à comunidade, aprendizado e re-inserção ao trabalho, para ex-presidiários.

A implantação do projeto foi proposta para a Região do Centro, em um quarteirão formado pela Av. Fernando Correa da Costa, pela Rua Rui Barbosa, pela Rua dos Aeroviários e pela Rua Antônio Correa, conforme prancha abaixo, apresentada em fase de banca intermediária, onde os alunos expõem suas idéias iniciais, correspondendo à etapa de Estudo Preliminar.



Figura 84 - Prancha de Estudo Preliminar – Mapas e fotos do local
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Percebe-se na prancha acima (Figura 84) a clara intenção de situar o local escolhido para a implantação do projeto; utiliza-se para isso mapas bidimensionais retirados de

fontes variadas e imagens aéreas obtidas através do *Google Earth*²³, do posicionamento do terreno. A planta de Situação foi produzida no *Corel Draw*²⁴ e, para auxiliar a visualização do local, existem ao redor fotografias *feitas in loco*. Note-se que, embora ainda não haja o lançamento dos desenhos iniciais do autor, específicos para os edifícios, alguns condicionantes de projeto, como mapas de localização e o local escolhido, são elaborados por meio de manipulação digital, ou seja, com o uso do computador.

Esta é uma apresentação típica da primeira prancha dos TFG^s e com intenção didática, baseada nas solicitações normalmente feitas para trabalhos acadêmicos de projeto de arquitetura. Nesta prancha, com algumas exceções, ainda não aparecem os desenhos de plantas e perspectivas levantados e analisados na primeira parte deste capítulo. Estas pranchas, via de regra, se apóiam em fotografias e textos, bem como em desenhos e imagens realizados em programas como o *Adobe Photoshop* ou o *Office Picture Manager*, além dos já estudados *AutoCAD* e *SketchUp*.

Observemos agora os desenhos de representação das idéias iniciais de projeto, realizados à mão livre pelo autor no começo do processo de criação e de definição daquilo que, em Projeto, chamamos de Partido Arquitetônico; no caso iniciado pela identificação de possíveis acessos. Cabe destacar que, segundo Mahfuz (1995), “o processo de projeto se inicia realmente quando a informação obtida na fase preliminar é interpretada e organizada de acordo com uma escala de prioridades que o arquiteto define em relação ao problema”.

²³ Software gratuito que permite sobrevoar qualquer parte da Terra para visualizar imagens de satélite, mapas, relevo, edifícios 3D, etc. Fonte: <http://earth.google.com/intl/pt/>

²⁴ Software com recursos gráficos, utilizado para ilustrar, editar e finalizar, não só projetos de arquitetura como projetos de marketing e arte digital, por exemplo. Fonte: <http://www.corel.com.br/pt/>

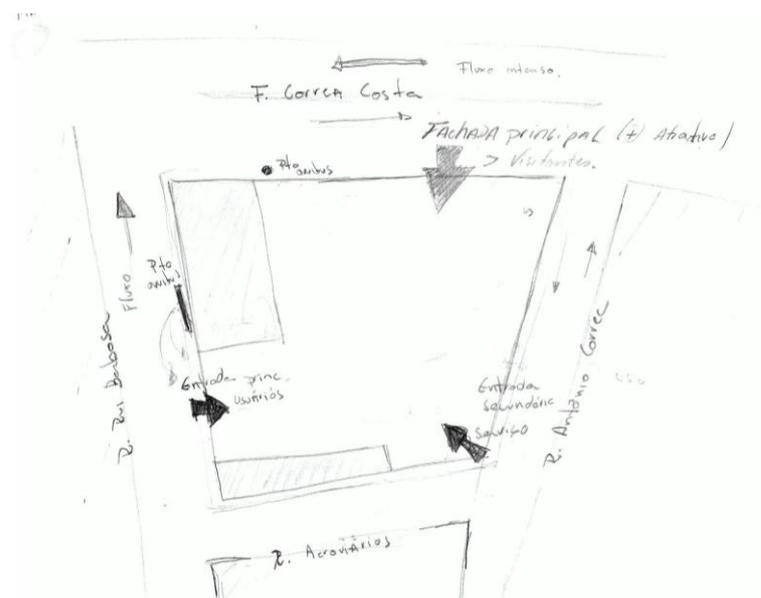


Figura 85 - Partido Arquitetônico - Identificação de acessos
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Observando o desenho feito à mão (Figura 85), podemos perceber que existe uma intenção em relação aos possíveis acessos e, também, observações e anotações que assinalam o fluxo do trânsito das ruas de entorno, bem como indicando a provável fachada principal. Trata-se de um tipo de desenho espontâneo, feito à grafite (com o uso de lapiseira ou lápis) e que tem características livres, do tipo que contém o primeiro embrião de idéia, manifestado a partir de premissas bastante básicas, como os condicionantes locais. Este tipo de desenho, de modo geral, terá que ser atualizado a cada nova interpretação do autor, a cada nova informação adicionada, a cada nova característica acrescida ao projeto, e para que essa atualização ocorra, terá que ser redesenhado novamente, a cada vez.

A evolução desse desenho e do Partido Arquitetônico pode ser observada por meio de outra atualização realizada pelo autor e inserida em outra prancha de estudo preliminar (Figura 86):



Figura 86 - Prancha de Estudo Preliminar – Implantação analógica
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Os diagramas são atualizados, reafirmando ou modificando preceitos anteriores, conforme o modo de raciocínio dedutivo-diagramático, discutido anteriormente. No desenho da esquerda, as estratégias de acesso ao edifício proposto são mantidas e permanecem indicadas pelas setas, que são representadas de forma bastante destacada. Os blocos das construções são representados de modo a adotar um princípio de zoneamento de funções, configurando um partido em que os edifícios são dispostos em torno de um pátio central. É possível notar a delimitação e o fechamento externo do terreno (descrito como cobogó), bem como as baías para os pontos de ônibus, demarcados no quarteirão. No desenho da direita, a atualização praticamente mantém as representações anteriores, dando ênfase agora aos prédios e suas funções, descritas nos textos. É representado, também, um corte esquemático, outro tipo de desenho bidimensional, por meio do qual é possível perceber as alturas das edificações e suas relações de proporção.

O próximo desenho estudado corresponde a uma atualização posterior da implantação onde, segundo o próprio acadêmico, o computador passou a fazer parte do processo de criação, principalmente com o uso do *SketchUp*. É a partir deste momento que o modo de **raciocínio abduutivo**, apesar de estar sempre presente no processo, deve começar a ser utilizado tal como exposto no Capítulo 3 deste estudo: fazendo interagirem quase que intuitivamente o acadêmico e o programa de computador e viabilizando a continuidade do processo, a cada momento da criação e das atualizações com o uso do programa. A volumetria começa a ser testada em um modelo tridimensional, que é constantemente ajustado aos desenhos iniciais feitos à mão.



Figura 87 - Prancha de Estudo Preliminar – Implantação digital
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

A prancha observada acima (Figura 87) também foi apresentada na banca intermediária e permite algumas considerações. Dos quatro desenhos apresentados, dois (à esquerda) são intervenções realizadas pelo acadêmico em fotos aéreas do local obtidas por meio do *Google Earth*, por meio de manipulações realizadas no *Corel Draw*, sinalizando eixos importantes para a implantação dos prédios e fluxos

de pedestres e de automóveis (já estudados nos desenhos à mão). Outro (canto superior direito) é mais uma atualização da implantação em duas dimensões (2D), também já estudada nos desenhos à mão), mas, agora extraída de modelo tridimensional (3D) produzido no *Sketchup* e trabalhada no *Corel Draw* para sinalização da setorização e do zoneamento de funções. E o quarto desenho (canto inferior direito) é o próprio modelo eletrônico em 3D em uma visada aérea, produzido no *SketchUp* e renderizado²⁵ no Piranesi. Cabe comentar, a título de ilustração, que este último programa permite tratamento de imagens como, por exemplo, o que foi utilizado no projeto e que imita traços de aquarela ou aguadas com pincel.

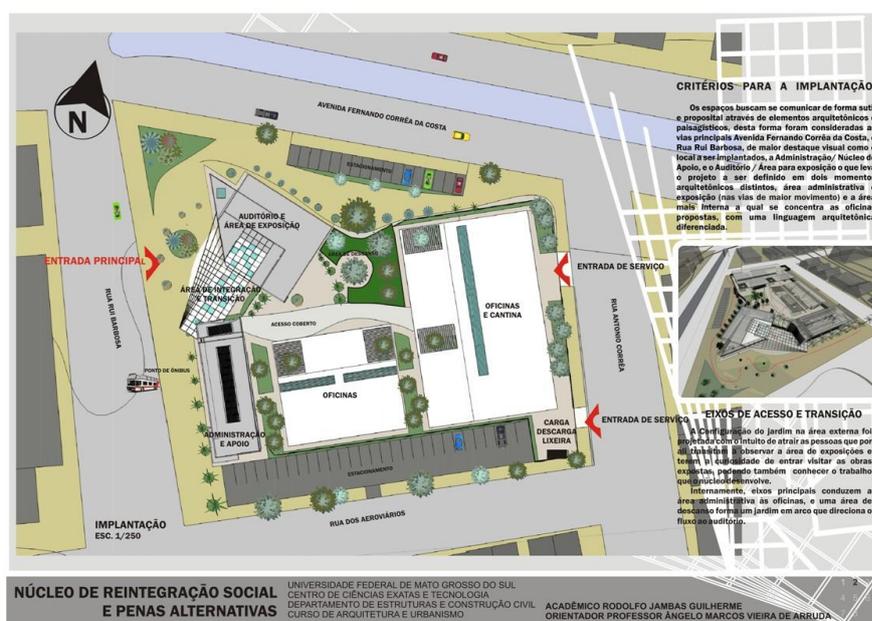


Figura 88 - Prancha de Estudo Preliminar – Implantação digital final
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

O desenho acima (Figura 88) é a prancha de implantação apresentada na banca final do TFG e é, portanto, a última atualização realizada pelo acadêmico, esta em nível de Anteprojeto. Notadamente esta prancha é mais específica do que as

²⁵ O termo **renderizar** é um neologismo criado a partir da palavra *render*, da língua inglesa, e que dentre as várias traduções expressas no dicionário Michaelis, selecionamos as seguintes: representar, exprimir, traduzir, verter. Designa, para simplificar a questão em relação aos softwares de computação gráfica, aplicação de efeitos

anteriores no que se refere à definição de certos aspectos do projeto que não eram representadas anteriormente, embora mantenha com as demais certo vínculo de continuidade nos aspectos gerais.

