

FABIO FERRERO

**meios e procedimentos de produção artística:
interferências de recursos digitais; aproximação às
representações no design de automóveis**

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo para a obtenção do título de mestre em
arquitetura e urbanismo

Área de concentração: Design e Arquitetura
Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Inacio Alexandre

São Paulo
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte

ffdesign63@hotmail.com
fferrero@faap.br

Ficha catalográfica

Ferrero, Fabio
F386m Meios e procedimentos de produção artística:
interferências de recursos digitais; aproximação às representações
no design de automóveis / Fabio Ferrero . --São Paulo, 2007.
204 p. : il.

Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Arquitetura
e Design) - FAUUSP.

Orientador: Carlos Alberto Inácio Alexandre

1.Desenho industrial 2.Ferramentas 3.Ilustração 4.Automóveis
I.Título

CDU 7.05



dedicatória

à Fabi companheira generosa, com amor,
ao meu pai pela inspiração,
e à querida professora Élide Monzeglio.



agradecimentos

Primeiramente agradeço ao meu orientador e amigo Carlos Alexandre pela inteligência, liberdade, confiança e amizade reforçada. À professora Élide Monzéglio pela atenção e apoio antes mesmo de tornar-me aluno regular e, posteriormente durante suas aulas, pelos conhecimentos compartilhados e permitindo-se estar sempre acessível e paciente;

Aos professores das disciplinas cursadas pela paciência, apoio e em especial aos professores Celso Lamparelli e José Lira no momento determinante de decisão e estruturação de pensamento;

À Faculdade de arquitetura e urbanismo da USP e seu curso de pós-graduação pela oportunidade deste mestrado e que a universidade permaneça com qualidade, pública e gratuita;

Agradeço ao conjunto de funcionários da FAU-Maranhão, em especial às funcionárias da biblioteca pelo auxílio e esclarecimentos sem os quais este trabalho não seria possível;

Aos Colegas acadêmicos da FAU-Maranhão pelo companheirismo e compartilhamento de conhecimentos que contribuíram para o sucesso desta dissertação e novas amizades.

Agradeço aos membros da banca pela paciência em ler este trabalho e pelas suas contribuições para a melhoria deste estudo;

Aos meus colegas de curso de Design da Mobilidade da FAAP e ao professor Jorge Carvajal pelo apoio e pelas dicas de como começar;

Agradeço ao Sr. João Marcos de Oliveira Ramos pelas excelentes referências de imagens, bem como ao colega Marcelo Castilho e a empresa Busscar Design pelas referências de imagens;

Agradeço aos amigos, em especial Mônica pelo apoio inicial e incentivo firme, e aos amigos e colegas que contribuíram, com indicações, conversas;

e principalmente:

À Fabi por estar sempre ao meu lado incentivando e auxiliando,

À minha irmã Monica pela paciente revisão de textos,

À minha Mãe pelo carinho e suporte.



resumo

meios e procedimentos de produção artística: interferências de recursos digitais; aproximação às representações no design de automóveis

O trabalho investiga a interferência de ferramentas e suportes eletrônicos no desenho criativo gestual de design e arquitetura, e estabelece relação comparativa entre as expressões no sistema aberto e sistema fechado, aprofundando-se na descrição de ferramentas e suportes eletrônicos. Discorre pela fundamentação de conceitos de desenho, aplicações, representações e registros.

Na estratégia de abordagem ao desenho, descreve análises técnicas e históricas de *softwares* e *hardwares* disponíveis, traçando leitura descritiva de ferramentas e suportes utilizados, culminando em promessas e expectativas a partir do estado da arte atual. Aproxima-se ao tema do trabalho na análise de linguagem das expressões de desenho gestual expressivo, com exemplos históricos em desenho criativo: esboços e *renderings* de projeto de automóveis tanto no meio analógico como no digital.

Palavras chave:

1.Desenho industrial 2.Ferramentas 3.Ilustração 4.Automóveis



abstract

the means and procedures of artistic production: interferences of digital resources; approach to the representations in design of automobiles

The work investigates the interference of tools and electronic supports in the gestural design and architecture's creative drawing, and establishes comparative relationship between the open and closed expressions system, in a profound description of tools and electronic supports. It discourses about the groundwork of drawing's concepts, applications, representations and registrations.

In the strategy approach to the drawing, it describes technical and historical analyses about software and hardware, linking with a descriptive reading of tools and supports used, culminating in promises and expectations from the state of the art. It is come close to the work subject in the analyzes of language of the expressions of expressive gestural drawing, with historical examples in creative drawing: sketches and renderings of automobiles' project thus in the analogical as digital means.

Key words:

1.Industrial Design 2. Tools 3.Illustration 4.Automobile



lista de figuras

nº da Figura	Descrição	Pág.
Fig. 1	Pintura em pedra de aproximadamente 15000 a.C. Altamira Espanha	13
Fig. 2	Projeções ortogonais e coordenadas da geometria descritiva.	15
Fig. 3	Mapa com a localização da Mesopotâmia, Çatalhöyük na atual Turquia e Roseta no Egito.	18
Fig. 4	Reprodução de pintura em São Raimundo Nonato, Serra da capivara interior do Piauí.	19
Fig. 5	Detalhe de tablete de argila. Inscrição cuneiforme de aprox. 1600 a.C. In Catálogo exposição “A escrita da memória”	20
Fig. 6	Pedra “Roseta”.	21
Fig. 7	Signos.	23
Fig. 8	Imagem de divulgação do programa de tv <i>American Choppers</i> .	25
Fig. 9	Representação de Brunelleschi século XV.	26
Fig. 10	Representação mongeana.	28
Fig. 11	<i>São Nicolau providenciando o dote de casamento</i> .	29
Fig. 12	Pintura “Bispo alemão” têmpera sobre madeira. De 1360.	35
Fig. 13	Ilustração em Vellum de autor desconhecido. Século XIII.	37
Fig. 14	Ilustração de instrumentos de desenho do livro “Industrial Drawing” –John Wiley - 1852.	39
Fig. 15	Esboço “ <i>jardim de lauves</i> ”. Paul Cézanne – 1923.	40
Fig. 16	Duas representações distintas. Arqº Paulo Mendes e D.er Luis Gonzáles. O detalhe busca mostrar diferenças eventuais de traço.	47
Fig. 17	Presidente da <i>General Motors do Brasil</i> , sr. Ray Young na sala virtual da empresa em São Caetano do Sul – São Paulo.	50
Fig. 18	Ilustrações de VW Fox (inferior) do D.er Vicente Muhlethaler (arquivo pessoal) e Vw Golf (superior).	51
Fig. 19	Desenho gerado por registro de coordenadas obtidas por equipamentos de localização por satélite. Desenho de aprox. 100.000 m quadrados.	54
Fig. 20	Fotograma do filme 2001 Uma Odisséia no espaço de Stanley Kubrick, Londres – 1969.	58
Fig. 21	Computador oferecido com selo “computador para todos”. Incentivo do governo federal em 2005.	60
Fig. 22	Exemplo de computador oculto em objeto do cotidiano. Celular Nokia 6265.	62
Fig. 23	Exemplo de configuração física de computador.	63
Fig. 24	Exemplo de computador do ano de 1981. IBM modelo 5150.	64
Fig. 25	Diversas mídias para memória.	68

nº da Figura	Descrição	Pág.
Fig. 26	iPod. Tocador de música da empresa Apple. 2005.	69
Fig. 27	Computador Apple II. 1977.	71
Fig. 28	Computador modelo TK85 (clone nacional do modelo Sinclair TS1000) da empresa Microdigital.	74
Fig. 29	Tela do aplicativo Autocad da Autodesk, versão 2004.	75
Fig. 30	Ábaco.	76
Fig. 31	Representação de números Maias. Séc. 4 a.C.	77
Fig. 32	Homem na Lua.	79
Fig. 33	Exemplo de relógio com numerais Romanos.	80
Fig. 34	Eniac. Universidade da Pensilvânia.	82
Fig. 35	Eniac. In Universidade da Pennsylvania - EUA.	82
Fig. 36	Expositor de válvulas eletrônicas.	86
Fig. 37	Altair 8800 sucessor do primeiro modelo fabricado pela empresa Mints em 1975. Museu da história americana.	87
Fig. 38	Anúncio de lançamento do computador Apple I em 1976.	88
Fig. 39	Primeiro mouse.	90
Fig. 40	Tela do sistema operacional Microsoft DOS.	91
Fig. 41	Tela do aplicativo Microsoft Windows em sua gerações iniciais 1.0, 2.0 e 3.11.	92
Fig. 42	Imagem editada de publicidade empresarial na revista <i>Scientific American</i> número 3 de 1955.	95
Fig. 43	Pintura em pedra aproximadamente 10.000 a.C..Rio Grande do Norte.	107
Fig. 44	Papiro com trecho do texto do livro dos mortos. Ano aprox. 1000a.C.	110
Fig. 45	Representação em papel chinês de “dois pinhos”. Aproximadamente ano 1300.	111
Fig. 46	Gravura alemã representando preparação do Velum. Ano 1568.	113
Fig. 47	Embelezamento Capitular. Velum pintado. Entre 1325 e começo de 1400.	116
Fig. 48	Representações de Villard de Honnecourt. Cerca de 1230~35.	117
Fig. 49	Ponta de caneta esferográfica.	118
Fig. 50	Caneta “rapidografica”	119
Fig. 51	Caneta de ponta de feltro.	121
Fig. 52	Cubo ilustrado apenas com marcadores.	122
Fig. 53	Guardador de lápis	124
Fig. 54	Lapiseira.	125
Fig. 55	Desbaste de giz pastel.	126
Fig. 56	Aplicação de pastel.	127
Fig. 57	Novo console de videogame da empresa Nintendo. <i>Wii</i> .	132
Fig. 58	Mouse de dois botões e de porta <i>P/S2</i> de acabamento ornamentado.	133
Fig. 59	Luvas para inserção de mão virtual com possibilidade de interação e manuseio de objetos em ambiente computacional.	135
Fig. 60	Tablet modelo graphire da empresa Wacom com tecnologia Bluethoth.	136
Fig. 61	Designer utilizando Tablet de mesa.	138
Fig. 62	Tablet modelo <i>Cintiq</i> de uso mais natural para o traço.	139
Fig. 63	<i>Tablet PC</i> com a tela sobreposta ao teclado e no detalhe <i>palmtop</i> . Dispositivos móveis também para desenho.	141
Fig. 64	Imagem de usuário em dispositivo de caneta ótica. Importante notar o equipamento e botões necessários para equipamentos à época. Data provável: início da década de 1960.	142

nº da Figura	Descrição	Pág.
Fig. 65	Seqüência ideal no processo industrial com a utilização de escâner tridimensional de superfície. Organização do autor de Imagens da empresa fabricante de software ICEM.	143
Fig. 66	Tela do aplicativo de desenho técnico mongeano <i>Vectorworks</i> . Versão 12. 2006. Foto do autor.	146
Fig. 67	Tela do aplicativo de desenho técnico mongeano <i>Autodesk Autocad</i> . <i>Release 16</i> ou 2004. Foto do autor.	147
Fig. 68	Tela do aplicativo <i>Autocad 2007</i> e imagem do projeto do museu da ciência de Zaragoza-Espanha realizado com o software.	149
Fig. 69	Gestual convertido em desenho de primitivas para desenho em sistema fechado do software <i>GIDeS++</i> .	150
Fig. 70	Curva Bézier.	153
Fig. 71	Imagem em mapas de bits. Aqui em resolução ampliada e pixels individuais propositadamente visíveis.	154
Fig. 72	Tela do aplicativo <i>Adobe Photoshop</i> versão 9.0 ou CS2. Foto do autor.	155
Fig. 73	Tela do aplicativo <i>Corel Painter</i> versão 9.0 ou IX 5.	157
Fig. 74	Diagrama de <i>Daniel Whitney</i> ref. produção da indústria Toyota.	163
Fig. 75	Styling é exacerbação do capitalismo.	170
Fig. 76	Diagrama da relação de consumo incentivada pela técnica de projeto styling.	171
Fig. 77	Diagrama das etapas de desenho.	173
Fig. 78	Package do VW Polo. Estúdios Giugiaro início década 1970.	175
Fig. 79	<i>Package leiaute</i> ou <i>tape drawing</i> do estudio de design australiano Millard.	176
Fig. 80	Prospecção em esboços. (rough sketches) Honda Argento Vivo, 1995. Pininfarina.	176
Fig. 81	Prospecção em esboços. (rough sketches) Audi A2.D.er. Luis Gonzales, 2006.	177
Fig. 82	Prospecção em esboços. (sketches).	177
Fig. 83	Prospecção em esboços com apoio de ferramental eletrônico.	178
Fig. 84	Menu Photoshop	179
Fig. 85	Desenho com apoio de ferramental eletrônico.	180
Fig. 86	Rendering eletrônico de DKW Belcar 1963.	180
Fig. 87	interior da cabine. Estúdio Bertone.	181
Fig. 88	Modelo em clay de interior do <i>Chevrolet Camaro</i> .	183
Fig. 89	Modelo bipartido em clay sendo avaliado em pátio da empresa. <i>Chevrolet Camaro</i> .	183
Fig. 90	Modelo bipartido em clay em processo. O uso do espelho permite visão da simetria. <i>Dodge Challenger</i> .	184
Fig. 91	Modelo 2D para estudo ergonômico em processo.	185
Fig. 92	Nuvem de pontos do <i>Ford Focus</i> escaneado.	185
Fig. 93	Detalhe de Jardim das delícias. Hieronymus Bosch, aprox. 1456.	187
Fig. 94	Dois momentos do design da empresa estadunidense <i>General Motors</i> . 1942 e 1958.	190
Fig. 95	Dois momentos do design do estúdio italiano Pininfarina. Ambos de 1956.	192
Fig. 96	Dois momentos do design. Imagem maior desenho de Raymond Loewy de 1930. Menor de Jean Bugatti de 1932.	194
Fig. 97	sketche do VW Golf de Giugiaro original de 1970.	196

nº da Figura	Descrição	Pág.
Fig. 98	Sketch do <i>Dodge Challenger</i> . 2005. Comparativo em 3 momentos na criação de um automóvel . Esboço de criação, esboço de definição e fotografia do automóvel finalizado.	198
Fig. 99	<i>Chevrolet Antara</i> . 2005. Rendering de <i>Chevrolet El Camino</i> 1959 e <i>Cadillac</i> 1959 realizados por <i>Steve Stanford</i> em 1995.	199
Fig. 100	Dois momentos do design da empresa Busscar Design.	201
Fig. 101	Esboço de frontal do automóvel Ford LTD para estudo de gradil. Data aproximada 1970.	203
Fig. 102	Desenho do automóvel Willys Itamaraty da empresa Willys antes de ser adquirida pela Ford. Datado como 1968.	203
Fig. 103	Dois momentos do design da empresa Ford. Ambas as imagens foram editadas para esta figura. Pickup F100 datada 1979. Maverick datado 1971.	204

xi

sumário

1	.....	1
	considerações iniciais	1
2	.....	5
	desenho	5
	finalidades do desenho	6
	desenho criativo	8
	história	13
	registro	16
	representação do desenho e desenho de produção	22
	desenho como ferramenta	34
	suportes para desenho	36
	traço manual e traço eletrônico	40
	arquitetura e design	45
	desenho e sociedade	52
3	.....	57
	o computador: configuração, promessas e expectativas	57
	computador	61
	software	62
	hardware	62
	como funciona o computador - linguagem	66
	rapidez de processamento	67
	memória	68
	organização de dados	69
	como funciona o computador - programa	70
	sistemas operacionais	70
	arquivos	71
	drives	72
	interface	72
	a história dos computadores – estado da arte	73
	a história dos computadores - evolução	75
	energia elétrica	83

	início da popularização - microcomputadores	85
	internet	93
	promessas e expectativas	69
4	.....	105
	dispositivos criados para desenho	105
	história das ferramentas	106
	papel	109
	ferramentas	113
	dispositivos utilizados para o desenho. ferramentas de	
	interface humana	128
	<i>mouse</i>	131
	<i>tablet</i>	136
	história	141
	escâner.....	143
	programas e aplicativos para desenho.....	144
	programas gráficos vetoriais e mapeados a bit	153
	programas de manipulação de imagem	154
	programas gráficos vetoriais	157
5	.....	163
	desenho na indústria automobilística.....	163
	automóvel, psicologia e cultura	165
	design, estilo e marketing (<i>design</i> e <i>styling</i>)	168
	desenho do automóvel.....	173
	procedimentos de criação e projeto.....	174
	<i>mouse</i>	187
6	.....	205
	considerações finais	205



considerações iniciais

A escolha do objeto deste estudo foi motivada pela percepção, na qualidade de professor de desenho em cursos de ensino superior de design e arquitetura e urbanismo, do discernimento dos estudantes quanto ao uso de ferramentas de desenho expressivo digital e analógico. Num primeiro momento há certo afastamento e estranheza quanto à utilização de ferramentas eletrônicas para o traço gestual, estruturada na expectativa até aqui consagrada de soluções apenas para desenho de representação técnica. Por outro lado, há intenso deslumbre e admiração pelo equipamento, resultando em grande disposição para se estabelecer o desenho eletrônico como solução para todos os problemas de representação enfrentados na representação analógica. O foco do problema não estava na ferramenta, mas na representação e em todo arcabouço de informações, técnicas e linguagens que profissionais e estudantes dispõem.

Portanto, definido desenho como o objeto de estudo, partiu-se para a abordagem da investigação dos recortes necessários e pertinentes ao objeto, estabelecendo-se o quadro de referências delimitando frações do problema e alcances.

Sendo assim, determinou-se uma abordagem histórica para se estabelecer os diversos componentes do desenho – processos, ferramentas de suporte, teorias, dispositivos e linguagens – na expectativa da aproximação ao problema sob o ponto de vista do trinômio representação, ferramenta e suporte. Sob a abordagem técnica estudaram-se diversos equipamentos e ferramentas utilizadas para o desenho, suas percepções e interferências no processo criativo. Decidiu-se examinar igualmente, no recorte de aproximação ao repertório do autor, o desenho no processo criativo de objetos, convergindo como estudo de caso na representação do desenho criativo no processo de design de automóveis. Este recorte é justificado, pois a indústria automobilística é de relevante importância cultural e econômica e influencia, através da conformação de

linguagens e expressões de desenho adotado na linha condutora, os procedimentos e expressões dos processos de criação, as ferramentas e linguagens de designers.

Os pressupostos indicavam desconhecimento de avanços e progressos estabelecidos no desempenho e características de ferramentas eletrônicas de desenho. Quanto ao desenho analógico, o desconhecimento das diversas expressões empregadas na abrangência do recorte escolhido é pertinente no desenvolvimento dos métodos da pesquisa.

Na investigação procurou-se definir os recursos a serem explorados e pesquisados através de referências bibliográficas em livros, revistas, periódicos e depoimentos de qualquer fonte localizada pertinente quanto ao conteúdo; entrevistas, referenciais profissionais, redes informáticas e repertório pessoal. As análises dos dados, decididamente nas imagens obtidas de processos criativos profissionais históricos, propiciaram reflexões sintetizadas e apresentadas neste texto.

Outra informação relevante acerca deste trabalho é a ausência de bibliografia específica circundando o tema, propiciando a experiência do desvelamento e oportunidade da inserção de referências através de análises de dados coletados, dentre os quais imagens na inferência especulativa de aproximação do objeto. Como resultado da pesquisa entende-se que se ampliaram repertórios com o oferecimento de questões e referências.

Concluindo esta apresentação, é de particular interesse destacar o fenômeno da existência de grande expansão de dispositivos e programas dedicados ao desenho imaterial no ambiente virtual de computadores, disponibilizados para além dos laboratórios de desenvolvimento e grandes departamentos de projeto das indústrias, excepcionalmente na automobilística. Jovens têm mais acesso aos recursos informáticos para desenho, possibilitando sólida base para disseminação destes procedimentos, inclusive na junção com interesses empresariais, de modo a influenciar mudanças curriculares e a utilização em empresas e escritórios menores.

A proposta de investigação demonstrou que o desenho realizado por ferramentas de registro físico como canetas e marcadores em suportes como papel, além de permanecerem valorizados, são de uso diário na concepção de propostas de design, notadamente de automóveis. O traço gestual e expressivo

encontra suportes informáticos em desenvolvimento, onde são possíveis simulações tanto de suportes como de ferramentas, a serem considerados como recursos disponíveis aos designers em busca de aprimoramento técnico na área. Novos procedimentos serão incorporados, bem como novas abordagens e ferramentas para a realização do desenho criativo.

2

desenho

A palavra desenho possui um amplo campo semântico. Desenhar no dicionário¹ é a *representação* de seres e objetos, idéias, sensações, dar relevo, tornar perceptível um conceito, uma idéia. Fazer imagem. De diversas maneiras fazer surgir imagens fisicamente ou mentais. De maneira mais simples, porém não menos carregada de significados desenho é “*o processo pelo qual uma superfície é marcada aplicando-se sobre ela a pressão de uma ferramenta (em geral, um lápis, caneta ou pincel) e movendo-a, de forma a surgirem pontos, linhas e formas planas. O resultado deste processo (a imagem obtida) também pode ser chamado de desenho. Desta forma, um desenho manifesta-se essencialmente como uma composição bidimensional. Quando esta composição possui certa intenção estética, o desenho passa a ser considerado um suporte artístico.*” [Wikipedia²].