Além de representação apresentar evoluções visíveis em relação à quantidade de definições de projeto obtidas ao longo do processo projetivo, busca manifestar uma estética de apresentação mais elaborada, com o desenho de implantação ocupando posição de destaque à esquerda e ao centro da prancha. Os textos explicativos estão na faixa da direita, dividindo espaço com uma maquete eletrônica tridimensional em vista aérea para facilitar a compreensão da implantação bidimensional. As diferentes linguagens utilizadas aqui – desenho em 2D, em 3D e texto lingüístico - oferecem ao leitor vários aspectos do projeto (visíveis e conceituais) em uma única prancha.

Além da evolução do projeto e do nível de definições obtidas, percebe-se que o desenho é apresentado em uma escala maior do que nas etapas anteriores, o que ajuda na percepção de um número maior de detalhes. O equilíbrio das cores, promovendo o contraste entre partes com funções diferentes na implantação, também facilita a leitura das informações e dos signos contidos na prancha. A marca d'água sob o texto, extraída de um elemento construtivo importante do projeto (cobertura em estrutura grelhada), causa certo desconforto visual, por vezes prejudicando a leitura das informações e dos textos; de outro lado, se pode reconhecer que tem a função de imprimir qualidades estéticas à prancha e dotar todas de um vínculo de identidade. A maquete eletrônica (na faixa da direita da

e transformações nos desenhos ou imagens, usados, entre outras situações, para imprimir características de qualidade e estética.

prancha) foi gerada no *SketchUp* e o tratamento das imagens foi feito no *Corel Draw*.

Depois de pronto o primeiro modelo tridimensional, outros foram produzidos, com ajustes de ordem funcional para a elaboração adequada dos espaços, elementos construtivos, blocos, detalhes e materiais. A partir destas novas atualizações todos os desenhos bidimensionais (plantas, cortes e fachadas) foram extraídos do *SketchUp* e levados para o *Autocad*, onde receberam tratamento de acordo com as recomendações das normas de desenho técnico, segundo a ABNT. Posteriormente, nova manipulação foi aplicada no *Corel Draw* para finalização e acabamento das pranchas.

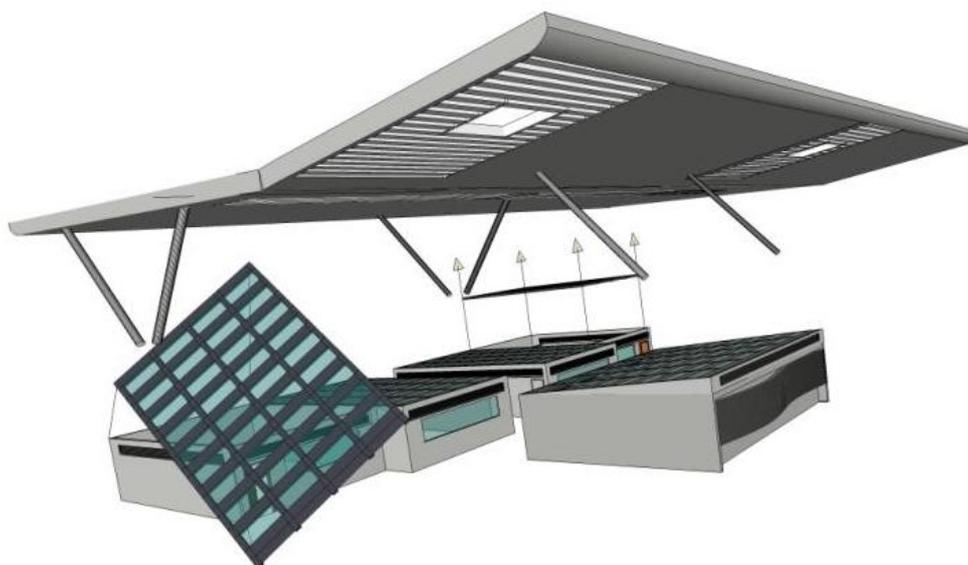


Figura 89 - Modelagem dos elementos construtivos
Fonte: Rodolfo J. Guilherme



Figura 90 - Modelo tridimensional - modelagem rigorosa do projeto
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

A rigorosa confecção do modelo tridimensional (como mostram a Figura 89 e a 90) possibilita, além da previsão correta dos espaços do ponto de vista funcional (ergonomia, espaços de utilização, circulação, etc.), elementos construtivos, e outros componentes importantes de projeto, o aproveitamento das informações para envio, usando o comando <exportar> disponível no *software*, do *SketchUp* para o *Autocad*, por exemplo.

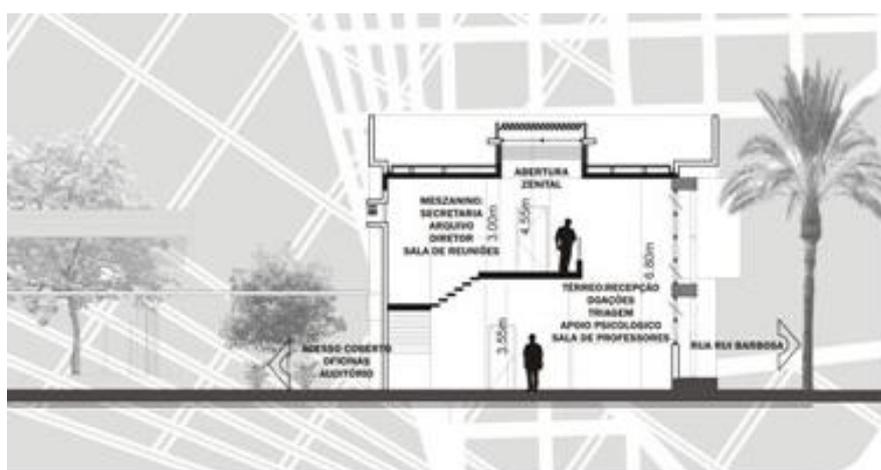


Figura 91 - Corte técnico acabado (em ampliação do original)
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Observamos no desenho acima (Figura 91) o resultado final de um desenho realizado com uso desses recursos: um corte, extraído de uma prancha de apresentação para a banca final do TFG, após o tratamento recebido no *Autocad* e *Corel Draw*; e abaixo (Figura 92), a prancha completa, na qual se pode ver outros desenhos derivados da modelagem em 3D:

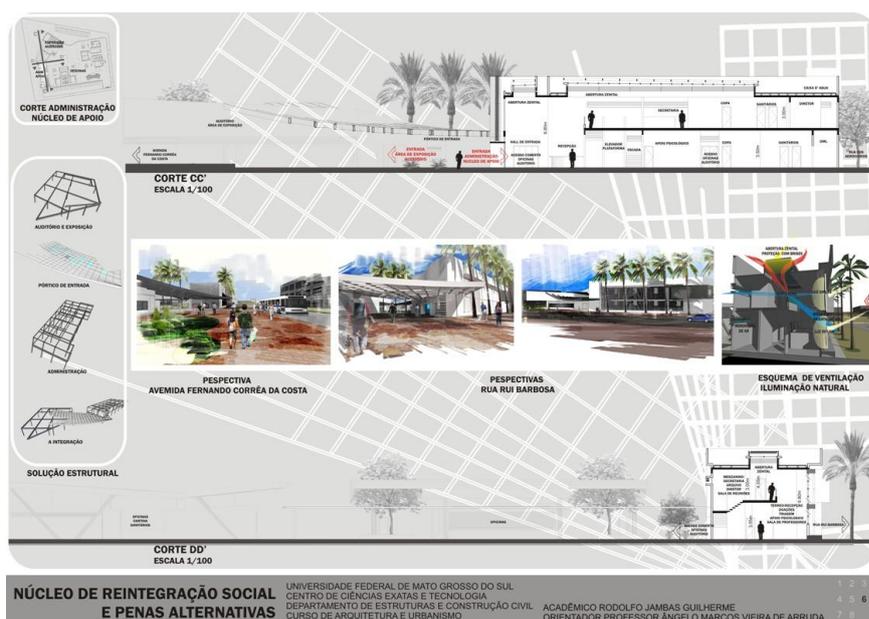


Figura 92 – Prancha final de cortes, detalhes e perspectivas
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Com as volumetrias o processo se deu de forma híbrida. A partir do modelo tridimensional digital foi necessária uma série de confirmações por meio dos diagramas analógicos, de modo a deduzir a forma desejada:

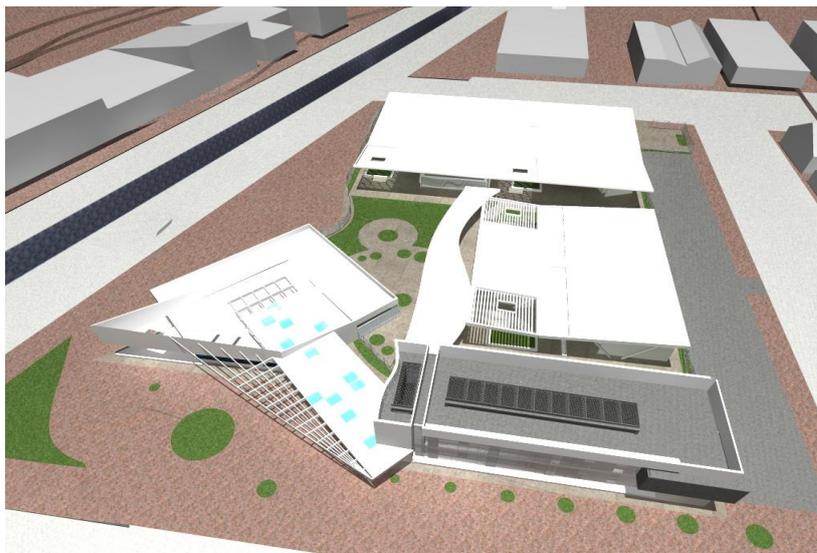


Figura 93 - Primeira versão da maquete eletrônica completa
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Uma das imagens acima (Figura 93) mostra uma primeira versão da maquete eletrônica.

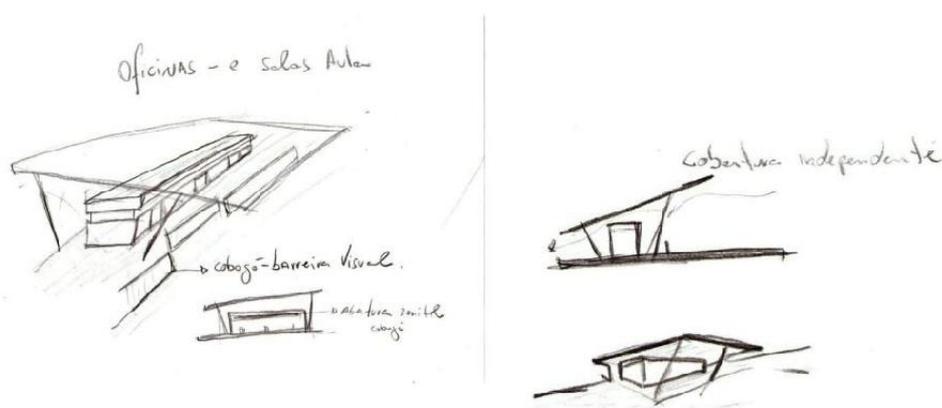


Figura 94 – Desenvolvimento da volumetria com uso do desenho livre
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Com base nela, novas atualizações foram realizadas utilizando tanto o desenho livre, analógico (Figura 94), baseado naquele primeiro modelo tridimensional digital gerado no *SketchUp*, como por meio de outros tipos de diagramas (figura 95), onde o programa foi distribuído em plantas, agora produzidas no *AutoCAD* (com tratamento de cores no *Corel Draw*).

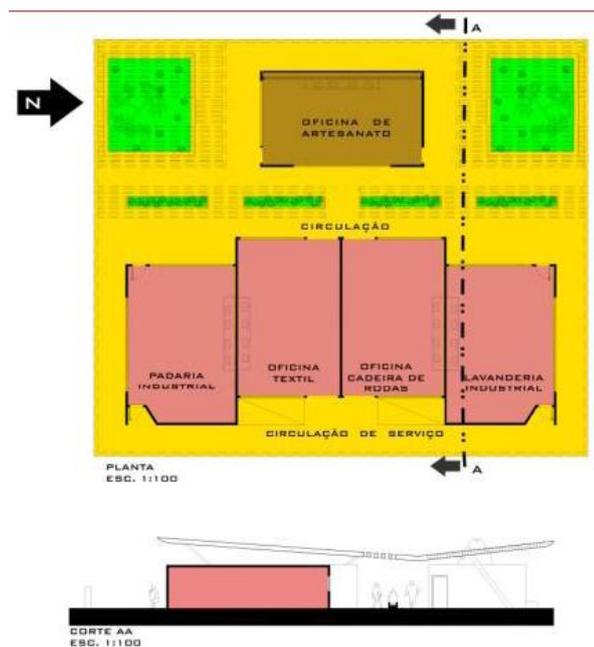


Figura 95 – Diagrama representando a funcionalidade em planta e em corte
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

Após as confirmações e ajustes, uma nova atualização do modelo tridimensional digital foi realizada. Essa mistura de técnicas e meios foi utilizada outras vezes durante o processo, até que fosse obtido o resultado final, representado em desenhos bi e tridimensionais:



Figura 96 - Volumetrias – Estudo Preliminar
Fonte: Rodolfo J. Guilherme

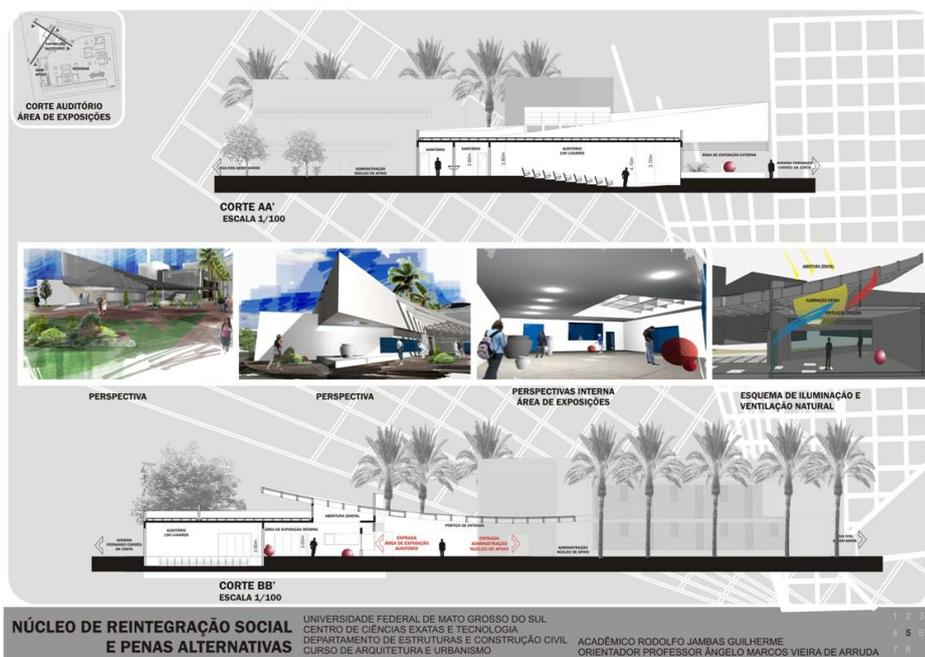


Figura 97 - Volumetria e cortes - Anteprojeto

Fonte: Rodolfo J. Guilherme

As figuras acima (Figura 96 e 97) mostram pranchas apresentadas nas duas bancas de avaliação (Banca Prévia e Banca Final). A primeira, em nível de Estudo Preliminar (Fig. 96), ficou limitada à volumetria; já a segunda, em nível de Anteprojeto (Fig. 97), contém os desenhos em duas dimensões, gerados posteriormente. Isso indica que as definições relativas à volumetria são geradas anteriormente e, conseqüentemente, as relativas às plantas e cortes são posteriores.

Uma questão a ser levantada é o fato de que, apesar de terem sido gerados depois, quando se trata de montar a estrutura de apresentação do Anteprojeto para a Banca Final, as pranchas são organizadas de tal modo que os desenhos bidimensionais são apresentados antes (nas primeiras pranchas dos projetos) dos desenhos tridimensionais (apresentados nas pranchas finais). Esse é o modo de apresentação tradicional, que é comum no período anterior ao uso do computador no auxílio dos projetos de Arquitetura. Esse modo de apresentação tradicional, todavia, era

coerente com as etapas de desenvolvimento de projeto nas quais as definições plantas eram de fato geradas com maior precisão antes das definições de volumetria que aparecem nas perspectivas (para Le Corbusier a planta é o elemento gerador do volume). Cabe perguntar aqui se a manutenção desse modo tradicional de apresentação de projeto, apesar das mudanças de procedimento no processo indicadas acima, resulta da não-percepção ou não-reconhecimento da mudança no processo; se há esse reconhecimento, todavia, acompanhado de uma indecisão sobre se isso deve repercutir no modo de apresentação; ou, se há um reconhecimento acompanhado, ao mesmo tempo, de uma decisão consciente de manter o modo de apresentação, por ser mais didático ou por outra razão qualquer.

4.5 Conclusões sobre o estudo de caso

Finalizado o processo de levantamento, síntese e análise do estudo proposto, é importante destacar algumas considerações:

A primeira, diz respeito à primeira parte do trabalho, onde se realizou a quantificação em relação aos quarenta trabalhos levantados e aos tipos de desenhos, em relação à origem analógica, ou à digital, e ao tipo de software utilizado nos desenhos das plantas e das perspectivas. Apenas com base nesse levantamento pareceu, em princípio, que teria havido um total abandono dos desenhos de origem analógica pelos acadêmicos do curso. Porém, ao realizarmos a análise do projeto do TFG, na segunda parte do estudo, verificamos que os desenhos de origem analógica ainda existem e que, na verdade, desempenham outro papel no processo projetivo, diferente do que até então vinham desempenhando. Os desenhos feitos à mão

interagem com os desenhos de origem digital e participam das atualizações dos modelos tridimensionais gerados, conferindo e verificando aspectos formais ou funcionais, para que um novo modelo seja reproduzido, e assim sucessivamente; o processo vai se repetindo, até que o projetista encontre a solução para o problema arquitetônico proposto, de forma satisfatória.