Deixando a enciclopédia de lado, desenho pode ser ainda qualquer obra de arte executada por meios gráficos e entendida como traço de contorno realizado em papel. Nada mais intuitivo e primário. Não no sentido de incompleto ou desqualificado, mas como aquilo que vem antes, mais primitivo e original. É o conceito inicial e também primordial. Sua importância reside no volume de conhecimento que carrega e que viabiliza a comunicação. Por ser mediador entre algo ausente e um intérprete presente tem papel de *signo*.

Signo é algo que representa alguma coisa para alguém em determinado contexto. O que está no lugar de algo e não ser o próprio algo. [Niemeyer, 2003:3]. Os signos organizados compõem códigos que são à base de qualquer sistema de linguagem e base de toda comunicação.

“Podemos categorizar as linguagens segundo a natureza dos códigos nela empregados:

¹ Dicionário eletrônico Antônio Houaiss 1ª ed. 2001, ed. Objetiva.

- *Linguagem verbal – formadas por palavras orais ou escritas;*
- *Linguagem não-verbal – formada por elementos imagéticos, gestos, sons, movimentos, etc.*
- *Linguagem sincrética – formada por códigos de natureza distinta. Este é a categoria em que se enquadra a maioria da produção em design.” [Niemeyer, 2003: 20]*

Portanto no caso do design e da arquitetura nesta instância, excluindo-se o desenho na comunicação de conceitos e idéias, a tentativa da descrição verbal ou escrita através da linguagem oral e escrita ou não verbal prosseguirá até esgotarem-se palavras ou esgotar-se a atenção de leitura. Seria extenuante. Melhor uma imagem? Pois aí reside o fato “*desenhar*” e o desafio da mentalização de imagens propostas por associação pela leitura de texto descritivo, pela evocação. O uso do desenho como *desígnio* ou a intenção de realizar algo é o significado que aqui interessa, pois revela direta e indiretamente a intenção no ato criativo. Independente da maneira ou forma que adquire no registro. Desenho é mais que mero registro de linhas intencionais.

Por outro lado, desenho poderia apenas ser isto: expressão gráfica. Simples e direta. Comunicação completa sem esgotar o conceito na leitura de cada obliquidade e sobreposição de traço. O desenho ultrapassa a expressão individual de cada um, ao passo que a escrita é dependente da língua. A escrita nasceu de um encontro entre a coisa desenhada e a palavra.

finalidades do desenho

Há a necessidade de se entender o desenho como código. Código repleto de possibilidades e passível de compreensão quando somos iniciados em suas leis e parâmetros. Código aberto ou fechado, permitindo a compreensão de conteúdos e mensagens escorados em nossa capacidade e instrução. Como fato intrínseco ao processo, qualquer codificação exige uma escolha ou é resultado de uma multiplicidade de escolhas [Massironi, 1982:69].

² Wikipédia. Enciclopédia eletrônica disponível para consulta na internet no endereço <http://pt.wikipedia.org>

Tais escolhas são impostas e determinadas pelo tipo de informação que se deseja dar, comunicar. O envolvimento e a qualidade desejada, o vínculo de comunicação. Certamente enfatizarão conteúdos do processo necessário aos argumentos propostos e, ao mesmo tempo serão ato de exclusão de outros, uma vez que as escolhas são parte de um processo comunicativo dinâmico, não encerrando em si qualquer tentativa de conclusão.

O desenho desenvolve-se em finalidades de uso e é entendido como um meio de comunicação que tende a diversificar-se em diversas finalidades. Qualquer categorização tenderia para desnecessária e equivocada hierarquização de suas diversas expressões e finalidades. Basicamente a organização dialética entre desenho em sistema aberto e sistema fechado [Massironi, 1982:63] pode ser explorada para desenvolvimento desta pesquisa. Desenho no sistema aberto parte da criação e prospecção totalmente sujeitas à invenção e é de característico da necessidade do registro e diálogo no processo de criação. Por um lado, mais racionais e dependentes da representação concreta são estudos preliminares, ilustrativos e preparatórios. Por outro lado, os mais abertos à interpretação são satíricos e caricaturais e também os diagramas. Tal possibilidade exige um código de comunicação sujeito à interpretação, podendo resultar em desagradáveis interpretações dúbias.

Em sua finalidade de estudo e planejamento é chamado de esboço ou croquis para estudos gerais de formas, conteúdos, cores, composições, e principalmente como pensamento visual, é a gênese da criação. Através de um conjunto de linhas ou da definição simples de superfícies através de pontos, linhas e texturas, propicia entendimento mesmo que com aparente precariedade, do objeto em estudo.

No sistema fechado o ato do desenho pode ser entendido como desvinculado de criação em seu processo de registro impermeável à interpretação. A invenção é restrita à linguagem utilizada para sua compreensão e definida anteriormente à sua execução, caracterizado pela representação de desenhos técnicos e mongeanos.

Vê-se que o desenho de um objeto *“nunca é a simples representação deste objeto, mas que também nem sempre é uma interpretação e uma explicação”*. E ainda que *“qualquer objeto é um reservatório inexaurível de possibilidades expressivas e de traços*

qualificativos, físicos, dimensionais, de referência etc. A representação gráfica revela só alguns elementos deste reservatório e só esses são utilizados na comunicação.” [Massironi, 1982:92].

Isto significa que a representação de qualquer objeto investigado, criado ou existente poderá produzir um número quase infinito de desenhos, e cada um dos quais veiculará uma parte do conteúdo. Esta representação transmitirá sempre simultaneamente traços figurativos e interpretações de seu conteúdo, funcionando muito mais como termo de clarificação e explicação que como representação.

Ainda articulam-se outras interpretações e nomenclaturas para definição de desenho incompatível com a proposta desta pesquisa. Não obstante, há a necessidade de citá-los e discorrer em poucas palavras sobre cada um no objetivo de caracterizar melhor o objeto de estudo.

A expressão de desenho desprovido de recursos técnicos como régua, gabaritos, recursos operativos mecânicos ou eletrônicos que interfiram no livre discorrer do instrumento sobre uma superfície sensível é chamados de desenho à mão livre.

O desenho técnico parte do pressuposto da utilização destes mesmos recursos gráficos não presentes ao desenho à mão livre. Geralmente é instrumentado e representa graficamente interpretações através de códigos mais complexos que a simples visualização de traços criativos em papel, eventualmente descompromissados.

Tanto os desenhos expressivos à mão livre como o técnico compartilham da mesma possibilidade de ferramentas e recursos para seu registro ou criação. Papéis, lápis e borrachas podem ser exacerbados para ferramentas informáticas ou computacionais. O futuro reservam novas tecnologias e dispositivos prontos para permitir maiores interpretações e registros.

desenho criativo

Entende-se o desenho como ato criativo, a expressão temporal do registro como intenção que se revela, se descobre direta ou indiretamente como ferramenta de criação sintética.

“Desenho é o registro do traço e configura seu percurso deixando indícios de sua velocidade e de sua energia, de quem o fez com suas certezas e vacilações. O traço figura e materializa o gesto. Torna-se desenho, ao se lhe aderirem às intenções.” [Dworecki, 1998:115].

Passamos a desenhar por necessidade de comunicar além das palavras. Esta necessidade de expressão das artes plásticas e do desenho industrial e da arquitetura dentre outras expressões da vida moderna, torna-se comuns e de compreensão desfocada e não percebida de sua total importância.

“Desenha-se para transformar e apropriar-se do mundo e para construir um ambiente que satisfaça as necessidades humanas: desenha-se para comunicar, para imaginar, para interpretar, em outras palavras, desenha-se para erigir da natureza e uma sociedade humanizadas.” [Perrone, 1994:68].

É fato que crianças começam a desenhar logo cedo. Desde a tenra idade e ao longo de seu procedimento de aprendizado se expressam mais facilmente por traços que por palavras. Aprendendo a linguagem escrita, abandonam paulatinamente o desenho, mas é enganoso ter-se o desenho como estágio preliminar, pois escrita e desenho são linguagens complementares. Temos adultos que se expressam muito bem em palavras escritas e faladas, sendo às vezes políglotas e versados em diversos conceitos sobre assuntos complexos e difíceis para a maioria, porém não se expressam da mesma maneira através do desenho. Seria previsível em se adotando o conceito de desenho como etapa inicial de desenvolvimento, que pudessem ter toda a desenvoltura facilidade expressiva e conceito básico de expressão gráfica, com riqueza e detalhes de fluência notável. Não é o que acontece. Por outro lado o oposto também ocorre. Grandes desenhistas e artistas plásticos reconhecidos pelo importante trabalho gráfico não conseguem se expressar por completo através de palavras, sejam elas escritas ou faladas. Assim devemos entender esta dicotomia entre desenho e palavra, que são complementares e unidas pela representação de sinais e signos.

Desenho é comunicação. Representação³ externa de idéias e expressão; é também manifestação gráfica por meio de gestos de registro. Por representação deve-se atentar para a qualidade desta informação. A comparação muito bem formatada de Silvio Dworecki, em seu texto sobre representação nos conduz à imagem mental de atores no teatro:

“No teatro, o ator se entrega a uma personagem. Trata-se de um ato de representação, no sentido de estar nas circunstâncias do outro.” E arremata: *“a palavra representação é estar no lugar de. Magicamente, contudo, como é próprio do teatro, o espetáculo se transforma nele mesmo, deixando de substituir aquilo a que se refere. Assim transcende, ganha em realidade, aquela da própria encenação. Torna-se linguagem estabelecendo signos icônicos.”* [Dworecki, 1998:112].

Comparar o ato de representação no teatro como “*estar no lugar de*” e tornar-se crível para o espectador é a consideração de um conjunto de bons atores, iluminação, sons ambientes, cenografia, vestimentas, que ganham sentido poético, não são mais imagens de que deram origem, mas que ganham vida, proporcionando sintonia e interação impregnadas pelo conteúdo poético.

No desenho ou na expressão plástica das artes visuais em sua origem o ato de representar pode ser entendido no traço impregnado de conteúdo pessoal como expressão de emoção a ser decodificada, em ambos os casos, pelo espectador. Esta correta sintonia é uma das maiores mágicas que o desenho pode gerar.

Neste contexto é entendido que a visão é o sentido predominante no homem em nossa sociedade. Mas a visão é estereoscópica, binocular, que nos capacita a enxergar relevos. A representação gráfica, o desenho, sendo bidimensional por princípio, é carregada de códigos e organiza-se na ocupação do espaço tridimensional através de recursos gráficos. Utilizam-se espessuras, texturas, contrastes, cores, dentre diversas maneiras de representação como

³ Representação como operação pela qual a mente tem presente em si mesma a imagem, a idéia ou o conceito do objeto. Qualquer realidade investigada em um ato cognitivo relativo ao processo mental de percepção, memória, juízo e/ou raciocínio, apreendida pela percepção e/ou pelo pensamento, que está situada em uma dimensão exterior à subjetividade cognoscente encontra-se fora da consciência tendo o sentido.

auxiliares, adjuntos à linguagem do desenho para o completo reconhecimento da ilusão tridimensional.

Este desenho bidimensional colocado em uma superfície plana e áspera o suficiente para reter os registros da ferramenta como uma simples folha de papel e lápis será sempre uma interpretação e uma tentativa de explicação da realidade. Entende-se o desenho em diversos momentos do tempo. A gênese do traço certamente não é correspondida de imediato no diálogo entre a mão e cérebro. Como registro do processo criativo, desenho concebido e em condições de comunicar seu conteúdo pela percepção visual – em todo seu conceito amplo - do objeto na tentativa incessante da aproximação ao real. O desenho sempre é comprometido. É escolha. Mesmo que desassociado de objetivo acadêmico ou obrigatório de transmissão a outrem. Na transigência basta o registro de concepção no processo de criação, na troca constante entre o sujeito e o objeto idealizado, no contínuo aprimoramento. É o traço criativo que não nasce pronto, mas é operacionado e composto nesta troca constante até o momento temporal do basta. A satisfação do registro.

Esta representação é um ato de aproximação e mediador da interpretação que dê a idéia, o conceito desejado. O desenho é, portanto, esta representação da realidade e deve ser entendido como uma operação mental de absorver a imagem, idéia ou conceito correspondente ao objeto que se encontra fora da consciência. Esta operação aparentemente simples ligada ao consciente e à própria condição humana funciona como uma codificação compartilhada através do desenho como instância primária de registro, pelos agentes da comunicação. A comunicação gráfica – desenho – é estruturada e regulamentada através de códigos aos quais devemos estar habituados, informados, cientes. Deve permear diversos filtros e capacidades de comunicação entre o objeto percebido e o instrumento de auxílio – lápis, caneta, pena – este último que não vê, mas interfere, como uma luneta.

A destreza e a perícia na utilização do alfabeto utilizado neste processo perceptivo de leitura do desenho serão facilitadas pelo uso de códigos fundamentais de linguagem como letras de alfabeto. São interposições, texturas, escorços, sombras, espessuras, linhas, pontos, planos dentre outros recursos reconhecíveis.

O processo vai influenciar o resultado? O desenho, esta imagem mental para ser registrada no papel passa pelas características impositivas da ferramenta. Esta tradução é coerente e sintética e não totalitária. E pensamento visual, não apenas reprodução mecânica desta imagem mental acumulada. É negociação contínua. É apropriação de erros e desvios. Deixa de ser cópia da imagem imaginada deixando para trás as reminiscências do primeiro pensamento, e modifica-se continuamente.

Desenho como desígnio, que na noção de projeto e concepção pode ser desfigurado de sua aura de registro gráfico. Artigas, em sua aula inaugural na FAU em 1967, apresentou texto de D. João III (século XVI) descrevendo a invasão holandesa no Recife⁴: *“Para que haja forças bastantes no mar, com que impedir os desenhos do inimigo”*[...] em claro sentido de estratégia, plano, intenção⁵ indo além de registro gráfico.

Portanto, desenho não se restringe ao traço feito a lápis em papel. Abrindo-se mais o espectro no entendimento de desenho, ele também pode ser técnico, colorido, ilegível, onomatopaico, esboço, provisório, partituras, maquetes, luz, modelagem dentre outras expressões. Entender que desenho criativo é processo de aproximação. A expressão desenhar é comumente associada a diversas outras expressões, porém será tratada o sentido único de traço, registro gráfico, como notamos em superfícies mesmo que inicialmente desprovidas de materialidade.

Ainda entendendo o desenho como representação e comunicação, envolve comunicar uma idéia ou imagem que concebemos do mundo. Mas esta imagem⁶ deve transmitir um sentido, um conceito, um conteúdo. Não o próprio objeto. Manfredo Massironi aborda a questão da representação quando recorda-nos da impaciência e imaturidade de crianças ao desenhar, de seu imaginário objetos e seres. [Massironi, 1982:72]

Mesmo adultos relacionarem o fato da existência lendas, mitos e seres do imaginário, não nos poupam de semelhante análise e crítica. Mesmo as

⁴ In: <http://www.gfau.org.br/fabrica/ac/ac20.htm>

⁵ In Pfützenreuter, Edson do Prado. “Desenho como documento de processo criativo”. Em *Manuscrita - Revista de Crítica Genética* 10, 2001, p. 192.

⁶ Imagem: representação da forma ou do aspecto de ser ou objeto por meios artísticos - representação ou reprodução mental de uma percepção ou sensação anteriormente experimentada - dicionário de Antônio Houaiss. op. cit.

imagens recorrentes mais simples e cotidianas como a publicidade moderna não é outro meio gerar ilusões? As imagens são persuasivas e substitutas ou evocadoras do objeto exposto ou descrito.

história

O desenvolvimento do desenho na história percorre desde a representação ou traço primitivo das cavernas à computação gráfica, ou além. Certamente a evolução e diversidade de aplicações do desenho estão também associadas às ferramentas e suportes que, em conjunto com a conceituação, permitiram alcançar o patamar que nos encontramos. A invenção do papel deu possibilidade de armazenamento e transporte de registros mais elaborados, apesar inicialmente da difícil obtenção de matérias-primas ou pela fragilidade e por baixa qualidade não permitindo manuseio e guarda por muito tempo.

Mas já nas cavernas a expressão humana está presente, indicando a necessidade de o homem primitivo se expressar de maneira perene. Mas não se pode carregar uma caverna debaixo do braço, portanto a criação do papel traz como principal facilitador o transporte da informação.

Já penas, tintas e lápis, este último criado apenas ao final do século XVIII, permitiram a



Fig.1: Pintura em pedra de aproximadamente 15.000 a.C. Altamira, Espanha. In Gombrich, E. H.

utilização de linhas de contorno, abstratas, porém funcionais. Texturas e cores invadiram as representações e desenhos e serão tratados em mais detalhes em capítulo de materiais e ferramentas à frente.

A prática do desenho como atividade diária não é registrada na história primitiva ou mesmo antes do século XIII. O desenho tinha ares, e pertencia à linguagem dos iniciados, sábios e demais ordens dominantes política e culturalmente estabelecidas. O desenho era prática quase cerimonial e voltado pouco à antecipação e mais à concretização. Com o avançar dos séculos as representações mais primitivas passam a permitir o desenvolvimento de esboços e sua prática, caracterizando o renascimento. De representações de arte em cenas religiosas e formais, imponências e deformações propositais da “perspectiva da aparência”⁷ (Fig. 12) a achatamento de campos visuais característicos da representação bizantina e egípcia.

Com o tempo e evoluções de técnicas e percepção, entregue aos mais habilidosos, o desenho passa de plano, bidimensional para pretensões tridimensionais, perspectivo. As cenas retratadas são mais familiares e internas, de nobres em composições estudadas e dissimuladas, um pouco avessas à ação. Pintores e escultores são amparados financeiramente e retratam seus nobres com opulência e magnificência que um contratante merece. Em paralelo e em alguns casos exclusivamente, artistas desenvolvem estudos e atividades de desenho e pintura com aprendizes e autonomia. O desenho em estudos anatômicos de Leonardo da Vinci, suas criações de objetos mecânicos inovadores são expressão da reputação e liberdade de alguns artistas da época da Renascença.

Os governantes e os nobres, principais financiadores de atividades de pesquisa e conhecimento, se lançam à conquista de terras e mercadorias. O contato com novas culturas e ambientes passa a ser relatado. Enviados especiais em barcos e expedições por terra são encarregados da tarefa de representação gráfica de novos seres e paisagens. Com as Grandes Navegações,⁸ o desenho torna-se imaginário, criativo, repleto de sensações de medo e angústia pela

⁷ Perspectiva da aparência é a representação onde se encontra deformações das figuras, principalmente humanas, de acordo com sua importância na composição do enquadramento. Poderosos, reis, clérigos, senhores dentre outros eram representados desproporcionalmente maiores que seus súditos e gente comum. Facilmente encontrados em representações egípcias, etruscas, romanas e até o renascimento.

⁸ Grandes Navegações: Período de limites incertos, porém associados às saídas de navios portugueses, principalmente, para aventuras ultramarinas a partir do século XIV até o século XVI.

descoberta e ocupação de novas terras a serem divulgadas como parte dos trâmites de posse. Monstros marinhos, habitantes gigantes e animais estranhos aos habitantes europeus propiciaram grande número de desenhos fantasiosos das novas experiências em novas terras. Poucos ainda sabiam ler, mas a imagem comunica, e suas reproduções à mão percorrem os círculos mais informados. A peste, inimigo invisível e aniquilador de boa parte da população das iniciantes cidades européias a partir do século XIII, é parte do imaginário de tormento destruição e domínio numa sociedade altamente estratificada e inculta.

Gutenberg⁹ e seu sistema para impressão trazem facilidade à escrita e à reprodutibilidade do conhecimento. O transporte de conhecimento e conseqüentemente seu acúmulo permite domínio rápido dos mais letrados e aculturados sobre os menos favorecidos. A indústria do papel – assim possível de entender a expansão e fabrico de papel no continente europeu – e a tipografia participaram ativamente do desenvolvimento da sociedade, culminando com a chamada Revolução Industrial, iniciada ao final do século XVII, estendendo-se para além do século XVIII.

Neste caldo cultural, tecnológico e social, dentre outros fatores, estavam presentes o conhecimento técnico necessário para a representação de objetos de maneira padrão e comunicável facilmente. A abordagem aritmética e sistemática de desenho desenvolvida por Gaspard Monge em meados do século XVIII, acrescenta à geometria euclidiana novas formas de representação e

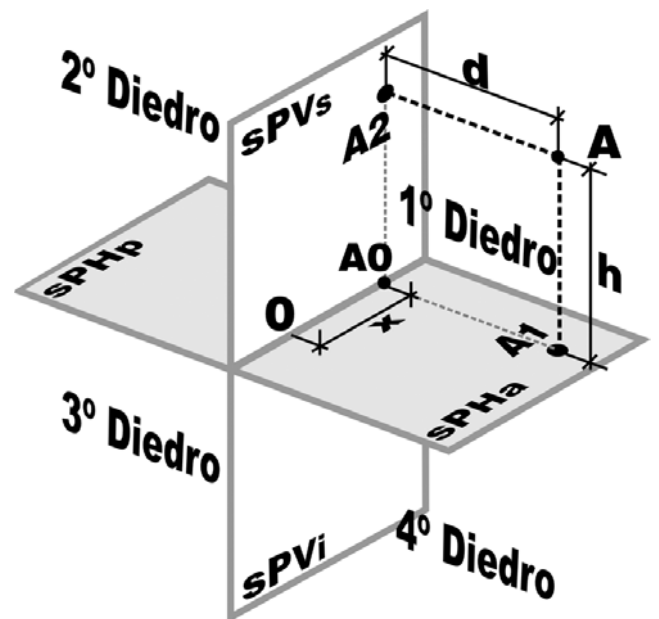


Fig. 2: Projeções ortogonais e coordenadas da geometria descritiva.