Entram como objetos de estudo também os modos de raciocínio. Registre-se que, mesmo estando presentes os três o tempo inteiro no processo de criação, contribuem de modos diferentes nesta forma híbrida de processo projetivo, com a participação dos programas de computador. As inúmeras novidades dos programas, com as quais o projetista não está totalmente familiarizado, dotam o processo de um grau maior de novidade, o que estimula de um modo especial o **raciocínio abduativo**. O programa *SketchUp* possui alguns comandos que, por vezes, geram possibilidades e respostas a determinadas ações, inesperadas mesmo para o projetista; apesar disso, às vezes estas podem trazer repostas desejáveis para o projeto. Acatar essas “sugestões” da máquina é um exemplo do agir de maneira intuitiva.

Algumas das nossas conclusões ficam no nível hipotético. Mais do que respostas conclusivas são hipóteses que ao final deste estudo nos permitimos elaborar, mas que esse mesmo estudo, dadas suas limitações, ainda não permite confirmar; portanto, são conclusões meramente possíveis para as questões envolvidas.

Uma observação não analisada formalmente nos trabalhos levantados é a de que, talvez pela facilidade em se obter imagens (quantas forem necessárias), a partir de um modelo tridimensional gerado no *SketchUp*, muitas vezes há uma apresentação

exagerada na quantidade de perspectivas, já que nem sempre necessárias à representação do projeto; em alguns casos parece que se quer “mascarar” os problemas e deficiências apresentadas na solução dos problemas e dos desafios arquitetônicos.

Além disso, pela nossa observação dos trabalhos analisados e, também, pela nossa experiência em sala de aula e, ainda, pelas participações em bancas de TFG, observamos que muitos acadêmicos parecem associar de modo inseparável a apresentação de boas perspectivas com origem digital a bons projetos, quando sabemos que a qualidade dos projetos está associada, principalmente, à competência do mesmo para solucionar o problema sobre o qual se trabalha nos aspectos práticos, estéticos e outros. Assim, mesmo maus projetos podem gerar bons desenhos.

O arquiteto Hélio Piñon analisa essa questão e destaca que este problema pode ocorrer, também, porque os acadêmicos talvez não possuam mais a ambição de saber desenhar bem, e acabam por não superar a dificuldade de aprender o “desenho de Arquitetura”:

O declínio da habilidade para representar graficamente a arquitetura aumentou a dificuldade com que os estudantes descreviam os episódios mais simples dos seus projetos, o que foi provavelmente um fator determinante da popularidade que os modelos materiais – as maquetes – alcançaram nas últimas décadas. (PIÑON, 2008)

Piñon comenta ainda que, além da perda da capacidade do desenho analógico, há também a perda da capacidade de escolher o que mostrar a respeito do projeto,

como escolher os melhores ângulos, as melhores miradas, os enquadramentos; e parece buscar explicação para isso nos currículos dos próprios cursos:

Os problemas inerentes ao “desenho artístico” têm a ver com a sua natureza de instrumento cuja dificuldade de aprendizagem se converte em fim em si mesmo, alienando o objetivo do projeto. Por falar nisso, poucos crêem na capacidade do desenho como instrumento de educação da mirada – álibi com o qual tem sido justificada a sua importância nos currículos: uma câmera digital de 120 euros, com umas poucas sessões de iniciação pode contribuir mais para cultivar a mirada de um arquiteto que um curso completo de desenho dos que abundam nos cursos de arquitetura por aí.

Só a incompetência consentida nos cursos de arquitetura, ao longo dos últimos quarenta anos, explica a existência do desenho – em qualquer das suas modalidades e técnicas – como matéria independente dos projetos de arquitetura e a exclusão da fotografia, entendida não só como instrumento de representação visual da realidade arquitetônica, mas também como ferramenta de construção, isto é, de concepção e descrição de realidades visuais novas – distintas e consistentes – mediante o uso da dimensão estruturante da mirada. (PIÑON, 2008)

De qualquer modo, nos parece que a grande contribuição de programas como o *SketchUp* e da tecnologia digital como um todo ao projeto de arquitetura permanece ainda praticamente obscurecida pelas vantagens meramente operativas do computador e pela “fascinação infantil pelo hiper-realismo”, conforme salienta ainda Piñon (2008).

O fato é que – façamos ou não uma discussão mais aprofundada sobre a questão - as novas gerações de alunos, professores e profissionais arquitetos vão fazendo suas opções e escolhas em função de suas demandas pessoais, e da sua capacidade de adaptação aos métodos propostos e programas de computação gráfica disponíveis no mercado, como no caso do *SketchUp* e também do *AutoCAD*.

O que julgamos importante, acima de tudo, é que a discussão se amplie; que se faça a revisão dos paradigmas projetivos estabelecidos pela geração “pré-informática”, mas sem que seus defensores se retirem do debate. Sua colaboração é fundamental na transmissão de conhecimento a outras gerações, para que as adaptações necessárias sejam feitas, gerando novos modelos e metodologias que venham a somar qualidades às concepções arquitetônicas.

Se uma nova arquitetura parece surgir a partir da utilização de uma nova linguagem e de novos meios de manifestação das idéias a partir destes softwares e de outros, é imprescindível que os arquitetos estejam atentos à compreensão dos processos que estão disponíveis, para a otimização de todo o seu potencial criativo.

Considerações finais

Imaginamos e desejamos que esta pesquisa ajude a alavancar outros estudos futuros sobre as relações possíveis e desejáveis entre Arquitetura e Semiótica, no sentido de aproximar cada vez mais os dois universos que muito possuem de complexo, mas, também muito têm em comum, especialmente no que diz respeito à comunicação e à linguagem, estudados aqui a partir do processo de produção da idéia arquitetônica e com base na Semiótica Geral de Peirce.

No desenvolvimento desta dissertação procuramos, inicialmente, consolidar os conhecimentos aprendidos e descobertos sobre a Semiótica Geral de Peirce, como a Fenomenologia, o Objeto, o Signo e o Interpretante; e, ainda, as relações semióticas entre signo e objeto: o Índice, o Ícone e o Símbolo. Por fim, apresentamos em linhas gerais a formas de raciocínio.

Em parte com base nesses conceitos e em parte com base nos autores consultados especificamente sobre desenho, tivemos também a oportunidade de estudar o processo projetivo em arquitetura a partir do desenho e das representações diagramáticas, suas origens e possibilidades. Procuramos analisar separadamente o desenho arquitetônico bidimensional à mão livre e, também, o realizado por meio de instrumentos de precisão, passando pelas projeções bidimensionais e tridimensionais.

O estudo dos modos de raciocínio - abdução, dedutivo e indutivo – deu base às relações com o processo projetivo, colocando uma óptica específica sobre os momentos iniciais do projeto, em que ocorrem as criações e concepções arquitetônicas. Confirmamos, por meio das referências utilizadas nos capítulos 2 e 3, a condição do projeto realizado por meio do desenho analógico utilizando principalmente a lógica dedutivo-diagramática e destacamos a tendência de que o projeto realizado por meio de alguns programas de computação gráfica possam levar a uma contribuição maior da lógica abdução no processo de criação arquitetônica.

Realizamos, também, um breve estudo de precedentes arquitetônicos em sua vertente mais contemporânea, onde a inclusão do computador e dos programas de computação gráfica levaram a novas maneiras de se projetar, exemplificando e observando a produção mais atual em nível mundial, com arquitetos e projetos do final do século XX e do começo do século XXI.

Já na parte da pesquisa voltada para estudo de caso, analisamos os Trabalhos Finais de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMS, nos anos compreendidos entre 2004 e 2007, o que permitiu uma amostragem significativa de informações e dados coletados, que apontam para um novo *modus operandi* no processo dos projetos dos acadêmicos, a partir de novos softwares de projeto, com destaque para o *SketchUp* e o *AutoCAD*. Foram realizados levantamentos quantitativos que permitiram uma estatística básica, porém confiável, sobre a utilização dos programas e em quais desenhos estes foram utilizados com maior ou menor intensidade.

Em uma segunda etapa dessa fase, utilizamos um exemplar de projeto, apresentado em banca examinadora de conclusão de curso, para fazer uma descrição do processo relacionado ao uso do computador e dos programas utilizados pelo acadêmico na representação de suas idéias.

Julgamos importante destacar que esta modificação nas formas de condução dos projetos por meio de programas de computação gráfica, que é apontada neste estudo, é algo muito recente, reportado às duas últimas décadas; o que, face aos milhares de anos de construções realizadas pela humanidade e, portanto, à existência da própria Arquitetura, representam apenas o começo de uma nova fase, ainda com pouco material disponível e pouca discussão para análises mais definitivas.

O que desejamos com este trabalho é apontar de modo formal, baseado no referencial teórico utilizado e em metodologia apropriada, algumas mudanças significativas que já verificadas antes, embora informalmente, especialmente em sala de aula, pela nossa experiência acadêmica, e que, apesar do pouco estudo existente a respeito, de certa forma já se refletem nos escritórios profissionais pelo mundo afora.

O uso do computador no processo de projeto é uma realidade na prática profissional e acadêmica da Arquitetura contemporânea. Desta forma, o que nos interessa ao estudar esta mudança de comportamento do ponto de vista dos Arquitetos e Urbanistas é contribuir para que a qualidade da Arquitetura concebida e produzida melhore cada vez mais, do ponto de vista dos usuários (os intérpretes “quase-finais”). Para que isso ocorra, uma compreensão adequada da incorporação destes

novos métodos, aliada a novas tecnologias que contribuam para o processo projetivo, possibilita, ao que tudo indica, um desempenho compatível com a expectativa de produção de uma arquitetura de qualidade, com novas possibilidades de exploração do potencial criativo dos projetistas e do próprio universo que nos envolve.

Referências Bibliográficas

BAHAMÓN, Alejandro. *Arquitetura e desenvolvimento de projetos*. Barcelona: Instituto Monsa, 2005.

BROADBENT, Geoffrey. Um guia pessoal descomplicado da teoria dos signos da arquitetura, in NESBIT, Kate (org). *Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica*, São Paulo: Cosac Naify, 2006.

CANAL, Maria Fernanda (resp.). *Desenho livre para arquitectos*. Lisboa: Parramón, 2003.

CHING, Francis D. K. , JUROSEK, Steven P. *Representação gráfica para desenho e projeto*. Barcelona: GG, 2001.

CORBUSIER, Le. *Por uma arquitetura*. São Paulo: Perspectiva, 2000.

DANTAS, Melina Simardel; GHIZZI, Eluiza Bortolotto. *Levantamento do design de Arquitetura comprometido com o uso do ambiente digital para a geração e/ou representação gráfica de uma idéia de arquitetura na produção de Trabalhos de Final de Curso dos acadêmicos do 5º ano de Arquitetura e Urbanismo da UFMS – Turmas 2005 e 2006*. Relatório final de TC período agosto 2007 – julho 2008. Campo Grande: Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – PROPP, 2008.

DEL RIO, Vicente e OLIVEIRA, Livia de. *Percepção Ambiental: a experiência Brasileira*. São Paulo: Studio Nobel. 1996.

ENGELI, Maia. *Digital Stories: The poetics of communications*. Basel;Boston;Berlin: Birkhäuser, 2000.

ESTEVEZ, Alberto T. Arquitecturas genéticas: el nuevo proyectar ecológico-ambiental y el nuevo proyectar cibernético-digital. In *Arquitecturas genéticas*. Santa Fe: Lumen, 2003.

FERNANDES, Bruno Ribeiro; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis; ISHIDA, Américo. *Os três momentos do uso da tecnologia computacional gráfica em arquitetura*. Artigo publicado na Revista *Óculum Ensaios* (PUCCAMP), V.05, 2007.

FERRARA, Lucrécia D'Alessio. *A estratégia dos signos: linguagem espaço, ambiente urbano*. São Paulo: Perspectiva, 1981.

_____. *Design em espaços*. São Paulo: Rosari, 2002.

FLORES, Claudia. *Olhar, saber, representar: sobre a representação em perspectiva*. São Paulo: Musa Editora, 2007.

FUNARO, Vânia M. B. de Oliveira. *Diretrizes para apresentações e teses da USP*. Documento eletrônico. Grupo Diteses. São Paulo: SIBi-USP, 2004.

GALOFARO, Luca. *Digital Eisenman: An Office of the Electronic Era*. Basel;Boston;Berlin: Birkhäuser, 1999.

GUIMARÃES, Euclides; ARAGÃO, Gaby de. *Desenho de arquiteto 2*. Belo Horizonte: AP Cultural, 2007.

GHIZZI, Eluiza Bortolotto. *A autocrítica da arquitetura mediada pelo ambiente digital: o drama dos espaços possíveis*. São Paulo, 2005. Tese (Doutorado). PUC/SP.

_____. *Arquitetura em diagramas: Uma Análise da Presença do Raciocínio Dedutivo-Diagramático no Processo Projetivo em Arquitetura*. Artigo publicado em COGNITIO ESTUDOS: Revista eletrônica de filosofia, disponível em: http://www.pucsp.br/pos/filosofia/Pragmatismo/cognitio_estudos/cog_estudos_v3n2/cog_est_v3n2_sumario.htm, 2006.

_____. *Cenários da arquitetura na 'revolução digital'*. Resenha publicada em *www.vitruvius.com.br*, em 2003. Livro resenhado: *Arquitectura y revolución digital*, de James Steele, México: Ediciones Gustavo Gili, SA de CV, 2001.

GODOY-DE-SOUZA, Hélio Augusto. *Documentário, Realidade e Semiose: os sistemas audiovisuais como fontes de conhecimento*. São Paulo: Anna Blume/FAPESP, 2001.

IBRI, Ivo. A. *Kósmos Noétos: A arquitetura metafísica de Charles S. Peirce*. São Paulo: Perspectiva: Hólon, 1992.

MAHFUZ, Edson da Cunha. *Ensaio sobre a razão compositiva: uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica*. Belo Horizonte: UFV, 1995.

MASSIRONI, Manfredo. *Ver pelo desenho*. São Paulo: Martins Fontes, 1982.

MATTAR NETO, João Augusto. *Metodologia científica na era da informática*. São Paulo: Saraiva, 2002.

MONTENEGRO, Gildo. *Desenho Arquitetônico*. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

NASCIMENTO, Myrna de Arruda. *Arquiteturas do pensamento*. São Paulo, 2002.
Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo – USP.

NÖTH, Winfried. *Panorama da semiótica: de Platão à Peirce*. São Paulo: Annablume, 2003.

OSTROWER, Fayga. *Universos da arte*. Rio de Janeiro: Campus, 1987.

PALLASMAA, Juhani. A geometria do sentimento: um olhar sobre a fenomenologia da arquitetura, in NESBIT, Kate (org). *Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica*, São Paulo: Cosac Naify, 2006.

PEIRCE, Charles S. *Semiótica*. Trad. José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 2003.

PIGNATARI, Décio. *Semiótica da arte e da arquitetura*. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2004.

PIÑON, Hélio. *Representação gráfica do edifício e construção visual da arquitetura*. Artigo publicado em www.vitruvius.com.br, 2008. Tradução de Edson Mahfuz.

PONGRATZ, Cristian; PERBELLINI, Maria Rita. *Natural Born Caadesigners: Young American Architects*. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 2000.

SANTAELLA, Lúcia. *A percepção*. São Paulo: Experimento, 1998.

_____. *A teoria geral dos signos: Como as linguagens significam as coisas*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

_____. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Palus, 2004.

_____. *Semiótica aplicada*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2007.

SCHMITT, Gerhard. *Information Architecture: Basis and future of CAAD*. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 1999.

STEELE, James. *Arquitectura y revolución digital*. México: Gustavo Gili, 2001.

WONG, Wucius. *Princípios de forma e desenho*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIEIRA, Jorge de Albuquerque. *Semiótica, sistemas e sinais*. São Paulo, 1994 Tese (Doutorado).PUC/SP.

Anexos

- Fichas–Padrão de levantamento dos projetos dos acadêmicos
- Pranchas de projeto do TFG do acadêmico Rodolfo Jambas Guilherme

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 01****Acadêmico:** VICENTE CARLOS ZILIANI**Título do trabalho:** SALA DE CONCERTOS: FORMA E SOM**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6	X	7		8		9		10	
---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar			
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X A mão livre e sem escala	Pranchas 5		Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala	Pranchas 5		Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 02****Acadêmico:** VANESSA FERNANDES SILVA**Título do trabalho:** CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE USUÁRIOS DE TÓXICOS**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9		10	X
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	---

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6-7-8-9
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5-6-7-8-9
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1-2
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 8-9
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 8-9
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 03

Acadêmico: MANUELA SARAH REBMANN**Título do trabalho:** INDÚSTRIA DA GASTRONOMIA: PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO INTEGRADA DA INDÚSTRIA ESTEVÃO VISANDO A CRIAÇÃO DE UM NOVO ESPAÇO DE REFERÊNCIA CULTURAL**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7	X	8		9		10	
---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5-6-7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-5-6-7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1-2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 04****Acadêmico:** SARA CRISTINA DE MATOS ROCHA MARTINEZ VILA**Título do trabalho:** REVITALIZAÇÃO DO FORTE COIMBRA**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

3	X	5		6		7		8		9		10	
---	---	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1-2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 05

Acadêmico: RICARDO DOS SANTOS ARNALDO DE ALENCAR**Título do trabalho:** ESCOLA PARQUE**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7	X	8		9		10	
---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar			
Plantas	X	Com régua e escala	Pranchas 4-5-6-7-9	Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 4-5-6-7-9	Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 4-5	Tipo SketchUp		
Fachadas	X	Com régua e escala	Pranchas 6-7-8-9	Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala	Pranchas 6-7-8-9	Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 3		Tipo SketchUp	
Detalhes	X	Com régua e escala	Pranchas 5-8-9		Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 5-8-9		Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 10		Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 10		Tipo SketchUp	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 06

Acadêmico: LUCI AMALIA FERREIRA SERRATO RODRIGUES**Título do trabalho:** CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6	X	7		8		9		10	
---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-4
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 6		Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 6		Tipo SketchUp	

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 07****Acadêmico:** LEILA PEREIRA SANT'ANA MAZZINI**Título do trabalho:** REVITALIZAÇÃO DOS ESPAÇOS LIVRES DA UFMS: "A BUSCA PELA INTEGRAÇÃO SOCIAL E CIDADANIA".**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6-7-8
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 6		Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 6-7		Tipo SketchUp	

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 08**

Acadêmico: LORIANE FABRIS BUDANT
Título do trabalho: PENITENCIÁRIA FEMININA
Ano de conclusão do curso: 2004

Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:**Nº de pranchas:**

4		5		6	X	7		8		9		10	
---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		

Obs: A prancha nº 04 não constava na encadernação disponível na Biblioteca Central da UFMS.