⁹ Johannes Gensfleisch zur Laden zum Gutenberg foi um inventor alemão que se tornou famoso pela sua contribuição para a tecnologia da impressão e tipografia, principalmente pela tecnologia que permitiu a impressão da primeira Bíblia em meados do século XV.

participa do desenvolvimento da arquitetura, mecânica e das ciências. As antigas colônias de grandes impérios europeus independentes traçam seu caminho de desenvolvimento e domínio regional a ser concretizado no século XX. Os Estados Unidos, como caso a parte, introduz-se no cenário mundial. O desenvolvimento comercial e a constante troca de mercadorias faz emergir grandes cidades.

Historicamente o desenvolvimento e popularização do desenho têm início no renascimento. Hoje podemos desenhar para qualquer finalidade e necessidade, diferente de seu início por carência de conhecimento, padronização de linguagem, necessidades sociais e principalmente por carência de materiais. Com o ápice de desenvolvimento de uma nova linguagem do desenho comprometido após a Revolução Industrial, temos o desenho projetivo, a ser entendido como o desenho de antecipação, de economia necessária para o desenvolvimento das indústrias.

O desenho mongeano técnico e descritivo, base de nossa expressão e produção industrial, quer seja arquitetônica ou de produtos, ainda é extremamente necessário mesmo depois de três séculos. Houve mudança de ferramenta e suportes. Cada vez mais se abandona a produção do desenho físico e material para o desenho eletrônico e imaterial. Programas computacionais, configurações de dispositivos e máquinas passam a fazer parte do diálogo profissional de diversas profissões dependentes do desenho. A chamada computação gráfica passa de alicerce e ferramenta utilitária e agilização de procedimentos para obrigatoriedade de uso doutrinário.

registro

O homem da caverna riscou seu cotidiano. Utilizou uma ferramenta como artifício de registro para contar uma história, um sentimento, para espantar espíritos, solicitar graças e transformar sua realidade. Desenhou. Comunicou. Suas ferramentas eram objetos colhidos nas redondezas, no ambiente natural. Possivelmente, com o passar do tempo, as necessidades de expressão ficaram mais importantes e os elementos utilizados foram sofrendo alteração e preparo. Esta evolução contínua nos trouxe até hoje. Nas cavernas a expressão era primária, incompleta, destituída de técnicas modernas, mas nem por isto estavam ausentes significados, vigor e beleza. Como nos alenta Gombrich:

“Tudo o que precisamos é ser profundamente honestos conosco e examinar se em nosso íntimo não se conserva algo de ‘primitivo’... Em todas as partes do mundo, médicos-feiticeiros, pajés ou bruxos tentam praticar a magia de uma forma ou outra; fizeram pequenas imagens de um inimigo e perfuraram o coração do maltratado boneco ou imagem, na esperança que o inimigo sofresse isto”. [Gombrich, 1999:40]

Aí está o poder da imagem. Não se nega incômodo quando nos é apresentada a foto de um ente querido que, sob a insidiosa ação ameaçadora de transgressão, propõe-se a ação de perfuração, corte; desenhar-se um extenso bigode, tapa-olhos e demais transfigurações e atributos que sabemos não lhe pertencer. Sabemos que tal imagem não é a pessoa física de nosso amigo, apenas uma reprodução de sua face impressa em papel, porém lhe impingimos toda a força e poder da presença representada. E como ressalta Gombrich, esta idéia é estranha e irracionalmente sobrevive em nós em pleno século XXI. Porque não estaria presente algo antes de 10.000 a.C. com a mesma, ou quiçá maior força, por detrás das representações primitivas? Esta relação da imagem com a realidade é também explorada em texto de [Massironi, 1982:72]:

“Se, mostrando uma ilustração a uma pessoa lhe perguntarmos: o que é isto? A resposta será: ‘É um cavalo’ ou ‘um homem’ e não ‘isto é um desenho’ ou ‘a fotografia’ ou ‘a pintura’ de um cavalo ou de um homem, respectivamente.

Às vezes as crianças divertem-se a embarçar-nos com perguntas deste tipo: ‘Os cães azuis existem?’ E à nossa resposta negativa rebatem: ‘Mas há, porque sou capaz de desenhar um.’”

É neste contexto que ainda nos colocamos perante outros questionamentos da representação para quem vê e interpreta pelas faculdades com toda a carga indutiva. E funciona. É assim com imagens religiosas, publicitárias, mitológicas.

Com o tempo, a escrita ou o desenho pôde sair das paredes, num grande salto de tempo e capacidade de abstração e realização. A escrita ainda fundida com o desenho, através de símbolos ou desenhos sistematizados, passou

a ser aplicada em outros substratos mais maleáveis e de fácil manuseio como blocos de argila moldados ou entalhados com estilete.

Houve necessidade de síntese e possivelmente aqui se desvincula o desenho e a escrita como expressões únicas. Esta necessidade de síntese deve-se provavelmente à maneira de se transmitir a idéia, o conceito. Da necessidade de gerá-las em maior número e de forma fisicamente perene. Por definição, a escrita demanda menor capacidade interpretativa imediata dos símbolos utilizados. É arcabouço simplificado e de fácil compreensão aos iniciados. É clara a necessidade da redução de elementos e quantidade de sinais e códigos necessários para o registro e a compreensão da linguagem, e neste ínterim os alfabetos surgem. Em contrapartida, a utilização maior de sinais ou pictogramas torna a leitura mais abrangente e de compreensão latente maior. O contraponto é a necessidade de compreensão intelectual maior na síntese gráfica do registro.



Fig. 3: Mapa com a localização da Mesopotâmia, Çatalhöyük na atual Turquia e Roseta no Egito.

Historiadores, arqueólogos e demais pesquisadores trazem à luz parte das definições e características dos povos, porém o preenchimento de lacunas e saltos evolutivos está por ser realizado com exatidão.

Datados ao redor de 3.500 a.C., alguns registros nos dão uma idéia do estágio de desenvolvimento da escrita, organização social e arquitetura. O povo sumério, localizado na Mesopotâmia,¹⁰ Ásia Menor, assim como posteriormente os egípcios, não muito longe dali, próximos ao Nilo, construíram sociedades organizadas e poderosas. Os desenhos de cidades como Çatalhöyük, considerado o primeiro registro arquitetônico de uma sociedade da época neolítica, entre 10.000 a 5.000 a.C., mostram de maneira inequívoca a importância dos registros, sejam eles desenhos ou escrita.

Outras sociedades, distribuídas em regiões do globo distantes mas com semelhante produção intelectual, podem não ter sido catalogadas por falta de registros evidentes ou foco de trabalho ou de pesquisadores interessados em datá-las, estudá-las e trazer mais luz ao conhecimento. Criticamente podemos ver assim os sambaquis¹¹ e as pinturas rupestres na serra da Capivara, em São Raimundo Nonato, interior do Piauí, no Brasil, datadas em mais de 40.000 a.C. e repletas de figuras e artefatos típicos da pré-história, que ainda merecem o devido respeito e pesquisa.



Fig. 4: Reprodução de pintura em São Raimundo Nonato, serra da Capivara, interior do Piauí.

In: <http://www.itaucultural.org.br>

Aos sumérios é creditada a transformação de desenhos pictográficos para a escrita, e neste desenvolvimento particular de escrita, solucionaram o problema da representação pictográfica¹² desenvolvendo a escrita cuneiforme.

¹⁰ Assim chamada pelas características geográficas de região entre rios, no caso Tigre e Eufrates.

¹¹ Sambaqui, ou amontoado de conchas de marisco em da língua tupi (tampa = marisco, e ki = amontoado), útil em pesquisas arqueológicas sobre os povos que habitavam o litoral brasileiro.

¹² Pictográfico: Houaiss - Sistema primitivo de escrita em que se exprimiam as idéias por meio de cenas figuradas ou simbólicas.

Mesmo os conhecidos hieróglifos egípcios, desenvolvidos em época próxima, não eram tal de simplicidade de representação. Podemos entender os hieróglifos como a escrita dos templos, de comunicação e registros formais, e a escrita demótica¹³ egípcia encontrada na pedra da Roseta,¹⁴ que confirma a necessidade de sinais e formas cursivas de codificação mais simples para assuntos diários. Foi-se superando gradualmente as dificuldades da pictografia, onde cada sinal era um retrato de um objeto concreto e representava um sentido cujo entendimento era relacionado ao objeto ou condição e ações referenciadas.

Porém algumas culturas possuem ainda hoje tais conceitos e formas de expressão, como os alfabetos orientais modernamente utilizados na China e Japão, dentre outros. Para chegar-se aos alfabetos modernos ocidentais, muito da complexidade das formas e a intenção de redução da grande quantidade de sinais foi feita. Em termos históricos, aparentemente para os povos da Mesopotâmia os pictogramas não duraram muito. O número de sinais foi reduzido dentro de limites eficazes, sendo substituído foneticamente por valores ideográficos¹⁵. Perde-se o valor total do desenho único para um conteúdo total a ser representado por sinais como

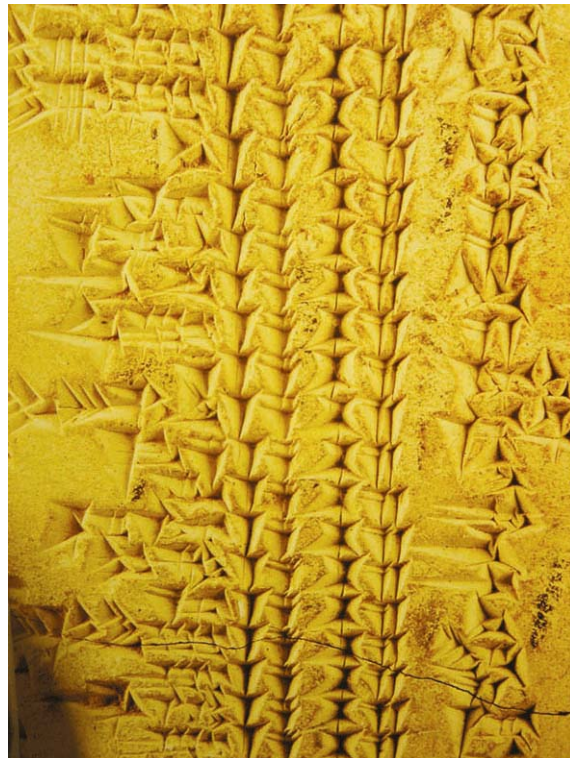


Fig. 5: Detalhe de tablete de argila. Inscrição cuneiforme de aprox. 1.600 a.C. In: Catálogo exposição "A escrita da memória" - IC Banco Santos 2003.

¹³ Demótico: forma cursiva popular e cotidiana, simplificada, de línguas como o grego e egípcio antigo.

¹⁴ Pedra Roseta: Descoberta por soldados do exército de Napoleão em 1799, próximo a Roseta, no Egito; com o mesmo texto escrito em 3 línguas, egípcio hieróglifo, egípcio demótico e grego, possibilitando a tradução a partir do grego do hieróglifo e demótico egípcio.

¹⁵ Ideográfico: Houaiss - Que representa idéias pictórica ou graficamente (diz-se de escrita ou alfabeto). Símbolo gráfico ou do sistema de escrita em que os grafemas se reportam a noções e não a porções fônicas da cadeia falada.

elementos em seqüência em palavras e frases, substituindo valores fonéticos para ideográficos. Surge o alfabeto.

Com a escrita organizada, o conhecimento podia ser guardado e até transportado, independente da presença do autor das falas ou dos conceitos registrados; poderia ser copiado, reproduzido. Não foram os sumérios que inventaram a escrita, mas os foram os que organizaram a técnica, a maneira eficaz de escrita. Seu domínio e influência regional modificaram outras culturas e povos circunvizinhos, como os babilônicos, elamitas e assírios, que nos contatos culturais adaptaram e incluíram seus próprios conceitos ao sistema sumério.

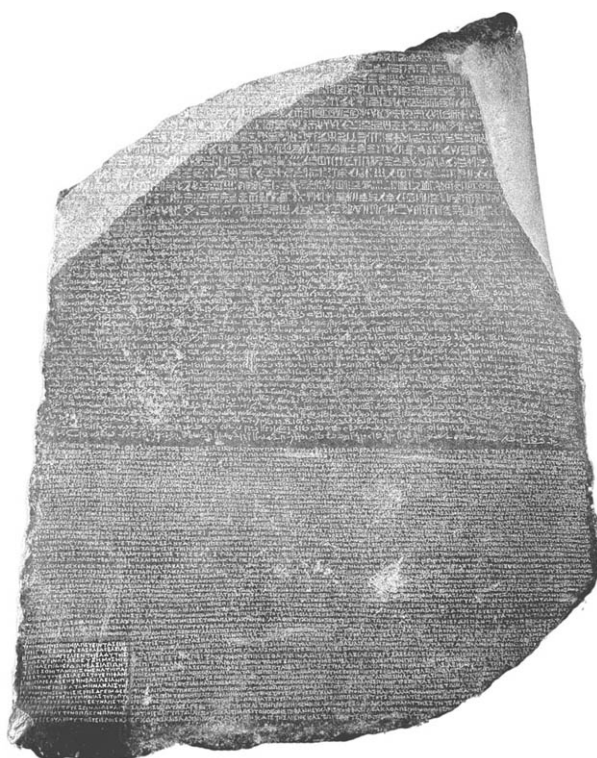


Fig.6: Pedra Roseta. In: Wikipedia.

Há de se entender que todas as culturas que assim procederam tiveram grande potencial para evolução em seus registros de vendas, controle de impostos, notações importantes para preservação de informação e conhecimento, propiciando a sistematização de escolas, bibliotecas, código de leis e arquitetura, precursores como organização e expressão de uma cultura em seu rápido e completo desenvolvimento. E, em contrapartida, a partir da invenção da escrita criamos também os analfabetos.

Pesquisadores não encontraram registros egípcios da época para comparação. Deduz-se que foram escritos em papiro¹⁶ ou outro material demasiadamente perecível, porém acredita-se serem simultâneas a algumas inscrições em pirâmides egípcias datadas da mesma época. A escrita cuneiforme¹⁷ requeria para seu registro, por

¹⁶ Ver descrição e definição na seqüência, em capítulo que trata de materiais e suportes.

¹⁷ Escrita cuneiforme é a designação geral dada a certos tipos de escrita feita com o auxílio de objetos em formato de cunha.

definição, argila úmida e cunha para escrita. Além de extremamente prático era inteligente. Propiciava a evolução da escrita em velocidade e distribuição de conhecimento. Quando necessária a permanência dos registros, as tabuletas eram queimadas como qualquer cerâmica utilitária na época. Pode-se supor que, independente do registro formal, tal uso de materiais e técnicas permitia também uso poético do registro, pois utilizava materiais práticos de fácil acesso e manuseio.

Diversas culturas resolveram, cada uma a sua maneira, esta organização de sinais. Quanto mais isoladas, mais particulares eram suas interpretações e criações, menos se agregavam ou se influenciavam mutuamente. A evolução da escrita certamente alimentou o desenvolvimento da expressão gráfica de outros conteúdos, além da língua.

Sendo assim, a cisão entre o desenho e a escrita, para colocar-se um marco, acontece quando a escrita propriamente dita passa a ser organizada e alinhada por sinais lado a lado, ou um sobre o outro, correspondendo à evolução linear dos pensamentos, o que em si já demonstra grande transmutação mental. Desta prática de registro, desenhos enfileirados para transmissão de conhecimento e informação, surgiu a escrita fluente e contínua.

representação do desenho e desenho de produção

Equivocadamente admite-se a existência de desenho prévio para tudo em termos da produção industrial que nos cerca. Entende-se aqui muito mais que representações gráficas, esboços ou desenho de trato técnico para todo objeto, vestuário, objetos industrializados de uso cotidiano, desde carros a aviões, mas sim planejamento através do desenho.

Quando informalmente esta consulta é colocada em sala de aula de curso universitário, tanto de arquitetura como em design, tais expectativas tornam-se verdadeiras e passa a existir certa dicotomia na compreensão do uso do desenho. Os estudantes admitem desenho para tudo, mas não se colocam como preparados para produzi-lo. Sabem do mercado de possibilidades amplas à frente, da abrangência de sua formação, mas colocam-se despreparados. A produção do desenho entra no rol das atividades e características desumanizadas e desvinculadas de sua pessoa, para ser vista em outros beneficiados com dádiva divina. Oscilam entre a desconstrução na autopunição (“deveria ter estudado

mais, exercitado mais”) e autocríticas vazias ao que consideram traços infantis de seus trabalhos. Num segundo momento partem para a negação e admitem não desenhar, e não experimentam a atividade a fundo, acanhados com a parca lembrança de alguma experiência considerada fraca devido ao desuso e à descontinuidade da comunicação de idéias pelo traço congelado desde a pré-escolarização. Reforça esta observação a inexistência de desenho para a comunicação entre pessoas comuns em ações comuns do cotidiano. Encontram-se mais verbais e imagéticos, porém menos instruídos na produção e mais na absorção.

Nas grandes cidades há o bombardeio cotidiano de imagens: nas ruas vêem-se cartazes, anúncios e mensagens visuais. O principal veículo de comunicação de massa, a televisão, transformou e ainda transforma toda percepção e comunicação. Com sua rapidez de imagens, oscilação de campo dos videoclipes, fragmentação de tempo, sensibilização conjunta através de som e imagem, no reforço emocional e bastante utilizado na publicidade, tornam-nos aptos a captar as mais complexas imagens e conceitos embutidos, mas nos reduzem à apatia do recebimento e tradução de seus conceitos.



Fig. 7: Signos. Foto do autor.

Caso seja solicitada a descrição através de um simples lápis e papel em branco de alguma imagem com grande poder e volume de informação, haverá dificuldades. Por outro lado, a facilidade da narrativa verbal (não sua correta execução) é facilmente produzida em conceitos e palavras escritas.

Percebe-se que a linearidade do tempo na construção de uma frase ou pequeno texto leva mais próximo à imagem assistida, quando em desenho acontece a dificuldade para estabelecimento de planos e temporalidade entre os componentes e a síntese. De outra maneira, ao realizar-se a leitura de qualquer texto literário de autor romântico, mentalmente o ouvinte se transportará imediatamente à cena, ao

ambiente novelesco descrito, possibilitando a produção de texto interpretativo da leitura em melhor resultado e maior empatia com a solução do “problema” em oposição à atividade do desenho sob a mesma solicitação.

Mas na questão da comunicação através do desenho e sua percepção, outro viés pode ser suscitado: a transmissão de conceitos complexos através de imagens estáticas e sintéticas é corrente em sinalização e alertas padrão, difundidos exemplarmente por equipamentos eletrônicos e sinalização. Mantemos um conceito híbrido, tendendo fortemente ao uso de alfabeto e letras, mas a síntese do desenho ativa.

É característica de nossa cultura. Não nos apercebemos que criamos com tanta facilidade novos sinais e signos para os mais diversos usos, e que na tentativa desta simplificação excluímos parte da população não participante deste acordo. Etiquetas de roupas indicam a condição de manutenção para aquela peça. Não são todos os usuários que as lêem ou mesmo interpretam o procedimento corretamente. Em equipamentos eletrônicos o cidadão não iniciado pouco se importará se um botão tem um *triângulo deitado* para e direita ou esquerda, com sobrescrito, ou até que tal superfície é um botão.

Por outro lado, a ilusão da existência obrigatória prévia do desenho, registro gráfico de projeto e especificação de componentes, peças e definição dos produtos industrializados.

Por outro lado a ilusão da utilização do desenho, do registro gráfico de projeto e especificação de componentes, peças e definição dos produtos industrializados como existência obrigatória prévia em toda produção industrial moderna é enganosa. Provavelmente porque é creditado importância e certo grau de complexidade ao desenho como, por analogia, se o produto é complexo demais para ser entendido *mereça* ser desenhado.

No início da indústria, todas as atividades humanas de transformação eram realizadas à vista ou próximo do acompanhamento e compreensão de seus usuários. Não havia muita *mágica* a ser desvendada. Com a especialização e seqüente conformação de espaços de produção e pessoas designadas a ela, a *mágica* pôde emergir. A expressão vernacular através do artesanato pode ser exemplo mais fácil, porém incompleto. Em nossos dias muito ainda se produz sem registro gráfico, sem desenho, tanto no sistema aberto na fase de esboços e registros criativos no desenvolvimento de conceitos, como no sistema fechado em

desenhos técnicos e mongeanos preparados para a produção. Atividades essencialmente complexas e dependentes de uma exacerbação da técnica, de utensílios e componentes de produção altamente tecnológica e de *última geração* complexas, como a fabricação de motocicletas, são produzidas sem o registro de esboços ou desenhos técnicos.¹⁸

Expondo estas características, não há de se esperar frequência e quantidade de registros gráficos históricos de objetos construídos pelo homem. A prioridade sempre foi a produção. O artesão ou o pequeno fabricante atendia uma população restrita de consumidores.