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 09****Acadêmico:** GIOVANA SAVARESE DE CARVALHO**Título do trabalho:** ABRIGO: UMA ESPERANÇA PARA O MENOR ABANDONADO**Ano de conclusão do curso:** 2004**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5	X	6		7		8		9		10	
---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar			
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 10

Acadêmico: PÉTALA GUERRA DE SOUZA

Título do trabalho: PARQUE RADICAL

Ano de conclusão do curso: 2004

Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:**Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9		11	X
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	---

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5-6-7-8-9-10-11
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-7-8-9-10-11
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-8-9
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 6	X	Tipo SketchUp	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 11

Acadêmico: DANIELA AGUIAR XAVIER DE FREITAS MASSUDA

Título do trabalho: ABRIGO PARA ADOLESCENTES GRÁVIDAS

Ano de conclusão do curso: 2005

Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:**Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 6	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 7	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 3	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 6	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 3	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 12

Acadêmico: MARIANA CORNIANI MARQUES**Título do trabalho:** CONDOMÍNIO SUSTENTÁVEL**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6	X	7		8		9		10	
---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Prancha 2
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	

OBS: não há uma perspectiva do condomínio por inteiro, somente dos modelos de casa

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 13****Acadêmico:** ALLAN MENDES DUARTE**Título do trabalho:** PLANETÁRIO ESTRELA DO SUL**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7	X	8		9		10	
---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 5	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 3	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 3-4-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 7	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 6-7	

DADOS GERAIS:

Ficha nº 14

Acadêmico: KAMALA CRISTINA DOS SANTOS VIEIRA**Título do trabalho:** PARQUE DE EVENTOS**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6	X	7		8		9		10	
---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 1	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 6		Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 6		Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** TATYANE SALLES VELOSO MARTINS**Título do trabalho:** UNIDADE EDUCACIONAL DE INTERNAÇÃO**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9		10	X
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	---

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 7	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 8-9	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 2	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 10	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 10	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-4-5-6-10	

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** PATRÍCIA DE SOUZA MANSANO**Título do trabalho:** CENTRO DE TREINAMENTO DESPORTIVO**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7	X	8		9		10	
---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 6	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 2	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 5	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 7	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** MÁRCIO HIROAKI SAKAI**Título do trabalho:** MODERNIZAÇÃO DO ESTÁDIO MORENÃO**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho				Tipo	Pranchas	
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar				
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-4-5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 4	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 6	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 6	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 1	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 5	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-4-5-6	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 6-7-8	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 7	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 2-3-4-6-7	

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** ISABELLA BENINI LOLLI GHETTI**Título do trabalho:** REVITALIZAÇÃO DA LINHA DE FRONTEIRA ENTRE PONTA PORÃ E PEDRO JUAN CABALLERO**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho							
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar					
Plantas	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Prancha 5				
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp					
Cortes	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5				
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp					
Fachadas	Com régua e escala		Tipo AutoCAD					
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp					
Implantação	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4				
	A mão livre e sem escala	Prancha 2	X	Tipo SketchUp	Prancha 7			
Detalhes	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-6-7				
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 6-7			
Perspectiva geral	Com régua e escala		Tipo AutoCAD					
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp					
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala		Tipo AutoCAD					
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 5-8			

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** JOÃO VITOR OLEGARIO MIELI DE SOUZA**Título do trabalho:** O ARQUIVO DE SANTANA**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho		
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar

Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
	X	A mão livre e com escala	Pranchas 4-5		Tipo SketchUp		

Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 7	
	X	A mão livre e com escala	Prancha 7		Tipo SketchUp		

Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e com escala	Prancha 6		Tipo SketchUp		

Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 3	
	X	A mão livre e com escala	Prancha 3		Tipo SketchUp		

Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 2	
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 2		Tipo SketchUp		

Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 8		Tipo SketchUp		

Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 3-7-8		Tipo SketchUp		

OBS: os desenhos a mão livre com escala eram desenhos tipo AutoCAD coloridos a mão livre.

Ficha nº: 20

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** MARIA LUIZA SILVA PIMENTEL**Título do trabalho:** PAÇO MUNICIPAL**Ano de conclusão do curso:** 2005**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-6-8	
		A mão livre e com escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e com escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 5-7-8	
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e com escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 5-7-8	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 3	
		A mão livre e com escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 3	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		Fotos da maquete plástica
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 9		Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		Fotos da maquete plástica
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 9		Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** INDIARA ANTUNES MARQUES**Título do trabalho:** ESCOLA CONTEMPORÂNEA EM CAMPO GRANDE - MS**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar		
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-5-6-8	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5-7-8	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 2	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 4	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 2	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 2-3-5-6-7-8	X	Tipo SketchUp	Pranchas 4-5-6-7	

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** ANA CLÁUDIA MANTOVANI DE FARIAS**Título do trabalho:** COMPLEXO PARA EVENTOS EM CAMPO GRANDE - MS**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 7	
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1-2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 2	
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 7-8	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** ALINE BOMBARDA HOLANDA**Título do trabalho:** REURBANIZAÇÃO DO COLIBRI II CAMPO GRANDE - MS**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar			
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-6-7-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-6-7-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-6-7-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-7-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		Fotos da maquete plástica – prancha 9
	X A mão livre e sem escala	Prancha 9		Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		Fotos da maquete plástica – prancha 9
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		

Ficha nº: 24

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** MATHEUS SEITY MONTEIRO TAKAYAMA**Título do trabalho:** CENTRO DE READEQUAÇÃO SOCIAL DO MORADOR DE RUA**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-5-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 4-7	
Fachadas	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 2	
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-6	
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 5-8-9	

Ficha nº: 25

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** CARLA SEMIDEI DE BARROS**Título do trabalho:** CENTRO TERAPÊUTICO PARA RECUPERAÇÃO DE DEPENDENTES QUÍMICOS**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-4	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Prancha 2	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Prancha 7	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Pranchas 7-8	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		

Ficha nº: 26

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** MARCOS MARAVIESKI CÂMARA MATOS**Título do trabalho:** ESPAÇO HQ (HISTÓRIA EM QUADRINHOS)**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-4
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6-7
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 2
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 4
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Prancha 8	X	Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 2-4	X	Tipo SketchUp	

Ficha nº: 27

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** ANDERSON RODRIGUES DE SOUZA**Título do trabalho:** CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL DE CHAPADÃO DO CÉU**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	

Ficha nº: 28

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** RENATA DE VECCHI**Título do trabalho:** NÚCLEO NISE DA SILVEIRA DE REABILITAÇÃO PSICOMENTAL**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9		10	X
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	---

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital			Desenho complementar
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6-7-9	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6-7-8-9	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 2	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-7-8	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 3-4-5-8-9		Tipo SketchUp		
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 10	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-4-6-10	

Ficha nº: 29

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** MARCELA KUWABARA**Título do trabalho:** REVITALIZAÇÃO EM ÁREAS PÚBLICAS EM NOVA ANDRADINA**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho			
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-5
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp	
Cortes	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Prancha 6
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp	
Fachadas	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6-7
	A mão livre e sem escala		Tipo SketchUp	
Implantação	Com régua e escala		Tipo AutoCAD	
	A mão livre e sem escala	X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-4-5-6-7
Detalhes	Com régua e escala	X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6-7
	A mão livre e sem escala	X	Tipo SketchUp	Prancha 7
Perspectiva geral	Com régua e escala		Tipo AutoCAD	
	A mão livre e sem escala	X	Tipo SketchUp	Prancha 8
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala		Tipo AutoCAD	
	A mão livre e sem escala	X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-4-5-8

DADOS GERAIS:**Acadêmico:** JEYMILING KELLY SPECK VON MUHLEN**Título do trabalho:** CENTRO ASSISTENCIAL PARA A FAMÍLIA CARENTE**Ano de conclusão do curso:** 2006**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho						
	Desenho analógico			Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-6-7	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 5	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Prancha 2	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-5-6	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-4	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Prancha 8	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 31

Acadêmico: CARINA GIACOMINI

Título do trabalho: PAÇO MUNICIPAL DE SÃO GABRIEL DO OESTE

Ano de conclusão do curso: 2007

Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:**Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 7
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 2		Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 6
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 1-2-7-8
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 6-8

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 32

Acadêmico: MARIEL MIYAHIRA

Título do trabalho: MÁQUINA: CENTRO CULTURAL

Ano de conclusão do curso: 2007

Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:**Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5-6-7-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-6-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-6-7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1-2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-5-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 4-9	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 7	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-4-5-6-9	

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 33****Acadêmico:** OTAVIO CAVALLINI RIBEIRO**Título do trabalho:** ESTUDIO MUSICAL E POUSADA EM CAMPO GRANDE/MS**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9		10	X
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	---

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5-6-9-10	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 7-8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 34****Acadêmico:** MAÍRA GABRIELA MONTEIRO ZILIANI**Título do trabalho:** BIBLIOTECA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE: "O PRAZER DA LEITURA".**Ano de conclusão do curso:**2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-4	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Pranchas 8	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD	Pranchas 7-8	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp		

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 35

Acadêmico: JULIO CESAR ANTUNES NOGUEIRA**Título do trabalho:** GINÁSIO E CENTRO DE TREINAMENTO DE ARTES
MARCIAIS E LUTA**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 5	
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5	
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 5	
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 7	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 4-7-8	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 36

Acadêmico: RENATA KINTSCHNER LOPES**Título do trabalho:** NOVA ESTAÇÃO FERROVIÁRIA PARA O TREM DO PANTANAL EM CAMPO GRANDE/MS**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-7-8
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6-7-8
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-9
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 2	X	Tipo SketchUp	
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 37****Acadêmico:** GABRIELA FUMAGALI**Título do trabalho:** MEMORIAL DA CULTURA MISSIONEIRA – AQUIDAUANA/MS**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar			
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4-5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 8	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2	
	X A mão livre e sem escala	Pranchas 1		Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5-6	
	X A mão livre e sem escala	Pranchas 1		Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 1-5-6	

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 38****Acadêmico:** PRISCILA MARÍLIA SORDI**Título do trabalho:** MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UFMS**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico	Desenho digital	Desenho complementar			
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4-5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 7-8	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	X A mão livre e sem escala	Pranchas 1-3	X	Tipo SketchUp	Pranchas 4-6-8	

DADOS GERAIS:

Ficha nº: 39

Acadêmico: ANDRÉ VILELA PEREIRA**Título do trabalho:** READEQUAÇÃO DO ED. DO HOTEL CAMPO GRANDE – A HABITAÇÃO COMO FORMA DE REABILITAÇÃO DO CENTRO**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8	X	9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2-3-4-6	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Cortes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Fachadas	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 7	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Implantação	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 1	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Detalhes	Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 2	
	A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp		
Perspectiva geral	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 1-7	
Perspectiva de detalhes	Com régua e escala			Tipo AutoCAD		
	A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 3-8	

DADOS GERAIS:**Ficha nº: 40****Acadêmico:** TATYANA MAEDA DIAS**Título do trabalho:** PROJETO DE INTERVENÇÃO NA RUA 14 DE JULHO PARA VALORIZAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO**Ano de conclusão do curso:** 2007**Dados sobre o conteúdo das pranchas de desenho:****Nº de pranchas:**

4		5		6		7		8		9	X	10	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	----	--

Conteúdo da prancha	Origem do desenho					
	Desenho analógico		Desenho digital		Desenho complementar	
Plantas		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Cortes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 8
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Fachadas		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 5-6
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Implantação		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 4
		A mão livre e sem escala			Tipo SketchUp	
Detalhes		Com régua e escala		X	Tipo AutoCAD	Pranchas 3-4
	X	A mão livre e sem escala	Pranchas 8		Tipo SketchUp	
Perspectiva geral		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 8
Perspectiva de detalhes		Com régua e escala			Tipo AutoCAD	
		A mão livre e sem escala		X	Tipo SketchUp	Pranchas 4

Obs: Projeto de desenho urbano/paisagismo: não apresenta plantas.

UMA NOVA CHANCE NA VIDA

Infelizmente no Brasil, a desigualdade social e políticas de base deficientes como educação, criação de empregos, e a falta de investimentos sociais, impedem e acabam por levar a sociedade a se afundar nos estigmas que ela própria criou.

É de Durkheim a expressão, "A criminalidade é um elemento integrante de uma sociedade sã". Neste sentido, a punição e a esperada ressocialização dos delinquentes, deveriam estar à altura desta sociedade, preservando não só a vida, mas também a integridade física e mental do condenado.

Na atualidade, está evidente que as instituições responsáveis por essa reinclusão não correspondem a finalidade para qual foram criadas, como é o caso dos estabelecimentos penais, que passam por grandes problemas estruturais, uma verdadeira falência, causados pela incapacidade de administrar um contingente tão alto de condenados que são retirados do convívio social, o que pode ser efetivamente demonstrado pelos altos índices de reincidência.

É neste contexto surge a proposta para o projeto de arquitetura, com o intuito de propiciar a reestruturação psicológica de um cidadão, mudar seus conceitos, e contribuir para melhorias sociais

A ASA

Como a proposta se configura em uma solução pavilhonada, existe um elemento de transição e integração entre os blocos que separa a área de exposição e auditório ao núcleo administrativo, este elemento se configura em uma cobertura, um pórtico metálico em grelha com aberturas zenitais, em forma de uma asa de ave, que se torna o símbolo do projeto e simboliza a ânsia pela liberdade daqueles que um dia a tiveram restrita. Busca por meio deste espaço concentrar a entrada para os dois setores e assim, evitar a segregação social, formando um ciclo desde a entrada da pessoa na instituição a sua saída.

SITUAÇÃO:

BRASIL
MATO GROSSO DO SUL
CAMPO GRANDE

CAMPO GRANDE E SUAS REGIÕES
REGIÃO URBANA DO CENTRO

LOCALIZAÇÃO

A escolha do terreno esbarra vários pontos críticos frente ao preconceito que surgiu em relação às pessoas que lá serão atendidas, mas como objetivo desse projeto foi a quebra de estigmas e reintegração social, ao ser implantada em um local de movimento intenso e destaque, faz com que se obtenha melhores condições de atrair a comunidade para o interior do Núcleo. A área escolhida situa-se especificam entre a Avenida Fernando Corrêa da Costa, e as Ruas Rui Barbosa, Antonio Corrêa, e dos Aeroviários.

A ÁREA DA IMPLANTAÇÃO

O terreno encontra-se em quase sua totalidade desocupado (livre de construções), possui algumas edificações consolidadas, mas sem relevância ao contexto urbano que está. Incluído, algumas estão desocupadas e deterioradas, portanto para a implantação do núcleo serão desconsideradas

O ENTORNO

SOBRE O NÚCLEO:

Seu objetivo é centralizar em um único espaço, programas sócio educativos e oficinas de trabalho relacionadas a penas alternativas de prestação de serviços à comunidade, aprendizado e reinserção ao trabalho para ex-presidiários para que estes tenham uma nova opção para se sustentar e não venham reincidir.

NÚCLEO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL E PENAS ALTERNATIVAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ACADÊMICO RODOLFO JAMBAS GUILHERME
ORIENTADOR PROFESSOR ANGELO MARCOS VIEIRA DE ARRUDA

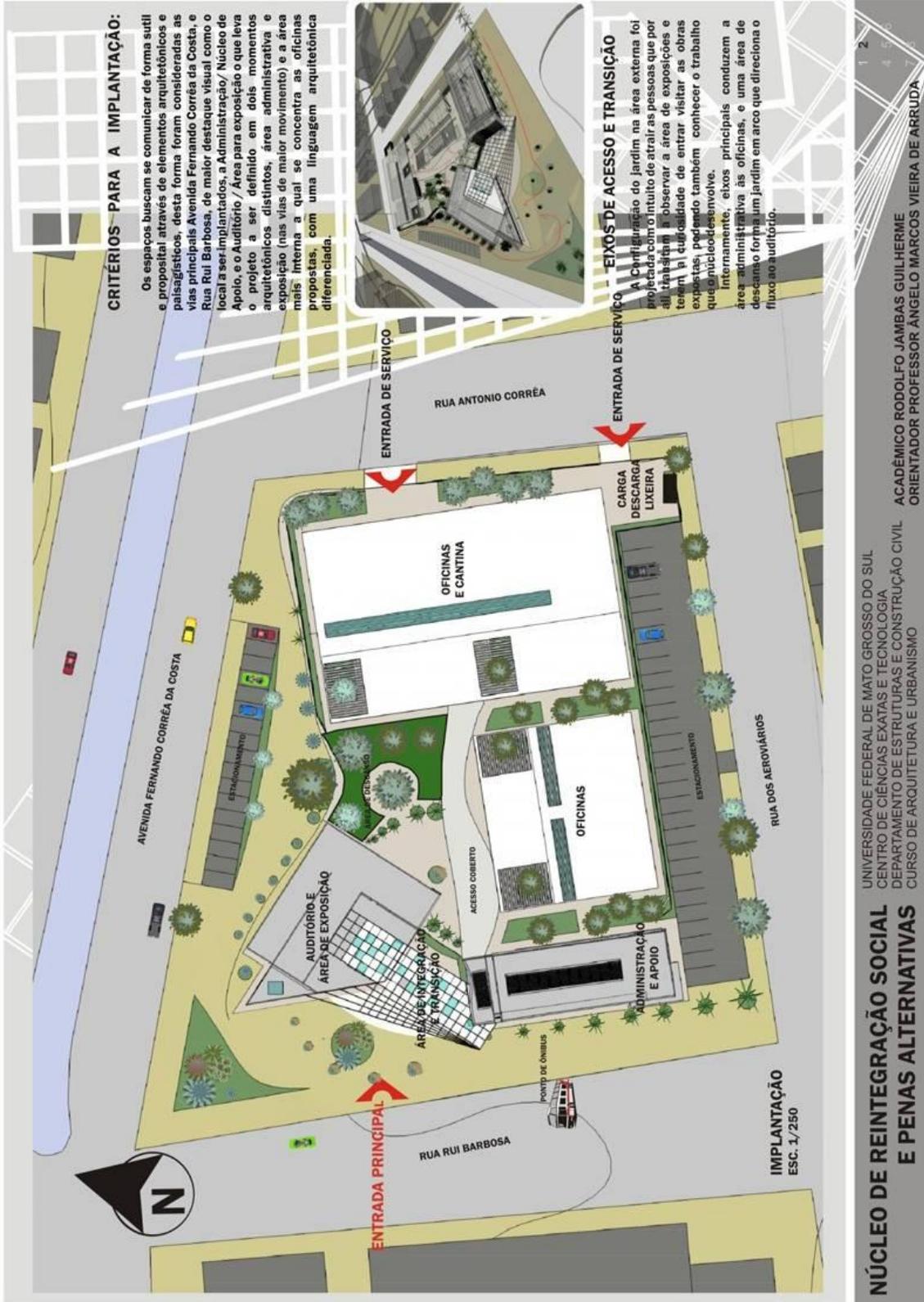
CRITÉRIOS PARA A IMPLANTAÇÃO:

Os espaços buscam se comunicar de forma sutil e proposital através de elementos arquitetônicos e paisagísticos, desta forma foram consideradas as vias principais Avenida Fernando Corrêa da Costa, e Rua Rui Barbosa, de maior destaque visual como o local a ser implantados, a Administração/ Núcleo de Apoio, e o Auditório / Área para exposição o que leva o projeto a ser definido em dois momentos arquitetônicos distintos, área administrativa e exposição (nas vias de maior movimento) e a área mais interna a qual se concentra as oficinas propostas, com uma linguagem arquitetônica diferenciada.



EIXOS DE ACESSO E TRANSIÇÃO

A Configuração do jardim na área externa foi projetada com o intuito de atrair as pessoas que por ali transitam a observar a área de exposições e terem a curiosidade de entrar visitar as obras expostas, podendo também conhecer o trabalho que o arquiteto envolve. Internamente, eixos principais conduzem a área administrativa as oficinas, e uma área de descanso forma um jardim em arco que direciona o fluxo ao auditório.