O desenho passa a ser útil historicamente na comunicação da especificação de fabricação seriada e de maior valor agregado, de tecnologia compatível com o investimento em tempo, materiais e recursos. Pendia-se para a produção quando economicamente o maior risco era a desapropriação econômica na concretização pura e simples da idéia ao invés da dedicação de certo tempo na preparação de conceitos e detalhes completos. A comunicação destes conceitos cada vez mais complexos e detalhados prescindia do desenho e havia de ser realizado mesmo não existindo facilidade de materiais e mão-de-obra. Nesta



Fig.8: Imagem de divulgação do programa de tv *American Choppers*.

etapa de desenvolvimento o desenho surge como solução de registro, estabelecimento de padrões e critérios mínimos de reprodução. A comunicação mesmo secundária estava vinculada á instrução do procedimento de fabricação. Houvesse fotografia e escâneres disponíveis hoje poder-se-

¹⁸ Na televisão distribuída via cabo na cidade de São Paulo semanalmente (2006) é apresentada a dramatização de cotidiano em programa chamado "*american choppers*". Um programa de variedades nos moldes de "*reality show*" onde uma oficina administrada por uma família de relacionamento tumultuado produz artesanalmente na região de *Orange County*, Nova York motocicletas de alto valor agregado sem a devida importância ou registro formal de desenho. Este é apenas um dos exemplos possíveis.

ia ver desenho de outra maneira e a prática poderia ser consagrada de outro modo. Esta escolha mesmo que complexa tornou-se mais fácil e completa o registro naquele estágio tecnológico. As vantagens obtidas claramente indicam ao controle do processo, a padronização como vantagem em organizações fabris na obtenção de resultados econômicos.

Então, para que desenhar? Esta incômoda questão permeia diversos conceitos e tem seu fundamento. Primeiramente não é mais prático e fácil, mas porque reduz perdas industriais no processo de fabricação do que se desenha. Associa-se então o desenho à produção industrial que alimentava seu

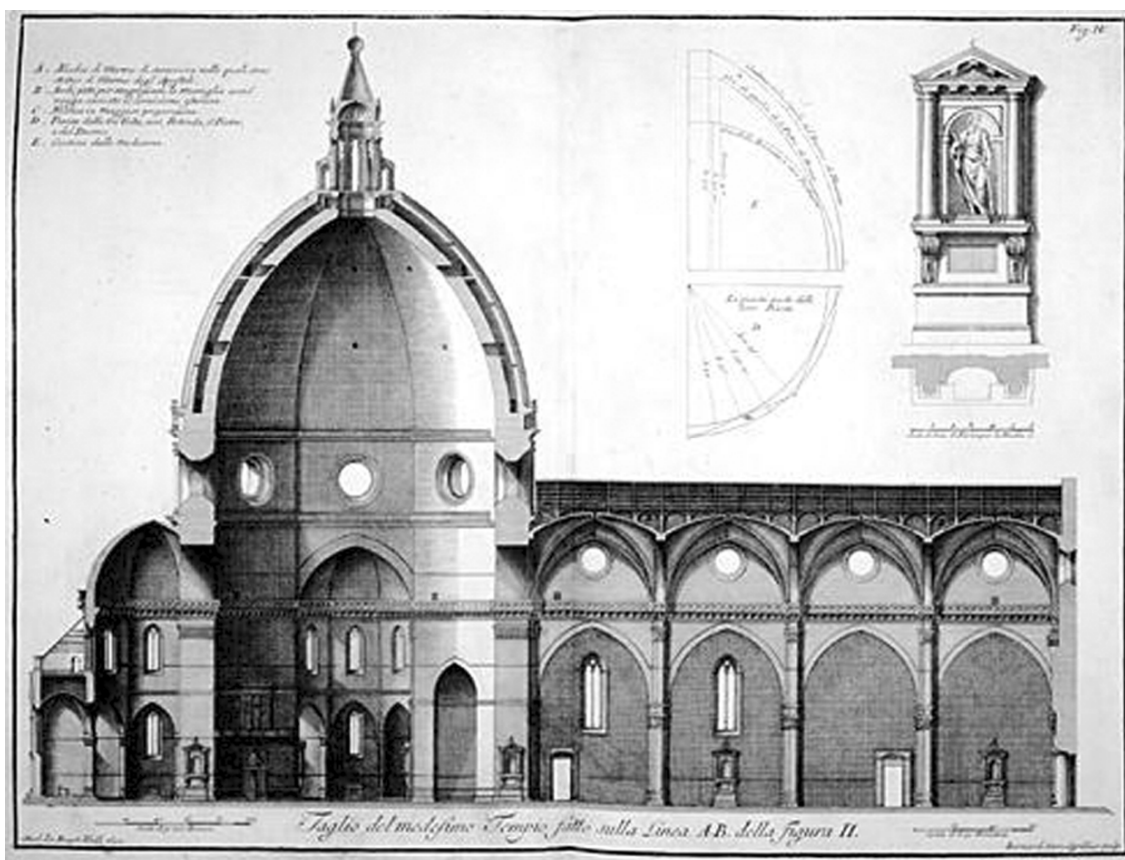


Fig.9: Representação de Brunelleschi século XV. In: Teoria da Arquitetura - Do renascimento aos nossos dias. Ed. Taschen.

desenvolvimento e às corporações, grupos ou empresas que decidiram ou avistaram o desenho como ferramenta de registro e produção. Neste processo abriu-se espaço para a contratação de desenhistas ou especializar alguém do processo interno para conduzir desenhos do próprio processo, de peças, e na

arquitetura na definição antecipada e acessível de espaços e materiais, técnicas empregadas. Facilitava-se o entendimento e expressava-se em desenhos cada vez mais complexos e completos, recheados de vistas, plantas e detalhes.

Paralelamente a especialização do trabalho, passa a existir a divisão de atividades. Por um lado a crescente utilização de desenhos permitiu maior colaboração entre ofícios de trabalho e também a definição de marcos e procedimentos para a padronização. Gerando concentração de conhecimento pelo registro de desenvolvimentos e aperfeiçoamentos técnicos que geraram mais renda e conseqüentemente mais poder.

O registro de peças e descritivos gráficos de produtos manufaturados nesta sociedade em processo industrial trouxe consigo a exacerbação da mais valia e a conquista de novos mercados no fornecimento indiscriminado da produção que corria simultaneamente com freqüência através da cópia desautorizada de objetos industriais. De outro lado a execução do desenho e posteriormente o registro de autoria em escritórios especializados deste desenho garantiam em parte a propriedade intelectual e certo domínio sobre o desenvolvimento e inovações, garantindo o retorno financeiro do aparente *dispêndio* em novas contratações e especialistas. Além do mais a cópia de objetos era prática comum.

“A facilidade da reprodução mecânica logo gerou um novo problema para o fabricante: a pirataria. [...] Este problema, cedo reconhecido, levou a um esforço concentrado de reformulação das leis de patentes e de copyright na Grã-bretanha entre 1830 e 1860.”
[Cardoso, 2004: 27].

E o desenho foi solicitado como ferramentas de registro e descrição pormenorizada das características de cada produto, seja ele cerâmico, forjado, tecido ou de outro processo industrial em expansão à época. Passou-se a controlar, se criaram normas, associações maiores e mais poderosas de industriais e artesãos. Desde monges passando por ferreiros, médicos ou versados na aplicação de ervas e plantas, ceramistas e tecedores de panos e roupas registraram seus procedimentos diferenciadores.

Era o início de uma *era do desenho*. À medida que a produção se mecanizava o valor do projeto ou do desenho de registro torna-se mais necessário.

Com esta exigência premente de representação, desenvolve-se uma linguagem própria de códigos e características de apresentação. Portanto, ao final do século XVII¹⁹ a necessária a sistematização destas representações é estabelecida.

Desde o Renascimento, época de grandes avanços na procura de soluções eficazes para a representação da realidade espacial, alguns estudiosos dedicados criaram certa massa crítica de conhecimento, que

veio a ser organizada paulatinamente, cabendo, sobretudo a Gaspard Monge, francês nascido em meados do século XVIII sistematizar e ordenar conhecimentos necessários à melhor representação deste desenho mais técnico e menos expressivo. Houve, portanto, um esforço concentrado de registro sistematizado e único em solo europeu mais pela propagação de conhecimentos técnicos concentrados em intelectuais franceses como o entendimento de uma nova ordem política e cultural com a expansão de Napoleão.

Através da Geometria Descritiva o pensamento espacial de um objeto alcança a expressão gráfica de idéias elaboradas e ainda não registradas, bem como representação de objetos existentes de maneira a que outros possam identificá-lo, configurando o potencial comunicativo. Por outro lado, a idéia registrada separa-se da representação e tratos artísticos ou através de minguadas

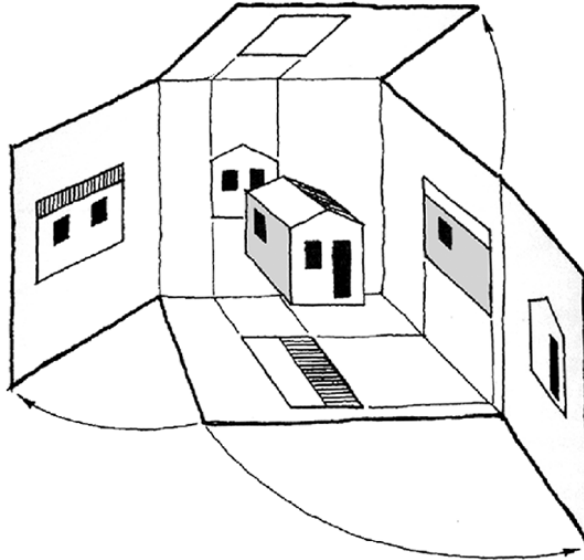


Fig.10: Representação mongeana. Gildo A. Montenegro.

¹⁹ A revolução industrial, período e não apenas momento individual da história com data de início e término precisos, compreende o intervalo de tempo difuso ao redor do século XVIII na região oeste da Inglaterra de concentração de empresas fiadoras e tecelagens por onde se

representações, passando-se a articular a expressão em quantidade maior de desenhos estruturados em recursos mais simplificados, que anteriormente propostos para a execução que ornamentação da atividade de concretização. São frequentemente acrescidos de valores dimensionais e não só proporção e



Fig.11: *São Nicolau providenciando o dote de casamento*. Bicci Desenho Industrial Lorenzo. Itália. Painel 1433-35. In: <http://www.metmuseum.org>

posicionamento e fornecem uma visão ou idéia do todo, do conjunto total e não apenas parte e detalhes a serem aplicados seguidamente.

O desenho passa a ser comprometido com o produto final. Sua sistematização passa a propiciar a rápida reprodução com a utilização de ferramental de escrita

opondo-se a desenhos realizados anteriormente como gravuras em chapa de cobre e envolve as diversas etapas do fabrico na consideração de matéria-prima necessária, máquinas e meios de reprodução/produção, combinação de componentes de maneira exata, acabamentos e conformação final prevista. Estabelece-se uma linguagem mais rigorosa de representação hermética e induz uma divisão social do trabalho na produção do desenho. Especialistas em desenho técnico já não são os autores intelectuais do projeto e passa-se a invocar o espaço a que se inserem extraindo da linguagem do desenho relações mais sofisticadas.

Este método para aplicação da geometria aos problemas da construção foi de grande serventia para o desenvolvimento da iniciante indústria francesa frente ao domínio inglês. Estas técnicas serviam ao propósito de Monge em propalar o sentido do rigor e qualidade de modo a habituar os franceses a exigilas. Intelectualmente propor relações matemáticas com a geometria analítica e

alimentou mudanças sociais, empresariais, tecnológicas e culturais que seria denominada posteriormente de "revolução industrial"

dela obter um instrumento de investigação e demonstração necessárias ao desenvolvimento tecnológico.

Nascido em 1746 e morto aos 72 anos Monge participou ativamente da revolução francesa mesmo tendo se aproximado do Imperador Napoleão Bonaparte. Desenvolveu e aprimorou além de o ensinar durante alguns anos seu método, mas somente em 1795, em plena Revolução Francesa, Monge pôde divulgar sua invenção em escolas civis de Paris, pelas resistências tanto dentro do antigo ambiente do palácio imperial, tratando-o como revolucionário, como dentre os revolucionários, considerando-o muito próximo do imperador.

A idéia da GD é notável e elegante pela simplicidade. Basicamente é a representação ou projeção (perspectiva) de sólidos e figuras tridimensionais sobre um plano. Por esse método, uma figura é projetada em planos organizados horizontalmente e verticalmente a ele e perpendiculares entre si. Assim, todo objeto ou figura no espaço é representado por duas projeções em um plano só. Com um pouco de prática, pode-se facilmente ler essa representação – ou *épura* – e reconstituir o objeto real que deu origem a ela.

Assim, dentre outras utilizações, o exército francês, além de movimentar-se melhor em campo, passou a utilizar as representações em papel como descritivo geométrico especificado aos fornecedores para fabricação de armas, suas peças e componentes – isso, certamente, foi o grande fomento da disseminação da geometria descritiva, do desenho de representação técnica e de especificações precisas e fez avançar a técnica dos fabricantes.

Contudo, a representação em planos de projeção já seria realizada desde as antigas civilizações do Egito e da Mesopotâmia até na cultura romana. Podemos também levantar as dificuldades dos arquitetos da Idade Média para edificar as complexas e desafiadoras abóbadas das catedrais nas cidades européias. Certamente conheciam os processos de representação necessários para o traçado rigoroso do corte da pedra, de forma a possibilitar o encaixe preciso nos conjuntos das abóbadas. Porém retinham os conhecimentos dentro de suas ordens. Uma vez executada a obra, o traçado era destruído ou comunicado em segredo a alguns aprendizes de confiança. Estes processos eram informações bem guardadas dentro das corporações de construtores, cujos métodos eram extraídos da prática e da experiência nas diversas associações profissionais.

A intensificação da divisão do trabalho, o design²⁰ (projeto) surge como etapa específica do processo produtivo, e entregá-la a um trabalhador especializado faz parte de qualquer implantação de sistema industrial. O desenho surge como recurso para serenar a fome do capital. A precisão necessária e representada através de desenhos cada vez mais detalhados trouxe à produção industrial e a seus capitalistas o controle da produção e, conseqüentemente, a aumento da mais-valia.

O gerenciamento do processo científico dos métodos de trabalho, visando a eficiência máxima da instalação existente e a otimização da mão-de-obra vislumbrando aumento da mais-valia passou a ter importância no processo como nunca até então.

“A idéia de racionalizar os movimentos do produto e do operário era inerente à concepção de divisão do trabalho preconizadas por Adam Smith dentre outros e foi sendo destacada aos poucos até culminar nas décadas de 1880 e 18890 nas pesquisas do engenheiro americano Frederick Taylor sobre ‘gerenciamento científico’ dos métodos de trabalho, as quais visavam atingir a eficiência máxima da produção através do planejamento do tempo e dos movimentos envolvidos na execução de tarefas específicas”
[Cardoso, 2004 : 35].

A percepção da existência e a intenção para expansão e domínio de mercados mais distantes de sua comunidade passou a solicitar cuidados e procedimentos novos de estabelecimento da produção pelas organizações fabris. Neste momento o artesão, em sua atividade diária, participa de alterações em sua estrutura de trabalho de maneira contínua, e sem retorno afasta-se definitivamente do agora denominado “produto”, que manufatura com identidade pessoal e passa se relacionar por etapas ou partes do total.

A padronização mecânica retira o detalhe e a variabilidade típica de seu trabalho. A identidade única de cada homem no processo de criação dilui-se na constância do acerto, ou até do erro imposto pelas máquinas. Perde-se a relação humana do contato entre aprendiz e mestre, a transmissão de

²⁰ Design: entendido como desígnio, projeto, esquema ou plano a ser realizado. Motivo, esboço conceito, traço.

conhecimentos verbais e cinéticos como constância e marca individual da característica formal. Perde-se a convivência entre mestre e aprendiz pelos anos a fio necessários para o correto exercício de toda conformação do objeto, substituída pela sistematização paulatina e anônima de novos artesãos despreparados e, conseqüentemente, mal-remunerados.

Pela especialização cria-se o operário despreparado e dispensável a qualquer momento. Por outro lado, o aumento de oportunidades de trabalho arrebanha populações de fora das cidades para suas redondezas na busca de ascensão social, percebida através da remuneração constante, porém baixa. Esta mobilidade social e física propicia a sobrecarga da infra-estrutura das cidades e povoados onde as manufaturas se instalavam. Muda-se a relação com o trabalho. Produz-se para atender a consumidores dentro de características do maquinário disponível. A mão-de-obra tem de se adaptar aos constantes deslocamentos diários ou sazonais necessários para cada linha de produção.

Crianças, geralmente familiares próximos, antes aprendizes necessários à manutenção e transmissão da grande quantidade de conhecimentos acumulados pelos mestres, tornam-se anônimas na estrutura fabril européia e norte-americana a partir da industrialização. Devido à inconstância e falta de regras trabalhistas essa mão-de-obra é volúvel e volátil. Horas de dedicação ao trabalho fabril, ultrapassando três quartos do dia e por sete dias da semana, criam verdadeiros zumbis infantis e adultos focados no novo estilo de vida. Cidades e bairros surgem em maior número com sub-habitações de famílias dependentes do poderio econômico.

A especialização nestas representações fez surgir profissionais de diversos níveis de formação e conhecimentos especializados na representação gráfica de objetos, arquitetura, moda. São desenhistas, que fazem de sua habilidade e conhecimento técnico da linguagem profissão e meio de vida. Como cita Perrone:

“O desenvolvimento industrial das técnicas de construção e toda a produção material abrange um conjunto de atividades e conhecimentos peculiares e uma rotina de experimentos particulares que vieram a se constituir nas diversas especialidades. Esse fenômeno, que se transformou no que se conhece como divisão técnica do trabalho, constitui-se no surgimento das diversas tecnologias e na

ampliação das diversas modalidades da engenharia, ou seja, na pulverização dos conhecimentos sobre materiais e processos construtivos”. [Perrone 1994:191]

São copistas, projetistas e demais profissionais especializados na representação técnica segundo normas, preceitos e instrutivos técnicos. A indústria solicita e fomenta o aparecimento e a manutenção destes técnicos. Com o desenvolvimento industrial surgem, especialmente na Europa, as escolas de ofícios propaladas por Willian Morris. Já nos Estados Unidos a escassez de mão-de-obra especializada fomentou o desenvolvimento industrial principalmente de equipamentos mecânicos. As escolas técnicas ao redor do mundo têm em seus currículos propostas de cursos para ensinar a representação gráfica técnica como a melhor forma de registro e expressão reconhecível necessária de cada uma das profissões. Portanto, o desenho é peça importante no desenvolvimento da sociedade como um todo. Nos séculos XVIII e XIX, na Europa e Estados Unidos, os meios de produção, portanto, são alterados paulatinamente. O termo Revolução Industrial se refere essencialmente à criação de um sistema de fabricação onde a produção em grande escala reduz o custo industrial de sua fabricação tão rapidamente que passa a não mais depender de uma demanda existente, mas gera seu próprio mercado consumidor.

O domínio das técnicas e procedimentos industriais mecânicos e, conseqüentemente, a mercantilização de bens de consumo produzidos, aumentaram o poderio de nações como Alemanha, Inglaterra, França e Estados Unidos a partir do século XVIII. Este poderio econômico e cultural influencia a adoção do desenho nas instâncias possíveis de produção. Como em civilizações antigas, a influência e a imposição de culturas determinaram a maneira como organizamos o desenho hoje. Quem não se adaptou padeceu e distanciou-se dos líderes que atuavam não em conjunto, mas em concorrência para domínio global que se prolongou pelo século XX e ainda neste início do século XXI.

Portanto, a questão do porque se desenha não é simples, mas engloba diversos conceitos além da produção de vistas do objeto. Desde os esboços se busca solução para o que deve ser visto encoberto da cognição. Entendendo que tudo o que foi desenhado saiu da mente do projetista, designer ou arquiteto, raramente há capacidade mental suficiente para conter todo o objeto, cabendo ao

desenho a tarefa de livrar a mente do acúmulo e apreensão do projeto, livrando-a para o exame destas representações externas.

Quando afinal, se começa a desenhar? Não é questionado a partir de qual idade iniciamos nossos primeiros rabiscos maravilhados pelo lápis em nossas mãos entregue por pais e professores. A questão é relativa à existência dos primeiros registros gráficos que realizamos como seres humanos. Qual deve ter sido a primeira motivação? Primeira ferramenta? Primeira superfície? Por que se desenhou? Pela complexidade envolvida na conigção de utilizar uma ferramenta para deixar um traço uma mensagem, fica claro que o estado consciente daquele que primeiro esboçou era diferente. Foi um ato de transformação.

O desenho certamente foi e certamente será um ato de transformação da consciência para necessitar do registro, sob qualquer propósito de transmitir uma mensagem. Desenhar é comunicar e registrar. As necessidades de registro relacionadas com o ato comunicativo desencadearam transformações e frutos que ainda colhemos nos dias de hoje.

desenho como ferramenta

A etimologia de “desenho” em português é construída²¹ apenas no século XVI no sentido de representação de seres, objetos, idéias, sensações, de feito sobre uma superfície, por meios gráficos, com instrumentos apropriados. Em outras línguas modernas como a inglesa e italiana, também são encontradas referência da mesma época.

Desassociando o ato do surgimento da palavra, entendendo sua definição certamente é posterior ao ato em si. Analisando alguns poucos registros que perduraram no tempo devido às suas características de suporte, técnica, local preservado, vemos que o ato de desenhar sempre esteve presente na cultura humana.

Será que não se desenhava em superfícies menos permanentes? Desenhamos durante milênios para as mais diversas finalidades: memória, comunicação, registro. A frase *“mais vale um desenho que mil palavras”* do

²¹ Segundo Houaiss a primeira citação vem de Jorge Ferreira de Vasconcelos Memorial das Proezas da Segunda Tavola Redonda [1567]. 2a edição. Lisboa, 1867. E advêm de disegno (século XIII) italiano e signum do latim.

provérbio chinês²² direciona o entendimento da interpretação de que o desenho é inicial e mais completo e complexo nos conceitos e nas idéias expressadas. Desenhamos quando é necessária a compreensão de mensagens mais complexas, onde um texto descritivo ou longo diálogo não permitiriam ou dificultariam. Desenhar é discernir, escolher, conjecturar, organizar, transportar; é imagem



Fig.12: Pintura "Bispo alemão" têmpera sobre madeira. De 1360. In: <http://www.metmuseum.org>

gráfica, registro, ato criativo e de desenvolvimento de idéias no transcorrer do tempo. É expressão de recorte, de sintetizado sem perda de conteúdo. Desenhar é processo cognitivo.