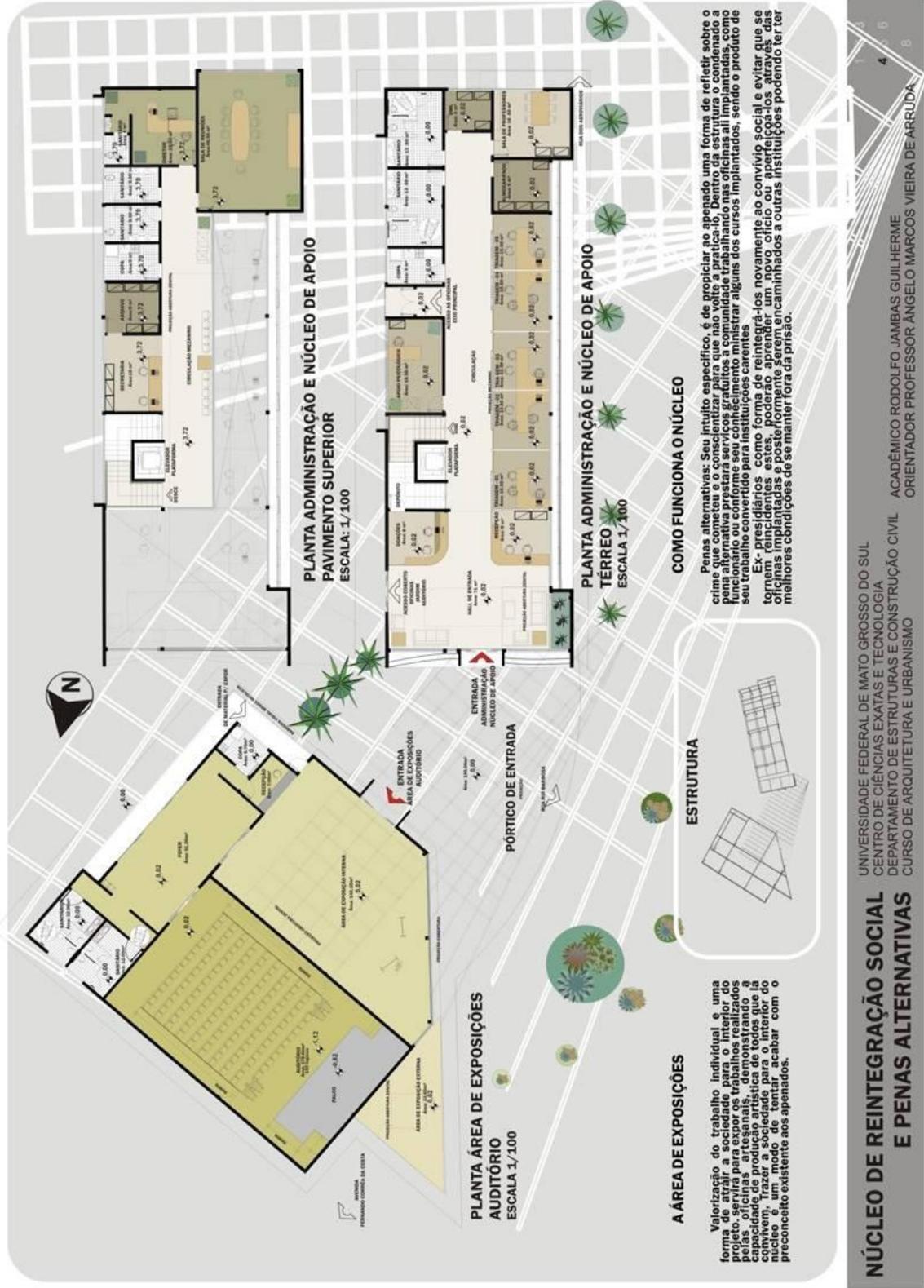


UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

**NÚCLEO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL
E PENAS ALTERNATIVAS**

ACADÊMICO RODOLFO JAMBAS GUILHERME
ORIENTADOR PROFESSOR ÂNGELO MARCOS VIEIRA DE ARRUDA

IMPLANTAÇÃO
ESC. 1/250



A ÁREA DE EXPOSIÇÕES

Valorização do trabalho individual e uma forma de atrair a sociedade para o interior do núcleo, através de exposições realizadas pelas oficinas artesanais, demonstrando a capacidade de produção artística de todos que lá convivem, trazer a sociedade para o interior do núcleo, através de exposições, acabar com o preconceito existente aos apenados.

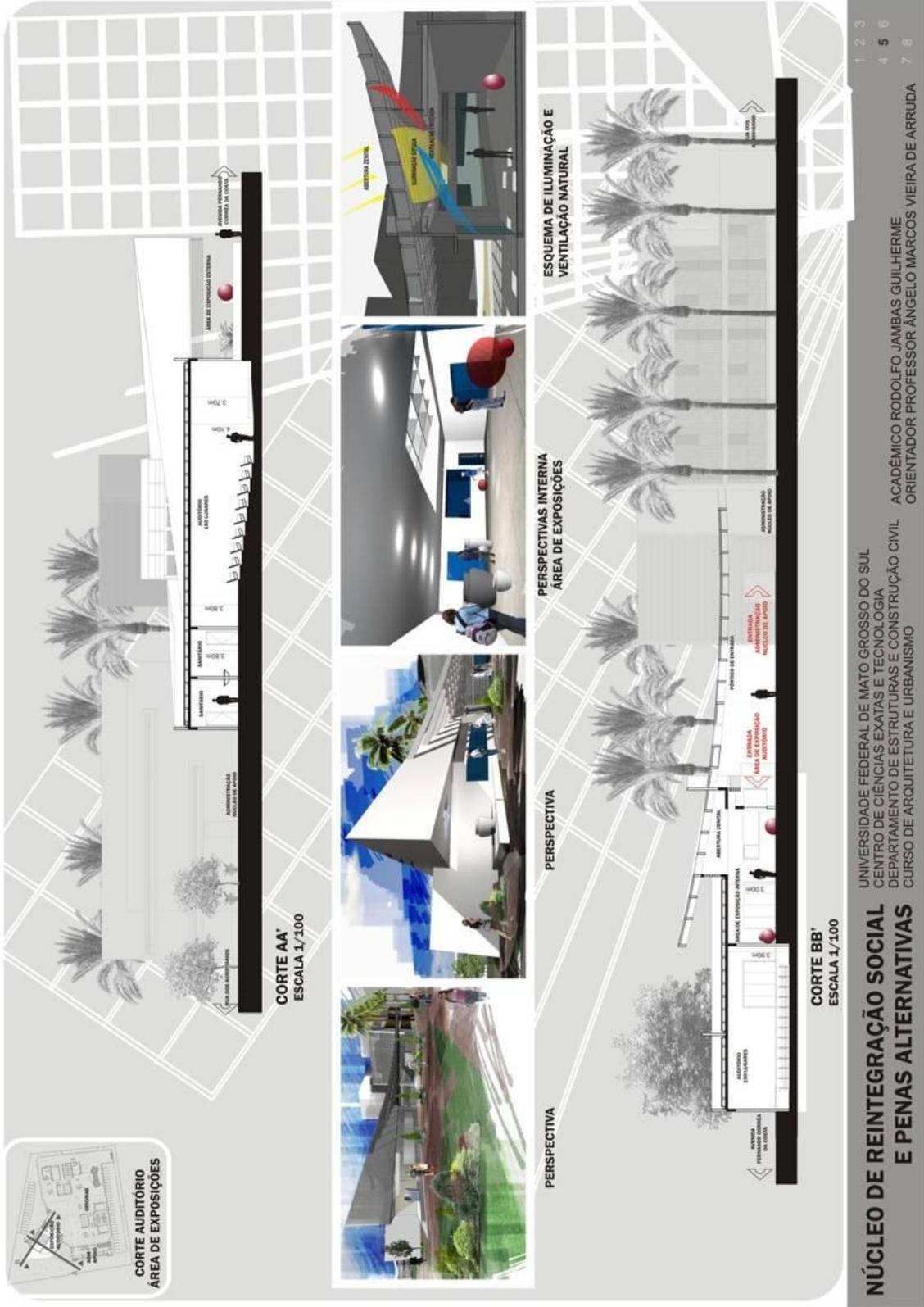
COMO FUNCIONA O NÚCLEO

Penas alternativas: Seu intuito específico, é propiciar ao apenado uma forma de refletir sobre o crime que cometeu e o conscientizar para que não volte a praticá-lo. Dentro da estrutura o condenado a pena alternativa prestará serviços gratuitos a comunidade trabalhando nas oficinas ali implantadas, como oficinas artesanais, oficinas de culinária, oficinas de costura, oficinas de pintura, oficinas de artesanato, seu trabalho convertido para instituições carentes. Ex- presidiários como forma de reintegrá-los novamente ao convívio social e evitar que se tornem reincidentes estes, poderão aprender um novo ofício ou aperfeiçoá-los através das oficinas implantadas e posteriormente serão encaminhados a outras instituições podendo ter as melhores condições de se manter fora da prisão.

NÚCLEO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL E PENAS ALTERNATIVAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ACADÊMICO RODOLFO JAMBAS GUILHERME
ORIENTADOR PROFESSOR ANGELO MARCOS VIEIRA DE ARRUDA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
 CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
 DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL
 CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

**NÚCLEO DE REINTEGRAÇÃO SOCIAL
 E PENAS ALTERNATIVAS**

ACADÊMICO RODOLFO JAMIBAS GUILHERME
 ORIENTADOR PROFESSOR ANGELO MARCOS VIEIRA DE ARRUDA