Considerando o termo amplo para desenho, deve ser levado em conta que seu alvorecer surgiu da necessidade de comunicação ou de simples ócio. Ócio criativo que originou todas as diversas representações desde as primeiras organizações humanas. Afinal, pode-se especular mais facilmente que um traço em areia fofa feito com os dedos seria primeiramente muito mais para entretenimento e abstração que para longos planos de registro diário ou intencionalidade mais complexa. Não havia a ferramenta

externa, preparada, construída. Apenas o corpo e a vontade. Não se sabe, porém. Quanto à motivação, quais os temas ou acontecimentos deram início aos primeiros traços? As mais antigas representações que conhecemos são as pinturas rupestres. Nelas encontramos a representação do ambiente e até a

²² A origem deste termo é associada à publicidade no mercado americano no século XX. Mais informações em: <http://www2.cs.uregina.ca/~hepting/research/web/words/index.html>

intenção fora da realidade que cercava seus autores. Animais, vegetação, a si próprios e também sensações e interpretações de sua cultura humana.

Representávamos para contar história, o mundo que nos rodeava e nos assustava. E quando passamos a desenhar o futuro? Projeto e proposta?

Tudo o que o Homem vem produzindo em seu dia-a-dia desde o início da civilização, passando por todos os períodos históricos pelo desenvolvimento industrial até os dias de hoje, não dispensou o desenho. Como exposto acima, a expressão vernacular da produção de objetos passou a prescindir do registro gráfico quando houve pontualmente, para solução de tal problema, a necessidade da transmissão da idéia ou memória. Caso contrário não havia registro.

A produção e função do desenho têm sofrido constantes mudanças, características evidentes da evolução dos métodos e processos industriais, somados às complexas exigências de produção e conseqüentemente do mercado consumidor. Está sendo exigido muito mais do desenho. Antevê-se que certamente será exigido cada vez mais.

O manuseio ou visualização de desenho, desde esquemas instrutivos de aparelhos eletrônicos à mapas, plantas e documentos processuais técnicos de acesso à população em geral, corrobora para sua disseminação e compreensão. Por outro, lado cada vez se desenha menos nas escolas e na vida cotidiana. Entende-se que o cidadão comum deve, portanto, ser versado de nascença ou aprender por experiência e erro nas diversas oportunidades diárias fornecidas. Portanto o descarte também está mais comum.

suportes para desenho

Historicamente, a existência de desenhos e imagens gráficas está caracterizada até o século XVI quase que exclusivamente para a expressão artística. Aparentemente o registro gráfico estava legado apenas em extremidades opostas e igualmente importantes: o trato técnico e de expressão artística ou esboço descompromissado.

Antes da popularização do papel, o ato de desenhar teria pouca funcionalidade. Outros suportes como tecido, pergaminho e couro, por exemplo, não eram de uso popular cotidiano do cidadão do século X, ou mesmo antes, na sociedade paleolítica ou pré-moderna. Difícil imaginar que em cada casa, em

cada canto, havia um “caderno” de pergaminho e tinta preparada, estocada e pronta para uso.



Fig.13: Ilustração em Vellum de autor desconhecido. Século XIII. In British museum. <http://www.collectbritain.co.uk/personalisation>

Havia todo um dispêndio de tempo e dinheiro para a aquisição ou principalmente produção local de suporte e tinta de registro na sociedade medieval, quando a escrita e conseqüentemente o desenho começaram a ser mais utilizados. O carvão sempre foi ferramenta de escrita, pois bastava um graveto qualquer carbonizado pelo fogo servia. Hoje se paga caro pelo melhor carvão de desenho em papelarias especializadas, mais que por uma caneta esferográfica de características tecnológicas, fruto de investimentos em materiais e de mão-de-obra especializada.

Qual a necessidade inicial em nossa organização social deste peculiar registro, o desenho? As anotações de propriedade e descrição de perímetros propriedades, ilustração de texto religioso, esquema básico de corte de tecido para uma vestimenta, dentre outras muitas possíveis, e quiçá apenas comunicação entre poderosos e seus comandados, letrados no ato de desenhar suas idéias.

Vem-nos a imagem de poderosos comunicando através do desenho. Afinal, qual a necessidade de registrar objetos de existência duradoura em planos efêmeros? Será que desejavam prolongar suas idéias por longos séculos? Ao mesmo tempo, nós também não nos importamos muito em desenhar para o futuro, e certamente desde o início o desenho tinha a função de codificar o imediato. E mais: o desenho de projeto, de objetos de uso cotidiano - painéis,

potes, roupas, casas, veículos de transporte e calçados - há mil, dois mil anos atrás, poderia ser desnecessário pela organização da sociedade de então. Hoje ainda o é. Como antes, ainda se valoriza o pôr em prática, o objeto palpável, não sua representação.

Outra investigação possível: quando passamos, como sociedade pluralista, de diversas culturas, a valorizar o desenho mais que o próprio objeto, a própria informação pelo desenho desta? Entendendo a forma mais ampla de desenho como reapresentação do concreto, do representado,²³ por que uma pintura do campo realizada por Constable vale mais que aquele quinhão de terra? Desde quando desenhos egípcios valem mais que a própria folha de papiro onde estão? Quando passamos a valorizar muito a representação de uma perspectiva arquitetônica tanto quanto o espaço representado? O que dizer do dinheiro, fragmento de papel industrializado e ilustrado de dimensões reduzidas que nos comunica valores além de seu valor intrínseco?

Na sociedade pré-industrial ocidental, o registro gráfico de objetos era raro e igualmente desnecessário na comunicação entre mestres e aprendizes. Possivelmente eram apenas alguns esboços extremamente sucintos e resumidos para comunicação mais insistente diante da incompreensão do aprendiz. Até a Idade Média o uso do desenho em arquitetura compunha-se de informações resumidas de esquemas e plantas, com poucos detalhes e cortes. Quase mongeanos, e realizados a bico de pena em papel rústico. Perrone esclarece:

“A evolução do instrumental do projeto foi bastante lenta. Os primeiros instrumentos que se encontraram a disposição dos projetistas, já na civilização mesopotâmia, eram como visto o compasso, o estilete e a escala graduada; esse instrumental, como pouquíssimas modificações; vai estender-se até o Renascimento e a época da revolução industrial.” [Perrone, 1994: 199]

Até o século XIX, artífices hábeis de tradição familiar ou aprendizes dedicados definiam quais objetos, feitos repetitivamente com poucas inovações, prescindiam de registro para memória ou comunicação. Erros eram incorporados

²³ Desenho no Houaiss: Representação de seres, objetos, idéias, sensações, feita sobre uma superfície, por meios gráficos, com instrumentos apropriados. Conjunto de procedimentos relativos a essa arte. Qualquer obra de arte executada por meios gráficos.

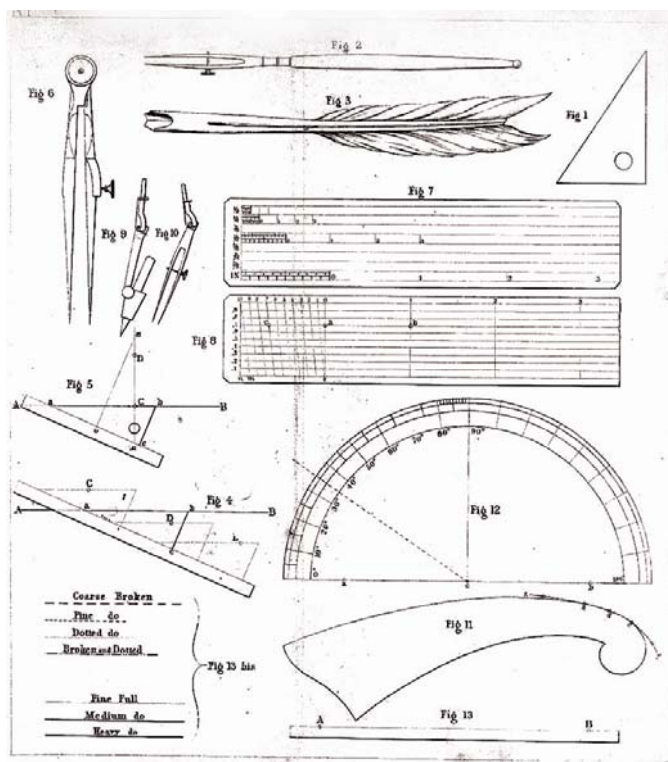


Fig. 14: Ilustração de instrumentos de desenho do livro "Industrial Drawing" -John Wiley - 1852 . In: <http://civilwarfortifications.com/library/mahan-industrialdrawing/p001.html>

e a solução do problema estava na reprodução pré-industrial seriada e no exercício da habilidade de quem o realiza.

Toda a representação era espaçada no processo e no tempo, portanto expressiva, sem contato ou respeito, com regras implementadas na busca da padronização. Ainda não havia o desenho técnico. Muito se apoiava nas qualidades e habilidades da mão do artesão, e pouco em seu sistema organizado ou ferramentas de projeto.

“Se no desenvolvimento industrial

capitalista a divisão entre o trabalho intelectual e o manual veio ser cada vez mais acentuada, exigiu-se um aprimoramento das informações elaboradas e preconizadas pelo projeto para a correta aplicação e determinação das tarefas de execução. Exigiu-se um desenho que resolvesse com antecedência os problemas da produção, ao mesmo tempo em que se solicitou um desenho cada vez mais preñado de uma linguagem operativa unívoca, um desenho que determinasse com clareza a forma dos objetos e das operações necessárias para a sua execução. No desenvolvimento industrial, as atividades intelectuais” [Perrone, 1994: 191].

A qualidade superior dos esboços artísticos elaborados com pincel e óleo de Paul Cézanne (Fig. 15), no século XIX, comparada às obras finalizadas de

outros artistas, mostra que demandavam tempo, materiais, percepção e sua utilização era restrita ao círculo cultural e artístico.

Mesmo nos séculos anteriores, quando se estabelece a Revolução Industrial, havia pouca necessidade técnica de registros nas etapas de confecção de objetos artesanais, de pequena produção e baixa tecnologia, tais como roupas e utensílios, e podemos dizer até mesmo para a arquitetura, existindo registros esporádicos.



Fig.15: Esboço "*jardim de lauves*". Paul Cézanne - 1923.
In: <http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/cezanne/st-victoire/>

Por outro lado, as ferramentas para o desenho também eram poucas e de difícil acesso. As ferramentas e utensílios de desenho não surgiram ou se desenvolveram diretamente às necessidades de uso. Não havia procedimentos de construção disponíveis e capacidade para fazê-los. Esquadros triangulares são de uso apenas em meados do século XIX, bem como a régua "T", e os poucos instrumentos de desenho existentes retomavam tecnologia e construção espelhadas nos clássicos da Grécia e Roma antigas.

traço manual e traço eletrônico

O desenho é considerado geralmente um instrumento dócil do qual todos se podem servir [Massironi, 1989:15]. Dentro de seu contexto de produção contemporânea, nota-se a constante e importante presença do desenho eletrônico. A difusão de computadores, programas e pessoas dispostas a investir em equipamentos e dispositivos necessários para a execução de desenhos eletrônicos tende a crescer. Por um lado, a sede de tecnologia e disponibilidade financeira determina a profusão do desenho eletrônico vetorial. No caso

brasileiro, a facilidade de obtenção de cópias desautorizadas de programas e sistemas operacionais, bem como a construção e comercialização de máquinas de componentes inferiores e clandestinos, fizeram a quantidade de equipamentos crescer rapidamente. Difícil precisar a quantidade de equipamentos e valores do mercado paralelo, mas por amostragem em qualquer círculo de relacionamento, são poucos os usuários de computadores que os adquiriam legalmente ou mediante nota fiscal e com descritivo de componentes certificados. É a realidade a ser entendida como tentativa de redução de custos na aquisição dos equipamentos e programas, inalcançáveis para o brasileiro comum. Principalmente computadores e dispositivos acessórios com maior tecnologia agregada, podem ser adquiridos por até metade do preço em outros países com menor carga tributária.

Avanços e melhorias para aplacar anseios do mercado de desenvolvimento de sistemas de captura dinâmicos e gestuais ainda são incipientes. Computadores se tornaram eletrodomésticos com grande capacidade de processamento (nos parâmetros das expectativas iniciais da metade do século XX), amigáveis à interação humana. Dispositivos como teclado e mouse, o primeiro com mais de um século de uso e o segundo com mais de 30 anos de criação, persistem na interface homem-máquina. Os resultados não poderiam ser diferentes: traços mecânicos e matemáticos, avessos à expressão do traço gestual. Poucos artistas na categoria de expressão gráfica interessam-se pelo apetrecho eletrônico, bem como os projetistas de produtos. Quando utilizados, o são na fase de apuro ou periférico à criação, ao contrário de criadores de texto e até músicos, que permitem a aproximação quase que totalitária.

O julgamento deste *estado da arte* delimitado é válido apenas até este recorte temporal de texto aguarda inquieto por novos desfechos.

Tem-se em mente a prática consagrada do desenho manual e a prática diária descompromissada do entretenimento em figuras na areia, pequenos pedaços de papel, paredes e muros de nossa cidade. Em alguns casos temos contato apenas com o desenho pronto, o registro feito. Mas um dos aspectos fundamentais da expressão visual surge na experiência da seqüencialidade [Arnheim, 2000:164], com o total prazer na experiência do desenho de uma linha, de vê-la serpentear através do papel em contraponto ao surgimento

matemático súbito na tela de programa vetorial ou de edição de imagens. Ver a forma organizada emergir dos rabiscos é assistir a um dos milagres da natureza.

Uma coisa é um risco em papel com lápis, um jogo de encaixes, onde tudo está fisicamente em contato e participante do mesmo plano de registro. Outra coisa é controlar objetos representados na tela, com percepção de plano pela luz de planos catódicos da tela, movimentando o mouse sobre um suporte que está em outro plano. Esta concepção frente ao computador deve ocasionar uma mudança no processo cognitivo.

Um pedaço de carvão e uma superfície áspera qualquer permitem um avançar sem fim na expressão gráfica no plano, que sempre será proporcional à escala visual e gestual. Este controle é essencial à expressão. Permite a percepção de pesos e importâncias tanto de escala ou proporção entre elementos como relação entre eles. No traço eletrônico ou auxiliado por computadores, a linha é oferecida, é padrão de representação, insípida e desvinculada ao plano de trabalho. É uma janela do possível.

Na composição eletrônica qualquer variação de escala será permitida, a qualquer momento, sem a percepção do conjunto, podendo ser observado como que por uma pequena janela do espaço sideral. A escala é a desejada pelo operador e qualquer afastamento realizado por recursos eletrônicos perante o desenho dificultará a apreensão do todo em detalhes, o que possivelmente restringirá a leitura desajeitada à escala da obra. Dificilmente a insatisfação do traço criado permite a sobreposição da idéia em ato contínuo de criação na busca do ideal. Quando muito será refeito algum traço, a ser corrigido por apagamento/exclusão que a ferramenta oferece.

Comparativamente, no traço de caneta no papel por instância gestual, este registro gráfico tem na visão o essencial, pois interage constantemente com o cérebro durante todo o processo criativo. É ao mesmo tempo um processo ativo e seletivo. De escolhas e abandonos. Uma espécie de notação simplificada e fragmentada na qual permite anotações com a mesma rapidez com que são pensadas. É o registro da descoberta. O criador ou projetista não descarta suas anotações após realizá-las. Parte para constante inspeção, buscando e percebendo relações antecipadas e viés de possibilidades de desenvolvimento. Estes registros são elaborados sem o compromisso de códigos mais espertos ou complexos. Pela sua característica de liberdade e parte do sistema aberto, a

imprecisão é face presente, gerando dúvidas e ambigüidades até para quem os elabora. Mas são fundamentais e reveladores na indicação do caminho a ser percorrido, transformando imagens mentais em visuais, realimentando o processo de busca e Analisa-se, portanto, que a ferramenta vem a condicionar a representação quanto à percepção do campo visual, de seus elementos, no antagonismo do excesso de opções, o traço insípido sem expressão encontrado na maioria dos programas. Este estranhamento é foco da pesquisa.

O estranhamento do espectador ao observar linhas compondo um objeto, uma arquitetura, aproxima-se do mágico, sobrenatural. Os antigos gregos alinhavam a arquitetura com o trabalho de ferreiros ilusionistas: era como usar um artifício, fazer um truque. Um prédio é a mais completa forma de truques que podemos construir [Betsky, Aaron & Adigard, Erik 2000]²⁴. Mas arquitetura não está ali, no papel. É espaço. O processo é um risco.

O desenho do iniciante, às vezes amplo, descrevendo retas, ângulos, movimentos rápidos, cadenciados, mostra a simplificação do treino motor. O treino e a continuidade substituem a descontinuidade e decidem que ângulos são suprimidos ou abrandados por curvas aparentemente perfeitas à medida que se define a busca. Deve-se considerar também a construção da alavanca dos membros favorecendo os movimentos curvilíneos, onde o braço gira ao redor da articulação do ombro na definição de grandes circunferências, o cotovelo em seu ângulo de atuação nas curvas menores e assim sucessivamente para o pulso e dedos, organizando o comportamento motor e resultados de textura, tamanho, escala e amplitude do traço [Arnheim, 2000:165].

O *desenhista* deve ter consciência, repertório. É sabido que uma árvore deve ser plantada, mas no ato criativo não a plantamos com pás, adubo e trabalho manual. Partimos de sua existência ou do desenho de sua existência. E a partir desta imagem mental elaboramos nossa intenção.

Por experiência pessoal e regra comum em escritórios de Arquitetura o *cadista*²⁵ recebe informações gráficas e verbais, eventualmente algum croqui ou desenho iniciado em ferramenta virtual e tem a tarefa de desenho técnico de

²⁴ Anotações de aula AUP 5725 - espaço visual experimental - Profº Dr. Vicente Gil e Profª Drª Elide Monzéglio - tradução livre de Vicente Gil do texto " *Architecture must burn*" oferecida em sala de aula no ano de 2003.

²⁵ Por cadista entende-se o profissional de escritórios de arquitetura que desenvolve desenhos através de ferramentas eletrônicas - computador- e programas da empresa Autodesk fabricante do utilitário AutoCad.

representação para todas as etapas seqüenciais de projeto cabendo apenas desenvolver a expressão gráfico-virtual deste problema. Porém ocorre a co-solução, se assim pode-se chamar, na definição e fechamento dos detalhes deixados em aberto propositadamente ou não pelo criador. Aqui chama a atenção a questão da responsabilidade do desenho. A tecnologia da nanquim e gilete diferencia-se da tecnologia do silício e *Ctrl+z*²⁶. A distribuição de responsabilidades e compromentimentos no desenho mudou. O “cadista” entendido como produtor *desempenha* um desenho mais preocupado em seus resultados monetários que com o conteúdo desenhado. Sabe que a revisão depende de coordenadores mais atentos e sobrecarregados. Afinal, não há compromisso na anterior e penosa atividade de reconstituir um desenho na gilete e nanquim.

Considerando-se que a informática e seus programas de desenho chegaram ao público nos anos de 1990, pouco mais de uma década se passou e sua utilização aos poucos disseminada gera padrões de representação e comunicação de desenho. O profissional que utiliza certo programa de desenho e os envia para *plotagem*²⁷ ou prestadores de serviço deve contar com a existência deste mesmo software disponível em bureau ou em computadores do destinatário. Este procedimento interfere na escolha individual e na massificação de programas e normas entre os profissionais. Ninguém deseja ficar desatualizado.

E as grandes empresas distribuidoras ou fabricantes destes recursos agradecem e se beneficiam muito. Este foco não será dado neste texto, porém fica evidente o despreparo e a falta de agilidade da outra ponta deste novelo, que é a academia, escolas e cursos de formação. Esta falta de agilidade é também percebida pelo corpo discente, e resolvida por cursos externos de aprimoramento. Fica o ranço do despreparo profissional, como se deste viés dependesse a capacidade profissional. Despreza-se o conteúdo pela forma.

²⁶ *CTRL+Z* é conjunto de teclas de atalho em teclados aceita pela maioria dos programas traduzindo-se na ação de voltar uma etapa na seqüência de comandos aplicados.

arquitetura e design

Pode-se interpretar o traço do arquiteto diferenciando-o do designer de produto. Arquitetos e *designers*²⁸ produzem esta mágica no processo atemporal de seu trabalho.

E as características deste desenho não são transportáveis à obra acabada, não será a qualidade do traço a ser *respeitada* na obra. Como exemplo cita-se os escritórios individuais dos arquitetos estadunidenses Frank Gehry²⁹ e Kendrick Kellogg. O primeiro é referência no discurso de formas complexas e maneira de ordenar o espaço através de projetos por maquetes e modelos físicos, e também diretamente no meio virtual ou eletrônico dispensando desenhos prévios em algumas etapas no desenvolvimento direto da configuração formal³⁰; o segundo desenvolve obras por outros meios diferentes do registro prévio em papel de seus conceitos³¹. A própria universidade MIT – *Massachusetts Institute of Technology* (também em associação com Frank Gehry) possui departamentos onde propostas de estudos em graduação e pós-graduação são desenvolvidas para utilização de programas de simulação e modelação virtual para projetos de arquitetura e design³². Já o escritório do arquiteto é tão particular que chega a dispensar desenhos.

Quando existe o traço ele é representativo. Tem limitações intrínsecas como material referencial. E é, ao contrário do desenho expressivo e entendido como obra de arte, o que está menos preocupado com o que representa do que com sua própria constituição. O desenho especulativo ou técnico arquitetônico ou design é instrumento mediador e não fim em si mesmo.

“O trabalho do arquiteto tem uma desvantagem: nós não trabalhamos diretamente com o objeto de nosso pensamento. Há

²⁷ Plotagem: Processo de reprodução de imagem geralmente eletrônica em papel através de mecanismos e dispositivos de impressão.

²⁸ Arquitetos e designers dentre outros utilizam eventualmente de outros meios de expressão tais como maquetes ou modelos, protótipos, figuras, projeções para comunicar suas idéias.

²⁹ Pela prática e desenvolvimento em seu escritório diversos estudos e novos aplicativos de modelagem virtual são desenvolvidos e aplicados tanto internamente como disponibilizado para universidades.

³⁰ Pessoalmente entendo como desenho outras expressões formais ou de estudo no processo de projeção. Luz, maquetes, modelos, ambiente virtual são desenhos, quando organizados no processo de criação.

³¹ Revista AU da editora Pini nº21 de julho de 2006 página 60.

³² Disciplinas *Architectural Construction and Computation, Geometric Modeling e Digital Design Fabrication* dentre outras. Disponível em:
<http://architecture.mit.edu/descomp/courses.htm>

sempre um médium interveniente, que quase sempre é o desenho. [...] E o processo de desenvolvimento do projeto, isto é, sua formulação é raramente concluído nestes estudos preliminares. Quase sempre a atividade mais intensa é a construção e manipulação do artefato final, sendo o objetivo dos estudos preliminares dar suficiente definição para o trabalho final começar, e não dar a total determinação a priori, como no caso do desenho arquitetônico” [Evans, 1997:154]

Uma análise possível e simplificadora quanto à forma de expressão dos desenhos de arquitetos e designers passa pela diferenciação na tipologia do traço³³. Certamente a percepção e leitura do traço pronto transparecem maiores evidências na tipologia de formas registradas, porém é no ato de desenho, lembrando aqui o colocado sobre representações prontas, que se encontram algumas diferenças. O traço do designer tende a ser errático, inseguro no sentido de arriscado pela multiplicação de registros que definem um único registro (vide Fig. 16 letra “B”). Visceral e obstinado, a expressão é repetida severamente e no ato da confirmação do desejo, da intenção.

A tridimensionalidade no plano do papel bidimensional é exacerbada inicialmente por diferenciação de espessura das linhas bem definidas, e muito mais pela aplicação de texturas ou preenchimento de planos. O ferramental do designer para definição de superfícies, mais freqüentemente que para arquitetos, agrega outros materiais, como canetas de ponta de feltro e gizes coloridos.

Aparentemente há maior busca de detalhes e apresentação correta de arestas entre planos. A escala permite. Pequenos vazios ganham importância, furos e frestas são valorizados. A proporção entre elementos ou do conjunto da representação inclina-se para a distorção planejada e insolente. Deseja-se comunicar o conjunto como somatória de partes previamente estabelecidas e de domínio comum entre o projetista e leitor.

O traço expressivo do arquiteto parece vir carregado de certezas com traço contínuo e certo, constante e impassível (vide fig. 16 letra “A”) . Parte de arestas buscando com pouca variabilidade dimensional de espessura, ou peso

³³ Evidente que a escala, processo e foco do projeto, materiais e processos de fabricação de produtos de ambas interferem na linguagem, mas o trato do desenho, importância dada à representação podem divergir. Convém estudo futuro.

gráfico na conformação de cada objeto projetado. Individualmente é traçado com certa variabilidade direcional contínua em ondulação ou tremura, quase que desviando a atenção para o sentido traçado, transformando-se em linguagem de expressão comum à profissão.

Apesar das tradições e estratégias das Belas-Artes³⁴ e da Bauhaus, várias descrições do processo de projeto no caso do traço arquitetônico de criação consideram a expressão gráfica gestual expressa em “diagramas” na consideração de arranjos espaciais. Sucessivas repetições destes diagramas convergirão em arranjos de plantas e elevações que representam o projeto do edifício.

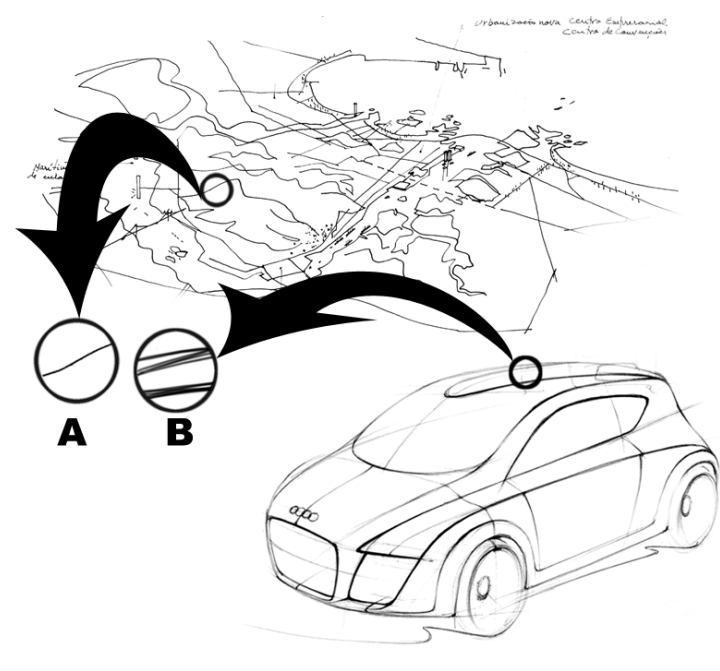


Fig. 16: Duas representações distintas. Arqº Paulo Mendes e D.er Luis Gonzáles. O detalhe busca mostrar diferenças eventuais de traço.

No croqui arquitetônico exemplificado ao lado, porém não definido como forma única de expressão, é clara a definição do objeto a ser representado por linhas únicas e contínuas. Os planos de profundidade são raras vezes diferenciados em espessuras ou peso gráfico correspondente. A textura, quando existente, é singela e simplificada. Parte-se

para a definição de planos fechados por linhas. A comunicação do conteúdo parte do conjunto como um todo maciço e homogêneo.

Nestas características possivelmente reside a diferenciação de programas que desejam ser cúmplices da criação de um ou de outro, arquitetura e design³⁵. Analisar estas dentre outras características denotará as necessidades

³⁴ O conceito de belas artes está associado à idéia de que certo conjunto de manifestações artísticas superiores às demais. Até meados do século XIX as academias classificavam as artes em basicamente dois tipos: Utilitárias e Belas Artes nas quais incluía a arquitetura.

³⁵ Não é desejo separar funções e sim discuti-las.

para cada uso e as ferramentas necessárias para aproximação, o que é tarefa dos fabricantes e desenvolvedores de *softwares* e *hardwares*.

Os projetistas ou desenhistas exploram de várias maneiras como poderiam se acomodar as funções, formas físicas alternativas que respondessem às necessidades do programa ou lista de necessidades previamente estabelecidas para serem tratadas por seu elaborar intelectual.

Raras vezes o projetista inicia um projeto com informações completas. Cabe à expressão do traço, em sua constante avaliação no processo, o desenvolver do projeto. O gestual pode ser traduzido constantemente, num aspecto intelectual de troca de informações entre o cérebro e o campo visual, como em outras artes aplicadas. O jogo de experimentação, do certo e errado, da apropriação do erro como forma de descoberta do traço, e sua interpretação final pelo observador virá a aprimorar seu resultado.

“É comum encontrar rabiscos em paredes feitos a giz ou carvão para elucidar um detalhe de fabricação um modo de dispor os elementos de um todo, uma seqüência operativa.” [Munari, 1981:59].

Este conceito de reforço de linhas no traço do desenho, intensificação deste ou daquele trecho ou forma será estancado quando claramente satisfaçam as necessidades que são mais sofisticadas que a simples busca do menor esforço e da rápida execução. Está claro que a resultante seja a busca da melhor proposta, da satisfação da intenção do que o menor esforço por parte do projetista.

A interação da máquina no cotidiano criativo e expressivo desembocará na aproximação e interação com os programas e dispositivos ainda não oferecidos. Uma provável tendência está na integração – e não assimilação – entre o homem e a máquina, permitindo realizações ainda não configuradas que serão acolhidas no avançar parametrizado das conquistas e do desenvolvimentos tecnológico. O grande sonho de alguns, que possibilitaria a transmissão de idéias e comandos diretamente à máquina, que se encarregaria da execução de tarefas das mais banais às mais complexas, ainda está por vir.

A evolução dos sistemas de CAD nas últimas décadas caracteriza-se, entre outros aspectos, pelo fato de o notável incremento no poder dos mesmos como ferramentas de apoio ao projeto ter sido obtido à custa de um indesejável

aumento na complexidade de sua utilização e de um conseqüente distanciamento dos mesmos em relação aos tradicionais papel e lápis.

É certo que o desenho não desaparecerá. A automatização do desenho entendida como recursos obtido por máquinas, no caso desenho eletrônico tende a crescer em uso, transmissão e importância na troca de informação entre pares, fornecedores e criadores. Por não serem impressos ou visíveis no processo industrial de conformação física, tanto arquitetônica como de produtos, não significará que não existam. Há a percepção que quanto maior a racionalização de produção, maior a necessidade do detalhamento e conseqüentemente do desenho detalhista e preciso. A automatização favorece o controle sobre o resultado, permitindo economias. Os fabricantes de automóveis, por exemplo, empregam o CAD não porque é mais fácil e barato, mas porque todos acreditam no poder dos programas e das máquinas para fazer mais eficientemente veículos melhores.

De outra maneira este avanço da utilização de recursos eletrônicos nas áreas gráficas, design e arquitetura, por exemplo, é balizador de padrões de profissionais, como se separassem os meninos dos homens, bons e maus profissionais apenas pelos programas e recursos gráficos utilizados. Esta percepção é notada por conversas com profissionais há mais tempo atuantes no mercado e que encontraram tais recursos informáticos posteriormente à sua formação acadêmica e introdução no mercado. Estes profissionais voltaram às cadeiras de sala de aula para se especializarem ou adquirirem novos conhecimentos necessários ao seu desenvolvimento profissional. Cada vez mais importante, a constante atualização profissional demonstra que tais conhecimentos *eletrônicos* são imprescindíveis. Não se trata de aprimoramento de novas técnicas construtivas para os arquitetos e de novos materiais e práticas industriais para os designers que outrora motivavam este retorno. Agora são indiretamente discutidos aprimoramentos e métodos e formas de registro de suas idéias e projetos através da escolha da ferramenta de expressão e registro. É uma revolução.

Mesmo considerando os aplicativos de desenho como o Autodesk Autocad, a maneira de abordagem do desenho, sua expressão, escala de trabalho, representação, cores, ângulos e diversos outros componentes de projeto passaram a ser ignorados ou modificados sistematicamente. Novos procedimentos foram inseridos, permitindo, para alguns saudável para outros

nem tanto, o saudosismo como o artesanato de cópias dentro do próprio ambiente de trabalho, que eliminou a salinha escura e mal-cheirosa dos escritórios. Plotagem agora é neologismo incorporado em nossos dicionários e linguagem corrente nas ruas, na garupa de motoboys estressados com os prazos a serem cumpridos, carregado de papéis com complexos desenhos coloridos no trajeto do profissional ao cliente.

No design de produtos, precisamente no design de veículos, está caracterizado o estabelecimento dos computadores. Independente do desenvolvimento de outros setores nas áreas de projeto, como modelagem em clay e modelagem em chapa de metal de protótipos e modelos (às



Fig.17: Presidente da *General Motors do Brasil*, sr. Ray Young na sala virtual da empresa em São Caetano do Sul - São Paulo. In: Folha de São Paulo 5/5/05, B2- Fernando Moraes, Folha Imagem.

vezes em escala outras em tamanho natural), a introdução de computadores na indústria automobilística, na área de desenvolvimento e projeto de automóveis/veículos ,se configura como irreversível.

Por outro lado, mesmo para os designers ligados essencialmente ao desenho, a visualização e o contato com o departamento de modelagem e o próprio clay³⁶ é imprescindível. O conceito do projeto e da criação depende intrinsecamente da visualização do objeto projetado. Há diversas escolhas para esta visualização dependentes do meio, ferramenta e habilidade do projetista. Os mais recentes programas e recursos computacionais permitem a interação holográfica³⁷ (Fig. 17) desenhos vetoriais e margeando o desenho técnico para

³⁶ *Clay*: massa de modelar de uso comum na indústria automobilística tem por característica a composição mais complexa que a argila (*clay*) comum. A base de óleos minerais, parafinas e argila é a mais utilizada profissionalmente. Aquecida à 55/65 °C torna-se plástica. À temperatura ambiente é rígida. Pode ser lixada, cortada, desbastada e pintada. Quase não há limite de reaproveitamento.

³⁷ Holografia: método de gravação de imagens ópticas tridimensionais na forma de hologramas que simulam através de fotografia do objeto sua tridimensionalidade no plano fotográfico.

visualizações complexas e sofisticadas entre algumas pessoas incluindo sua interação para uma criação coletiva e até entre subsidiária e matriz em distâncias hemisféricas (que merece atenção por sua complexidade como proposta coletiva, quiçá apenas para demonstrações e autenticação do processo e apresentações).



Fig.18: Ilustrações de VW Fox (inferior) do D.er Vicente Muhlethaler (arquivo pessoal) e Vw Golf (superior) In: <http://www.germancars.com> , referentes ao trato da imagem.

A possibilidade do desenho eletrônico ser modificado e criado sem a matéria ser tocada permitirá numa primeira instância o surgimento de formas mais complexas desvinculadas dos limites impostos pela modelagem física da matéria tanto pela rapidez da geração de novos conceitos como a edição (retorno ao estado anterior) para novas experimentações.

Não obstante o trato do produto através de desenho vetorial, há o desenho de criação expressivo realizado em ambas as plataformas, digital e analógico no intuito da comunicação de idéias.

Numa primeira análise (a ser melhor desenvolvida no capítulo quinto desta dissertação), nas representações destes designers vemos a tendência de reduzir a percepção das superfícies limítrofes do objeto, no ato de retirar-se contraste ou esfumegar contornos na clara intenção de se diminuir detalhes ao se afastar do centro da representação. O foco também é direcionado ao exagero utilizando-se do recurso gráfico de ampliação e deformação óptica semelhantes às lentes grande-oculares tanto na forma quanto em rodas, sombras e proporções (Fig. 18). Mesmo assim é aceito como mímica do novo produto, na aparente busca do mostrar-se, mas esconder ou deixar a imaginação do observador completar os detalhes.

Mas o modelo em clay ainda existe. Ainda *está* necessário. Os diretores e demais profissionais das empresas encarregados da autorização e aprovação

destas novas propostas necessitam-nas. É um objeto no estúdio de criação que pode ser observado de perto, em vários ângulos, apalpado, infinitamente acareado sem maiores custos além de sua energia em observá-lo. É algo que estará lá amanhã pronto para uma última percepção, uma experimentação de idéia, avaliado facilmente como o objeto que representa, condicionado ao desenho e considerado expressão de desenho, revela conteúdos e informações pertinentes àquela criação - e somente àquela – antes do esperado e estabelecido prazo final de criação. Após esta definição e autorização superior, o produto – automóvel – deixará de ser prospectado para ser configurado em trato de desenho técnico, e o desenho de apresentação do projeto não retornará à prancheta para regularização do desenho prospectivo. O modelo encerra em si a definição das superfícies, ângulos, vazios e cheios para o desenho técnico e mongeano. O futuro deste procedimento poderá mostrar a imposição de prazos menores e desenvolvimento tecnológico, com enxugamento dos trâmites.

desenho e sociedade

A *reapresentação* de idéias através de ilustrações ou desenhos, ao invés de decair em uso, tem recebido cada vez mais atenção tanto de projetistas como de usuários. Mas ainda é notável a necessidade do toque ou da visualização espacial em modelos físicos de apresentação de objetos, mesmo que de menor porte, para *entendimento*. Há um conteúdo de conforto que aguça as perceptivas necessárias ou desejadas. Por outro lado, a apresentação física de um objeto ainda deverá acontecer até a total ilusão da apresentação virtual. O grau de *estupefação* quanto às novas tecnologias é menor que seu desenvolvimento e aquisição pelas grandes empresas. Mas a resistência paira sobre os desenvolvedores no quesito envolvimento ambiental. Uma apresentação em tela de computador não provoca ainda boas reações, e é muito limitada, mesmo que impressionante nos detalhes. Porém a tecnologia continua a ser desenvolvida.

Quaisquer estudos sobre desenho no foco histórico merecem aprofundamento de origens e formas para haver compreensão de linha evolutiva para entender-se o quão evoluíram e o quão permanecem obsoletos em expressões disponíveis desde o princípio da história registrada e ainda aplicáveis no início de século XXI. Há de se lembrar do exemplo com Brunelleschi e sua obra da cúpula da Catedral de Florença em 1401, marco da arquitetura registrada

em desenhos no surgimento do desenho técnico. Tanta demora na melhora dos registros venha talvez da precariedade dos instrumentos ou da compreensão do desenho como objeto espacial.

É necessário entender o diálogo entre a sociedade e o desenho, expor as mudanças sociais como fonte de alteração no desenho e a leitura inversa, onde a sociedade é alterada pela organização do desenho: e a importância dos métodos e procedimentos disseminados pela chamada revolução industrial, e descaracterizá-la como pontual e precisa temporal e geográfica.

Ao contrário da percepção de mudança rápida que o termo *revolução* possa induzir, a Revolução Industrial ocorreu de maneira gradativa e não homogênea, e assim está se configurando a *atual revolução* dos meios de criação. A Revolução Industrial aconteceu paulatinamente. Não se tratou de uma mudança abrupta dos meios de organização social e de produção. A mecanização que caracterizava fortemente esta nova posição da sociedade produtora de bens visava melhorias nos processos produtivos. O objetivo deste texto não é situá-la ou conceituá-la. Será de iniciar o entendimento das alterações e procedimentos ocorridos em seu curso e projetá-los para nossa época, na tentativa de compreensão das mudanças em curso. Entendemos que após a Revolução Industrial a necessidade do registro gráfico passou a ser o de conhecimento técnico necessário para a realização de moldes executados por terceiros, proteção contra cópias [Cardoso, 2003:32] para instruções de montagem, registro de objetos mais complexos tais como as máquinas necessárias para a industrialização, dentre outros usos inéditos até aquele momento. O registro desenhado nasceu da necessidade da comunicação ou memória. Anteriormente focada na expressão artística desviou-se para a produção de objetos industriais ou artesanamente em maior escala. Neste princípio de novo século não se estará vivenciando caminhos semelhantes?

Se a produção industrial desprovida de registro perseverou, cabe-nos a questão da necessidade do registro criativo no processo. Retórica? Desde os tempos anteriores à revolução até hoje, o fabrico de produtos prescinde de registro. E neste ambiente cultural prolixo surgem expressões inusitadas que se baseiam no desenho para obter registros antes inimagináveis e deslumbrantes pela facilidade de recursos disponíveis. O desenho virtual ou imaterial, através de encadeamento de coordenadas percorridas com propósito de alinhar conteúdo

de figuras reconhecíveis e até de cunho artístico, é realizado com usuários de sistemas de navegação por satélite³⁸. (Fig 19).

O homem primitivo utilizou a ferramenta disponível. Com o tempo a escrita ou o desenho pôde sair das paredes. Através de símbolos sistematizados e desenhos aplicados em blocos de argila, afinal as paredes da caverna não podem ser carregadas.

A escrita cuneiforme já passava a ser uma abstração, uma síntese. Deixava-se de desenhar um tigre para significar “tigre”, o conjunto de sinais gráficos e traços eram interpretados.

O futuro nos reservará laboratórios holográficos ou sala de projeto a partir do qual os interessados, Arquiteto, proprietários, circularão por ambiente controlado eletronicamente, com captura de movimentos e diálogos e projeção de imagens, texturas, acabamentos, tamanhos e posicionamentos para serem capturados e vertidos em objeto construído a seguir. Será o fim do projeto como o conhecemos? Haverá mudanças sociais e técnicas?

Citando Bruno Munari:

[...]“aqueles que antes eram os únicos meios de comunicação visual surgem hoje, em muitos casos, como inadequados, estáticos, lentos. Depois da invenção do compasso, já ninguém faz circunferências à mão, a não ser por aposta ou para demonstrar capacidade. E não creio que hoje, com todos os meios que

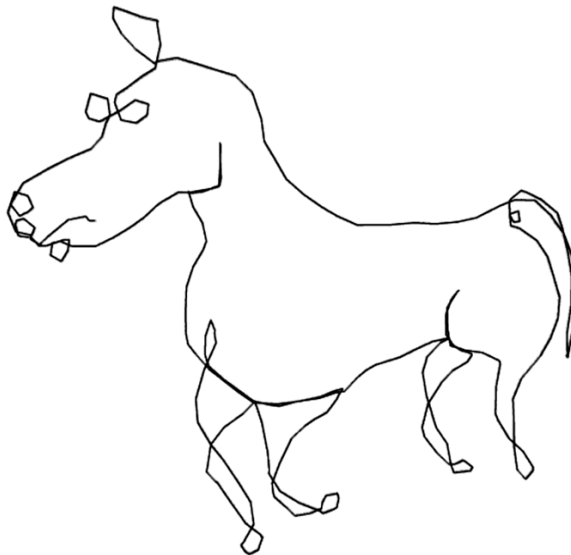


Fig.19: Desenho gerado por registro de coordenadas obtidas por equipamentos de localização por satélite. Desenho de aproximadamente cem mil metros quadrados. In: <http://www.gpsdrawing.com>

³⁸ Por GPS - *Global Positioning System* - ou sistema de posicionamento global por satélite cidadãos concretizam, registram e expõem seus desenhos em escalas impensáveis e publicam na internet. Ver in: <http://www.gpsdrawing.com>

estão à nossa disposição, seja necessário aprender a desenhar o que se pode fotografar” [Munari, 1968:14].

A representação com utilização de recursos de desenho como a perspectiva e demais avanços de registro, sua interferência na organização social do trabalho, tecnologia disponível em diversas épocas, a percepção da necessidade do adorno e encenação, a arquitetura e design de superfície, camada e revestimento, a necessidade de reciclagem de conceitos e leituras de estilo serão assuntos destrinchados nos próximos capítulos.

3

o computador: configuração, promessas e expectativas

O importante impacto dos computadores na sociedade moderna é bem conhecido. Há certa fobia e questionamento deste “domínio” das máquinas e levantam-se problemas em longo prazo associados a uma sociedade orientada por computadores, tema recorrente em filmes, livros e já arraigado na cultura de diversas sociedades. Willian Morris e Walter Crane encontrariam seus pares neste princípio de século XXII. Com os receios e contradições em respeito aos *monstros do nosso tempo, revestidos de vidro grosso e ferro fundido* que rapidamente substituiríamos por plástico, vidro e silício. Mas de fato permanece que o computador e os novos meios de expressão aumentaram enormemente nossa capacidade de manusear, armazenar e processar informações.

Os procedimentos de projeto, em Arquitetura ou Desenho Industrial, são constantemente afetados pelo uso de diferentes ferramentas. Muitos procedimentos rotineiros e manuais foram automatizados e levados ao meio eletrônico. A facilidade na aquisição de equipamentos, cada vez menores e com reduzidos custos iniciais, conduzem à popularização dos recursos informáticos em escritórios e empresas, grandes ou pequenos. Está impregnado. É irreversível.

Alguns milhares de anos de história são registrados a partir do momento difuso em que o *homo sapiens* utilizou suas primeiras ferramentas, rusticamente construídas com pedras e gravetos encontrados ao seu redor. Desde então o aperfeiçoamento contínuo, porém irregular, fez-nos chegar ao século XXI cercados de técnicas, processos, métodos, meios, instrumentos, artefatos testemunhos das atividades humanas. A tecnologia¹.

Tecnologia é termo não totalmente compreendido por tratar de toda organização cotidiana humana e em alguns casos é de difícil percepção. Não são entendidas como tecnologia as atividades mais simples realizadas ao redor do

¹ Tecnologia, segundo Houaiss: teoria geral e/ou estudo sistemático sobre técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de um ou mais ofícios ou domínios da atividade humana.

mundo e que, em suma, a vida humana é expressão e fruto da tecnologia. Inseparável em sua essência.

Associada erroneamente apenas como recurso e qualidade de componente eletrônico inserido ou participante na fabricação de qualquer equipamento elétrico que pudesse caracterizar sua condição diferenciada de funcionamento, tecnologia é existência e permanência do *humano* por si só, expressa na maneira em que vivemos, nos expressamos e existimos. Mesmo invisível e ignorada, está presente na apropriação do espaço, comunicação, vestimentas, alimentação, deslocamento, leitura, escrita e qualquer transformação do ambiente. Preocupamos-nos muito com o objeto tecnológico e pouco com a transformação causada por este objeto. Onde termina a tecnologia e onde começa o natural? O natural seria o oposto à tecnologia?

Hoje diversos equipamentos e procedimentos são considerados *avançados* tecnologicamente. Estão datados na contemporaneidade de sua capacidade e dos recursos que empregam, condenados a marcarem data e estágio de desenvolvimento relatando os recursos materiais disponíveis, aplicados em variáveis econômicas. Trata-se da constante e nada serena sina capitalista da busca por novos procedimentos, aos quais somos incentivados

constantemente na organização social. A grama do vizinho sempre será mais verde. O bem-estar de famílias ou sucesso profissional de muitos fica travestido de carros, casas e viagens. Atrasa-se a mensalidade da escola, o aluguel da casa, mas tem-se carro importado e viagem de final de ano para o estrangeiro. Empresarialmente, ainda dentro desta condição capitalista, a pesquisa e o desenvolvimento de novas técnicas e procedimentos encerra-se nos muros da empresa, receosa – com razão – da perda de seus lucros. Estabelecem-se



Fig.20: Fotograma do filme: 2001 Uma Odisséia no espaço de Stanley Kubrick, Londres - 1969.

tecnologias concorrentes e a lei do mais forte fará com que se aguarde o assentamento de novos procedimentos e técnicas, dando vantagem ao pioneiro numa aceleração da obsolescência programada de produtos, onde quem paga a conta é o consumidor.

Algumas tentativas históricas desta superação de concorrência traduzem-se em conceitos vazios e superficiais de criação, caracterizado principalmente pelo surgimento do *styling*². A busca capitalista está na vantagem e no constante jogo de sobrescrever-se ao concorrente cedendo às desculpas para oferecimento do *melhor* a qualquer custo. Neste contexto, a visão do usuário ou beneficiário de um equipamento qualquer é a expectativa de meses para superação quanto ao estágio de desenvolvimento. Estamos numa sociedade contemporânea excessivamente impregnada da necessidade de superação e carente do insólito e do surpreendente. É esperado um botão novo, um recurso diferente e inusual – ainda que eventualmente utilizado, algumas vezes desnecessário, porém projetado para nos satisfazer.

Capacidades de processamento de informações cada vez mais binárias, baseadas em combinações algorítmicas³, transformam o cotidiano cada vez menos em átomos mais para *bits*⁴. Empréstimo de termos como velocidade e rapidez, conceitos de forças físicas aplicadas em objetos essencialmente estáticos nos atraem para a mesma imobilidade e equilíbrio assim que nossos sentidos são capturados. Toda esta expectativa de atualização comparativa, esta fome de novos recursos e avanços tecnológicos acaba por acontecer na materialização da dúvida: novos recursos determinam nosso interesse, ou nosso interesse conduz aos novos recursos?

No imaginário popular urbano o equipamento que agrega maior percepção de tecnologia, de concretização de anseios e até solução contra a estagnação social é o computador, fomentado inclusive por política de governo.

O computador já está entendido e considerado como eletro-eletrônico doméstico se equiparando à geladeira, televisão, aspirador de pó para nos

² *Styling*: Conjunto de princípios que definem com ênfase a procura por fazer o produto superficialmente atraente a fim de vendê-lo. Importante característica de projetos do início do século xx permitindo a melhor percepção da necessidade de design.

³ Algoritmo: Processo de cálculo; encadeamento das ações necessárias ao cumprimento de uma tarefa; processo efetivo, que produz uma solução para um problema num número finito de etapas.

⁴ Citação livre sobre original de Nicholas Negroponte em seu livro "Vida digital".

propiciar conforto e comodidade em nossas casas e escritórios⁵. Computador que por si só agrega muitos equipamentos e recursos, *crossmedia*⁶ está presente como *cérebro eletrônico*, máquina da panacéia responsável pelo desejo da solução de todos os problemas da sociedade neste cenário.

Culturalmente

antagônico este desejo de solução para todos os males têm sua desconfiança e receios, como se abrissem a *caixa de pandora*⁷ desconfiados com a destruição da organização social pela tomada do poder pelas máquinas assistida em tantas referências culturais como filmes e na literatura.

Historicamente não há de se esquecer a grande evolução propiciada pela energia elétrica, em

distribuição desde o final do século XIX. Por outro lado, a evolução das comunicações, oferecendo interconexões por cabos telefônicos, fibra ótica ou ondas eletromagnéticas, nos possibilita interagir e trazer estas máquinas para as atividades de trabalho, lazer e comunicação. A internet ou qualquer nova nomenclatura de conexão para distribuição de informação por cabos ou ondas eletromagnéticas tem seu papel extremamente relevante. E trata-se de uma evolução extremamente rápida e recente. Quem de nós se imaginava à frente do computador conectado ao mundo todo anos atrás? A internet está a uma década em nossas vidas. O desenvolvimento de novos equipamentos, recursos e técnicas contribuem para mudança de procedimentos e práticas. No desenho muito foi



Fig. 21: Computador oferecido com selo "computador para todos". Incentivo do governo federal em 2005. In: <http://www.computadorparatodos.gov.br>

⁵ Pesquisa PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2003- IBGE. O computador foi o bem durável que mais cresceu nos últimos anos. De 2001 para 2002, o crescimento foi de 15,1% e de 2002 para 2003, de 11,4%, sendo que, entre os que tinham acesso à internet, o aumento nos dois períodos foi, respectivamente, de 23,5% e 14,5%. Em 2003, 15,3% das moradias tinham microcomputador e em 11,4% este equipamento tinha acesso à internet.

⁶ *Crossmedia*: termo em inglês para a convergência de diversas mídias ou meio intermediário de expressão capaz da transmissão de informação e mensagens.

⁷ Pandora: Mitologia grega. A primeira mulher feita de barro por Hefesto, deus do fogo, por ordem de Zeus. Recebeu caixa onde estavam todos os males da humanidade e, contra as indicações que lhe tinham dado, a teria aberto, ficando apenas a esperança no fundo do recipiente.

feito em favor da aproximação entre o traço expressivo manual e a percepção digital. E mais está por vir e muito já tem sido feito.

computador

No sentido mais estrito da palavra, computador é a máquina destinada ao processamento de dados. Um dispositivo capaz de obedecer a instruções que visam produzir certas transformações nos dados, com o objetivo de alcançar determinado fim. Possui linguagem, velocidade, memória e dispositivos agregados para os mais diversos fins. Em um sentido mais amplo, um computador é qualquer equipamento ou dispositivo capaz de armazenar e manipular, lógica e matematicamente, quantidades numéricas e representá-las fisicamente. Esta manipulação ou processamento de dados seria a extração de informação, uma análise e compartimentação de conteúdo dos dados ou daquilo que se combinou, resultado de investigação capaz de identificá-los ou esclarecê-los e as relações retiradas dessa análise. Computador é uma máquina⁸ que realiza algum tipo de computação, cálculo, contagem ou operação matemática lógica sob regras preestabelecidas e, como diversas outras inventadas pelo Homem, para melhorar o seu próprio desempenho. Nada mais que uma ferramenta de trabalho.

Computadores são, nesta análise, desde o rudimentar ábaco e demais dispositivos milenares presentes em diversas culturas, como também calculadoras, computadores analógico ou digital. Como citado anteriormente, a ciência de sua existência nem sempre é percebida. Há exemplos de computadores embutidos ou ocultos em diversos objetos como relógios, televisores e telefones. Cada vez mais considerando como um simples eletrodoméstico, cada vez mais são utilizados no seu dia-dia, sendo de uso imprescindível em residências, bancos, indústrias, comércio, escolas e órgãos governamentais.

Diversas palavras e conceitos são utilizados para designar e definir componentes e procedimentos de computação. Inclusive o próprio computador. Alguns mais importantes serão descritos e comentados a seguir para definição do conceito geral de computadores. Não se trata de definições fechadas, mas de conceitos para dar seqüência ao contexto necessário, formando um glossário enxuto.

⁸Segundo Houaiss: Máquina: Artificio ou invenção, engenho destinado a transformar uma forma de energia em outra e/ou utilizar essa transformação para produzir determinado efeito.



Fig.22: Exemplo de computador oculto em objeto do cotidiano. Celular Nokia 6265. Foto do autor.

Partindo-se do conceito mais restrito de computador temos sua configuração física e não-física. A utilização de palavras originárias de outra língua para a descrição, nomeação e especificação de termos, componentes e ações utilizadas nas definições concernentes aos computadores tem origem em sua invenção por parte de culturas centrais e dominantes. Na condição de nação periférica, cabe-nos acompanhar culturalmente tais definições e, em alguns casos, buscar palavras em nosso próprio idioma para substituir termos importados. Sempre foi assim. Palavras em grego ou latim, dentre outros idiomas e

línguas de culturas antigas dominadoras, transformaram-se em termos e conceitos utilizados até hoje, como denominação científica de botânica, elementos químicos, matemática, geometria etc.

software

Esta palavra ainda não foi traduzida de maneira apropriada para o português (tanto quanto *hardware*). Representa toda a parte não material ou palpável do computador. Ou seja, tudo aquilo que se refere à informação. O *software* é um conjunto de instruções para o funcionamento da máquina ou para a sua operação e manutenção (programas, aplicativos, utilitários). É a parte do computador responsável por seu funcionamento lógico. Sem ele o computador torna-se uma máquina estática consumidora de energia elétrica e vazia, onde só algumas luzes acenderiam.

hardware

É a parte material ou palpável da máquina, seus circuitos, placas, periféricos dentre outros. Generalizando e resumindo o conceito embutido em

uma única palavra pode-se dizer que hardware é a configuração física do equipamento. Um microcomputador ou computador pessoal pode ter diversas finalidades e diversos periféricos específicos compondo seu Hardware. Porém o básico é composto pelos seguintes elementos dentre outros:

o monitor, o teclado, o mouse e a cpu.

Estas quatro peças possuem funções específicas necessárias para o funcionamento e a comunicação básica com os usuários, mas nem sempre foi assim. Acrescido a esta configuração podem-se agregar ainda outros dispositivos tais como:

scanner, pPlotter, dDrives externos, *fax*, impressora dentre outros.

Para ser mais bem entendida a função dos dispositivos, primeiramente é proposta a divisão em dispositivos de entrada (teclado, *mouse*, *joystick*, *scanner*) e dispositivos de saída (monitor, impressora, *plotter*). Evidentemente, pela nomenclatura entrada e saída subentende-se a relação de comunicação ou envio e captura de dados.

Para o observador menos atento, a configuração exterior ou aparência dos computadores pouco tem mudado, mas nos próximos vinte anos esta configuração aparente estável fisicamente provavelmente mudará.

A miniaturização de seus componentes e circuitos elétricos em *chips*⁹ minúsculos e dispositivos mais complexos na concentração de funções será razão para a tendência da *desmaterialização* ou descaracterização do computador como o conhecemos hoje. A substituição do teclado, resquício das velhas máquinas de

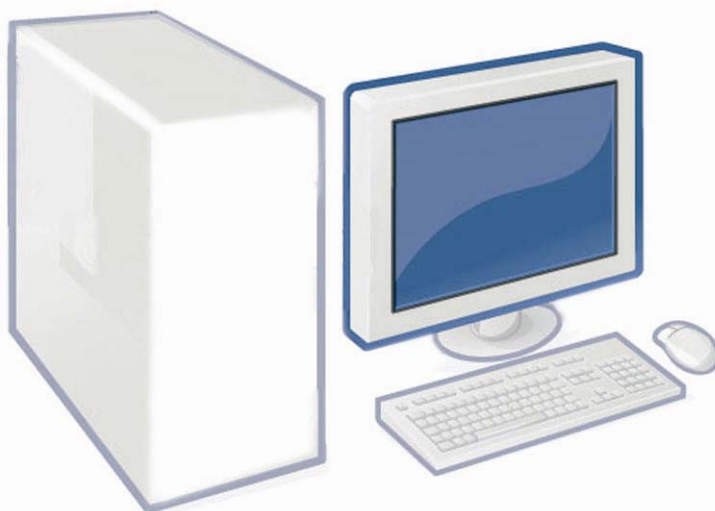


Fig.23: Exemplo de configuração física de computador.

⁹ Chip. Houaiss: Pequena lâmina miniaturizada (em geral de silício), usada na construção de transistores, diodos ou outros semicondutores, capaz de realizar diversas funções mais ou menos complexas. Dispositivo que incorpora numa unidade de pequenas dimensões todos os componentes de um circuito eletrônico completo, desenhado para executar uma ou mais funções determinadas.

escrever¹⁰, substituído por comandos vocais ou outros que a tecnologia disponibilizar no futuro, até a substituição dos pesados monitores, incômodos mouses e demais dispositivos agregados.

Para tal feito há de se desenvolver processadores e componentes eletrônicos mais rápidos e menores. Em relação à miniaturização, podemos nos remeter à sentença proferida em 1965 por *Gordon E. Moore* – provavelmente inspirada pelas pesquisas e definições de outro cientista da computação *Douglas C. Engelbert* – quando então ainda pesquisador e três anos antes da fundação da *Intel*, sua atual empresa gigante da indústria de semicondutores:



Fig.24: Exemplo de computador do ano de 1981. IBM modelo 5150. In: <http://idgnow.uol.com.br>

*“O número dos transistores que a indústria poderia colocar em um chip de computador dobraria cada ano”.*¹¹—Gordon Moore, 1965.

Já em 1975, quando a computação iniciava sua popularização e a indústria de semicondutores estreitava o relacionamento com a ainda insípida, porém crescente indústria de computadores pessoais, *Moore* atualizou sua predição para um período de dois anos aproximadamente. Desde então a indústria tem comprovando tal relação, denominada *lei de Moore*, e entrega ao mercado semicondutores e demais componentes capazes de ofertarem maior velocidade e capacidades de processamento rigorosamente dentro destes preceitos.

Esta observação pessoal de Moore estabelece um parâmetro de análise da capacidade da indústria, dos pesquisadores, economia e interesse comercial

¹⁰ *Qwerty* é a denominação do teclado patentado por *Christopher Sholes* em 1868 e corresponde à seqüência de letras da primeira fileira do teclado com o intuito de ao se separar os pares de letras utilizados com maior freqüência na língua inglesa se evitar o travamento do mecanismo das rudimentares máquinas do século XIX mas de configuração presente até hoje.

¹¹ No original: *“the number of transistors the industry would be able to place on a computer chip would double every year”*. Tradução do autor. Fonte: Biografia publicada no site: <http://www.intel.com>.

por um produto – microcomputador – numa indústria que viria a se estabelecer somente quinze anos após. Hoje se discute até quando tal premissa será cumprida e válida. Trata-se da capacidade de miniaturização de componentes em seus processos industriais de projeto e novos materiais mantendo-se a técnica atual de construção de semicondutores. A releitura de procedimentos industriais gerou mais recentemente o processador de “coração duplo” ou dois processadores sobrepostos obtendo-se assim processamento superiores. Porém a capacidade física de geração de contatos elétricos, semicondutores e componentes necessita de nova tecnologia, que levará os circuitos ao nível atômico¹².

Para quem manuseia diariamente seu computador pessoal, aciona *sites*¹³ ou outros recursos informáticos, entender o computador sai da órbita do estranho e desconhecido para o cotidiano das atividades das mais comuns às vezes mais simples. Empresas e profissionais da área estão em constante evolução na busca de soluções e desenvolvimento de dispositivos cada vez mais específicos. Como exemplo pode-se citar um único dispositivo: a impressora. Inicialmente usada para registro físico de caracteres e palavras sobre papel liso, hoje seus recursos de impressão nos permitem obter desenhos e fotos de alta qualidade, imagens e textos para superfícies gigantes, de mais de cinco metros de largura, com tintas resistentes à água, coloridas em milhões de cores, até conceitos tridimensionais em usos específicos. Sua tecnologia de minúsculos marteletes aplicados sobre fita embebida em tinta para imprimir em papel, como as máquinas de escrever predecessoras, gerando caracteres compostos por pequenos pontos, evoluiu para utilização de canetas em arrasto cartesiano sobre papel, jatos de tinta, laser, transferências térmicas, conformação de sólidos pela estereoscopia. E muito ainda está por vir.

Quanto à forma externa da configuração física, os computadores deverão seguir a tendência de desaparecerem como unidade identificável de escritórios, casas, cidades, para serem cada vez mais incorporados aos diversos

¹² O processo industrial de execução de circuitos eletrônicos aproxima-se da dimensão de poucos átomos por condutores. Chegando-se a este limite, nova tecnologia deverá substituir a existente, como pode ocorrer com as pesquisas de computadores chamados “quânticos”. Mais informações podem ser obtidas em: <http://www.forumpcs.com.br/coluna.php?b=102249>.

¹³ *Sites*. Termo ainda restrito à linguagem da informática tem como significado local, sítio - seu correspondente em português, raramente utilizado no Brasil. Entendido também como página da internet. Houaiss: Site na Internet identifica um *nome de domínio*, constituído por uma ou mais páginas de hipertexto, que podem conter textos, gráficos e informações em multimídia.

produtos de conforto e trabalho existentes e a serem desenvolvidos. Esta camuflagem já é observada nos produtos citados anteriormente como relógios, televisores, rádios, telefones e outros mais impensáveis num primeiro momento, como cartões musicais. Recentemente, de maneira imperceptível para a maioria dos usuários de telefone, o reconhecimento vocal e de sintaxes mais complexas para atendimento telefônico permite soluções automatizadas, emitindo e compreendendo comandos vocais sintetizados ou pré-gravados de resposta. O reconhecimento imagens, no caso de radares nas vias da cidade, ou identificações por reconhecimento de características anatômicas, dentre outras utilizações diversas preencherá as solicitações da sociedade.

como funciona o computador - Linguagem

Para entender-se o que é um computador nada melhor que descrever como internamente computa as informações. Para isto deve-se entender que as línguas humanas mais comuns não são utilizadas para processamento. Seriam por demais complicadas e repletas de variações de entonação, acentuação, signos e sinais em excesso. Para tanto se utiliza à *linguagem binária*, como um alfabeto composto e definido por dois sinais: "0" e "1" , (ligado e desligado, aberto e fechado), zero e um. A relação a seguir apresenta alguns caracteres e seus correspondentes binários:

bits	Byte caractere correspondente	bits	Byte caractere correspondente
00111101	a	0011 0000	0
00111111	b	0011 0001	1
01000000	c	0011 0010	2
01000001	d	0011 0100	3
01000010	e etc.	0011 0101	4 etc.

A partir deste alfabeto simples todas as letras, sinais, cores, posições, brilhos, intensidades, sons, imagens, registros, funções enfim são construídos, armazenados, comandados. Tudo que o computador realiza é em síntese, a repetição organizada destes sinais, chamados de *bit*¹⁴. Organizados pela variação

¹⁴ *Bit*: menor parcela de informação processada por um computador, também acrônimo do inglês *binary digit* e adotado em informática em diversas línguas.

na seqüência de 8 bits representam um caractere, ou uma letra, um sinal, uma linha. Cada um destes conjuntos de 8 *bits* criados representa um *byte*¹⁵.

Portanto, os programas e aplicativos do computador internamente processam, comunicam-se entre si e outros dispositivos, enviam informações através de seqüências de *bits* e *bytes*, mas comunicam-se conosco em outras linguagens, em textos, imagens, luzes, sons, desenhos. O agrupamento ou computação de grande quantidade de dados é abreviada por siglas tais como: para cada 1.000 *bytes* temos um *quiloByte* ou KKB, cada 1.000 KB são um *megaByte* ou MMB, cada 1.000 MB são um *gigaByte* ou GGB, e assim por diante¹⁶.

rapidez de processamento

Entende-se o computador como dispositivo de cálculo ou solução de solicitações de maneira rápida e precisa. O computador é mais que um simples instrumento para resolução dos problemas. Portanto, quanto à rapidez de processamento, pode-se explicar de maneira mais simples: é como se existissem relógios internos na máquina que determinassem o processamento de dados em razão à informação processada por segundo. Os relógios internos do computador estão hoje a velocidades muitas vezes maiores que no início da popularização dos computadores pessoais. O *Apple I* tinha como a velocidade de processamento próxima de 1 MHz, ou seja, 1 milhão de ciclos por segundo. As máquinas-padrão de mercado ao final de 2006, lembrando os preceitos da *lei de Moore*, estão em aproximados 3 GHz ou mínimo de 3.000 vezes mais rápidos que o processamento de informações realizadas trinta anos atrás. Evidentemente, há computadores limítrofes, avançados em laboratórios e empresas de tecnologia que superam tal valor. Quanto mais rápido e maior a quantidade de informações o computador trabalhar em um mesmo período de tempo, mais eficiente será, processando mais informações e solucionando maior quantidade de problemas.

¹⁵ Byte: Conjunto de bits constituído por oito bits, que forma a unidade de informação.

¹⁶ Na verdade, um quiloByte é exatamente 1.024 bytes, já que os computadores trabalham com números em potências de dois, e 1.024 é dois elevado a dez. Do mesmo modo, um megaByte é exatamente 1.048.576, ou dois elevado a vinte, que é arredondado para facilitar o raciocínio.

memória

Chamamos de memória o componente ou dispositivo do computador capaz de armazenar dados, seja em caráter permanente ou temporário. A memória não permanente é perdida ao se interromper o fluxo

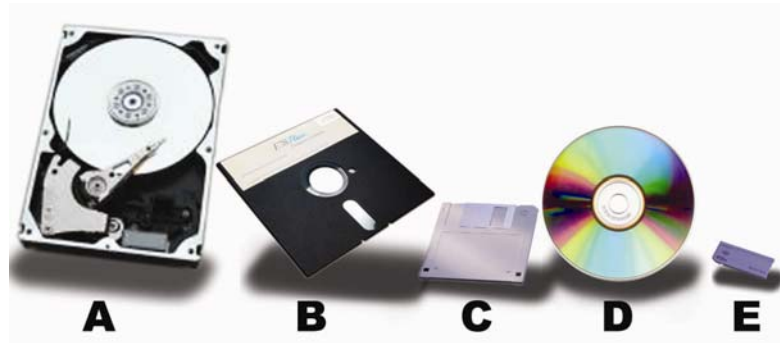


Fig.25: Diversas mídias para memória.

elétrico por seus circuitos eletrônicos. A memória temporária, não permanente ou volátil é conhecida como memória *RAM* (*randomic access memory* - memória de acesso randômico, aleatório) e acontece principalmente através de conjuntos binários em chips eletrônicos internos na máquina ou em registros magnéticos do disco rígido do computador. É através desta memória que todo o processamento de controle de informações necessárias para o funcionamento e manuseio de informações gráficas de vídeo e demais recursos é realizado

A memória *ROM* (*read only memory* - memória somente de leitura) é a apenas de leitura para estabelecer procedimentos básicos de funcionamento, reconhecimento e existência dos programas, aplicativos, acessórios, dispositivos. A memória *permanente* guarda de maneira física¹⁷ até definir-se o apagamento ou subscrição. Mesmo desligado, o computador armazenará seu conteúdo por tempo ainda indeterminado.

A memória permanente, quando guardada internamente, utiliza uma ou mais unidades de disco rígido, ou *HD*, *hard disk* em inglês ou winchester¹⁸ (Fig 25-A). Externamente, a guarda de registros de memória é realizada em discos ou mídias de diversas capacidades e formatos, tais como discos magnéticos

¹⁷ Em discos rígidos, uma fina película de óxido de ferro ou cromo magnetizável sobre superfície de suporte de orientação magnética determina os bits e a informação controlável pela cabeça de gravação.

¹⁸ Winchester: Ou disco rígido. Recebe este nome devido, segundo lendas urbanas, ao típico movimento angular realizado pelo braço suporte da cabeça de leitura/gravação do disco rígido ser semelhante ao movimento das espingardas do fabricante de mesmo nome. São um ou mais pequenos discos metálicos de aproximadamente 14 cm de diâmetro, cobertos por uma substância base de óxido de ferro de tratamento magnético.

de diâmetros de 5 ¼” (Fig. 25-B) e 3 ½”¹⁹ (Fig. 25-C). Mais recentemente, os CDs (*compact disks* ou discos óticos de leitura por luz laser) estão ganhando espaço na preferência dos usuários (Fig. 25-D) enquanto não for apresentada nova tecnologia de armazenamento compatível com a grande quantidade de dados que cada usuário passa a guardar.



Fig.26: iPod. Tocador de música da empresa Apple. 2005. In: www.apple.com

Há de se destacar o grande crescimento de outras mídias eletrônicas como as memórias *flash*²⁰ (Fig. 25-E) e outros dispositivos como *iPod*²¹ (Fig. 26) e seus concorrentes assemelhados que, destinados originalmente para arquivamento e execução de músicas, vêm-se caracterizando como ótimos guardadores de dados menos específicos. Em sala de aula, estudantes munidos de iPods e cartões de memória transportam freqüentemente mais de 1GB de dados, sejam estes de música, imagens, arquivos suficientes para impressão de livros como a “Enciclopédia Barsa” inteira, comercializada em um único CD de capacidade semelhante.

organização de dados

Mais uma vez de maneira bem simplificada, devemos entender como esta máquina guarda informações. Deve-se considerar o computador como uma ótima máquina para guarda e manuseio de informações. Certamente haveria como armazenar de maneira mais compacta os dados dentro de um computador. Mas deve-se atentar ao fato que a técnica utilizada até hoje é a melhor solução

¹⁹ 5 ¼” e 3 ½” são indicativos em polegadas do diâmetro aproximado dos discos e *drives* de leitura.

²⁰ Flash: tecnologia desenvolvida pelo pesquisador japonês Fujio Masuoka em 1984. Trata-se de um chip reescrevível que, ao contrário da memória RAM, preserva o seu conteúdo sem a necessidade de fonte de alimentação, e é comumente usada em cartões de memória e em drives flash USB.

²¹ iPod: Marca comercial de equipamento de grande sucesso desenvolvido pela empresa Apple, composto de memória e interfaces próprias para guarda e reprodução de grande quantidade de arquivos musicais.

encontrada à época de sua criação, em meados dos anos de 1950. Portanto, o uso de discos sobrepostos como os discos rígidos é ainda comum (Fig. 25-A).

O disco rígido, ao contrário do que se possa intuir, não é organizado de forma espiralada como um disco antigo (LP – *long play*) de música. O computador divide este disco em setores, como uma pizza. Dentro destes setores existem trilhas concêntricas onde são organizados os dados. A identificação de cada trilha, setor e informação é construída a partir do endereçamento de trechos gravados. O sistema operacional²² adiciona a este dado um endereço no início e outro no final da trilha. Seqüencialmente há a construção de tabela identificando cada um dos endereços e todas as informações que estão no disco ou memória.

como funciona o computador – programa

Entre a solicitação humana para a efetivação de tarefas pelos computadores e a linguagem básica binária interna utilizada internamente pela máquina, temos uma intermediação de trabalho por programas de computador. Trata-se de conjunto de instruções concatenadas, expressas em uma linguagem própria reunindo comandos de programação, que um computador é capaz de executar para alcançar um determinado objetivo. Para essa tarefa de tradução do que estamos solicitando para o computador realizar e recebermos a resposta do que solicitamos, é que existem os diversos programas de computador. Alguns são especializados em escrever (*MS Word*), outros em desenhar (*CorelDraw!* e *Autodesk AutoCad*), outros em organizar e calcular (*MS Excel*), edição de imagens (*Adobe Photoshop*), para criação de páginas na internet (*Macromedia DreamWeaver*), dentre milhares de outros aplicativos tão específicos quanto estes.

sistemas operacionais

A evolução das máquinas (*hardware*), e dos programas (*softwares*) vem aproximando a máquina de seu usuário, facilitando muito sua utilização, reduzindo o tempo de treinamento e o conhecimento necessário para seu uso. A organização e manuseio de dados no computador são realizados por programas específicos de suporte. Os programas de suporte ao funcionamento e comunicação são chamados de *sistemas operacionais*.

²² Sistema operacional: Programa de computador específico para gerenciamento e organização de seu funcionamento e processamento de dados. Geralmente oferece uma interface de aparência amigável. Exemplos: MS- Windows e Apple Os2.

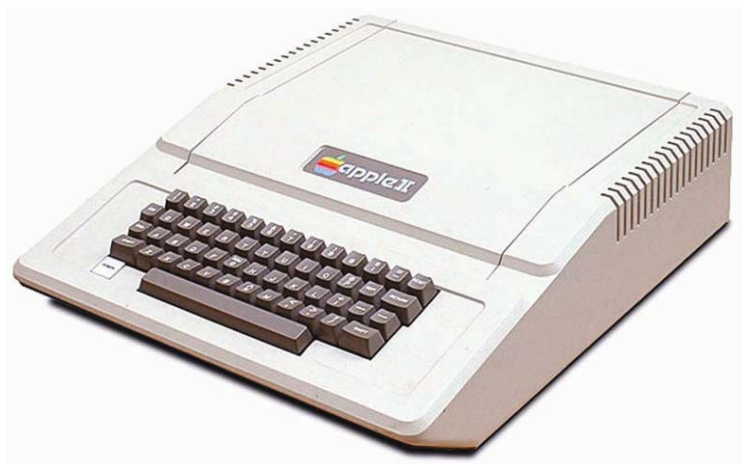


Fig.27: Computador Apple II. 1977.
In: <http://apple.computerhistory.org>

Existem diversos tipos e fabricantes de sistemas operacionais. Mais recentemente, a divisão do mercado comercial de sistemas operacionais mais prevalentes caracteriza-se pela diferenciação de tecnologia e fabricantes por três sistemas: Microsoft

Windows, Apple Mac OS e o software livre Linux.

Os sistemas operacionais são somente suportes para diversos outros programas e, sem eles, o computador não funciona. Computador sem sistema operacional impede a instalação de qualquer outro programa utilitário. Como estes programas utilitários são escritos sobre esta específica plataforma de dados, os programas criados não funcionarão em outro sistema operacional como, por exemplo, o Windows ou o Linux. Cada programa, portanto, deverá ser adaptado para cada sistema operacional que o utilize.

arquivos

Arquivos são informações organizadas e armazenadas. Normalmente estão guardadas em um disco rígido ou qualquer outro dispositivo de memória externo. Ao escrever uma carta em um processador de texto e salvá-la em disco, estaremos criando ou utilizando um arquivo. Atualmente os arquivos contêm apenas a parte móvel, criada sob o programa utilizado, inclusive carregando características de versão e outras informações a que o usuário comum não tem acesso. Alguns utilitários não permitem mudança de plataforma, sendo específicos para trabalho dentro de versão, tipo e especificação construída, dificultando disseminação entre vários usuários ou, de maneira benéfica, impedindo cópias desautorizadas.

drives

Em tradução livre, *drives* seriam dispositivos internos ou externos ao computador que acionam algum mecanismo ou dispositivo que contenha informação ou proponha comunicação. Uma unidade de disco externa ou disquete, pente de memória, iPod, são alguns itens a serem conectados por drives. Há a necessidade de diferenciar a palavra e conceito drive de drivers. O segundo é programa de instruções necessárias para um dispositivo ou componente, inclusive um drive.

A referência adotada pelos sistemas operacionais na denominação de seus drives na máquina geralmente corresponde às letras do alfabeto em maiúsculas, iniciando por A, B, C e assim por diante. Esta convenção é razoavelmente bem conhecida e largamente adotada, mas passível de ser alterada. Por "C", simplesmente nos referimos a um nome normalmente dado ao winchester do computador. Além do "C", outros drives normalmente fazem parte do computador. A convenção mais adotada é nomear o "A" como o de disquetes de 3 1/2" (Fig. 25-C), o "B", raríssimos hoje em dia, para disquetes de 5 1/4" (Fig. 25-B) e nos mais novos computadores são comuns os drives para CDs (Fig. 25-D), possivelmente o "D" e outros, tais como internos ou externos (zip drive), um segundo drive interno no computador, de cartão, um dentro de outro, de rede (outros usuários ligados ao seu computador em rede), DVD etc.

interface

Por interface entende-se como algo físico que intermedia a ação entre dois sistemas que não podem ser ligados diretamente. Mas interface é de definição mais extensa e completa. Não necessariamente física e de compartilhamento, é a ligação entre o conteúdo do computador e o usuário. Uma tela de apresentação, programa, um botão imagético nesta tela, uma ação, o cursor do mouse, um texto, um link²³ ou fisicamente através de equipamentos e recursos acoplados e quando diretamente acionados resultam em ações no ambiente virtual acionados por *mouse*, *tablets*, *joysticks*, telas sensíveis ao toque, dentre outras soluções. É um dos principais focos deste trabalho.

²³ Link: Elemento que, ao acionado (geralmente por clique de mouse), conduz a exibição de um novo documento, localização, imagem, enfim direciona para outro objeto ligado através deste texto ou elemento gráfico destacado.

Por meio da tecnologia emergente, os avanços contínuos vêm causando mudanças, onde telas pretas e repletas de textos de comandos para o computador têm evoluído para janelas, botões e demais itens de apresentação gráfica na busca por interação mais amigável. Contudo, a interface isoladamente desprovida de programas e intenção do usuário é vazia, inoperante. Há de se prover os estímulos capazes da geração de reações apropriadas, ou seja, diferentes intensidades de pressão ou movimento poderão ser captadas e vertidas em diferentes estímulos e resultados. Por outro lado, os recursos de interface mais estabelecidos, como as “janelas” presentes em todos os aplicativos de qualquer sistema operacional atual, permitem a utilização de vários aplicativos ao mesmo tempo, além de permitir variação do tamanho de cada janela, independentemente e copiar conteúdos entre elas.

Nestas janelas a comunicação entre o operador e o microcomputador é feita por meios gráficos, objetos ou ícones, tais como botões ou caixas, que quando selecionados pelo cursor do mouse executam a ação correspondente. Cada ícone tem uma função específica e, quando é selecionado, o sistema operacional recebe uma ordem de trabalho. Alguns destes elementos possuem nomes específicos, como os botões, barras de rolagem e podem ser acionados por comandos via teclado, interação por *mouse*, *tablet*, ou outro dispositivo de interação gráfica.

a história dos computadores- estado da arte

Para estabelecer a verdade e desmistificar o uso do computador deve-se primeiramente conceituá-lo e posicioná-lo na história e desenvolvimento das civilizações.

Em princípio da década de 1990 os computadores disponíveis²⁴ contavam com os então polpidos 32 MB de memória RAM. Comparativamente, tinham capacidade de processamento superior aos computadores antecessores, baseados em conceitos MSX ou da “família” TK nos modelos TK80 aos TK95 (Fig. 28) e tinham periféricos inusitados para os conceitos atuais: gravador de fita K-7, televisor portátil em branco e preto como dispositivo de saída, além de requererem muita paciência e conhecimentos de linguagem *Basic*, comum na década de 1980.

²⁴ Computadores de base aberta padrão IBM - PC nomeados como 486 SX, por exemplo.

Nas empresas das grandes cidades brasileiras no início da década de 1990, os sistemas computacionais, computadores e alguns dispositivos de rede foram sucessivamente introduzidos em raros departamentos. Eram poucos recursos concentrados em enormes computadores dispostos



Fig.28: Computador modelo TK85 (clone nacional do modelo Sinclair TS1000) da empresa Microdigital. In: <http://www.tk90x.com.br>

ambientes muito controlados, distantes das salas de trabalho. Comuns eram às “idas ao computador”, ou deslocamento àquela gélida e vigiada sala para se obter algum relatório diretamente do monitor do equipamento ou retirar alguma impressão. Havia também o telex²⁵ e suas fitas amarelas perfuradas com todo o texto para subsidiárias e contatos comerciais. Não havia e-mail, computador em cada mesa, controle de fluxo informatizado, planilhas de cálculo, desenhos informatizados. Raras eram as empresas com algum nível de informatização nas salas de projeto e desenvolvimento de produto. O uso dos computadores restringia-se a controles industriais, financeiros e memória de movimentações comerciais. Havia reserva de mercado imposta pelo governo federal brasileiro e a importação legal de microcomputadores e seus componentes era restrita e controlada.

Nos escritórios de arquitetura poucos utilizavam a informática e programas voltados para o desenho. Iniciava-se a existência de programas de computador, de custo elevado, voltados e utilizados para desenho.

O mercado de desenho técnico era, como ainda é, dominado por softwares de nascimento ou origem da engenharia, como o Autodesk Autocad em seu *release 12*²⁶ e as *tablets*²⁷.

²⁵ Telex ou teletipo: Modalidade de serviço de comunicação que possibilita a comunicação direta através de cabeamento telefônico exclusivo do equipamento, composto de teclado e impressoras rudimentares e ruidosas, produzindo fitas de papel perfurado para gravação de conteúdo.

²⁶ *Release*: Palavra inglesa que significa versão e indica a mais recente de tal produto.

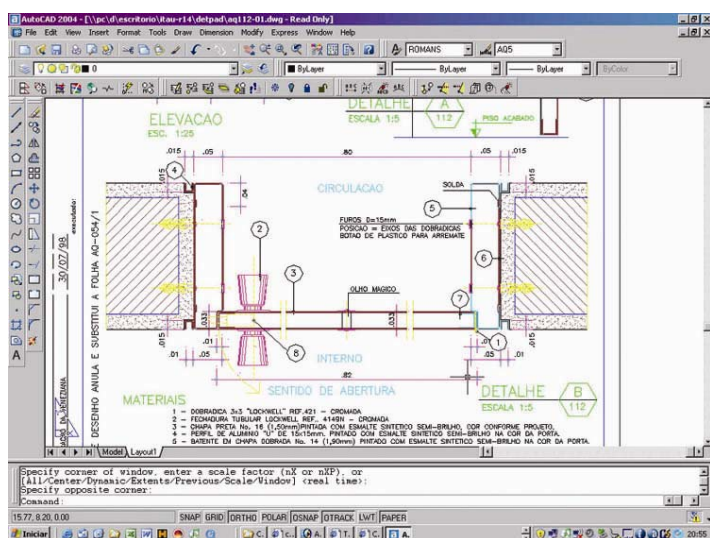


Fig.29: Tela do aplicativo Autocad da Autodesk, versão 2004. Foto do autor.

Os sistemas operacionais estabeleceram seus domínios, e os mais adaptados às necessidades de mercado e facilidades exigidas evoluíram constantemente, partindo de interações através do teclado e texto de programação para mouse, telas coloridas e outros dispositivos.

O comentário crítico ao final deste item histórico é focado na percepção do contra-senso perante o desenvolvimento neste início de século XXI quanto à arquitetura de máquinas, que estão dependentes de conceitos, estruturas e técnicas criados a partir de meados do século XX. Neste andar, as configurações hoje presentes apenas em filmes de ficção surgirão em dispositivos e usos disponíveis apenas ao final do século, caso não haja quebra mais rápida de paradigmas.

a história dos computadores - evolução

Diversas tentativas de se melhorar o desempenho de formas de cálculo e registro de dados desde as mais antigas máquinas de calcular foram realizadas. Computador nada mais é que uma máquina de contar. Uma das primeiras, mais simples e perfeita máquina de calcular vem da antiga China - o ábaco (Fig. 30).

Historicamente não se pode dizer quando a humanidade começou a contar. Supostamente utilizou os próprios dedos para iniciar a relação entre entidades e quantidade de dedos que poderiam ser memorizados. Posteriormente apoiado em objetos como ossos e seixos, pôde concretizar os conceitos filosóficos necessários para o sistema numérico e, por consequência, a computação.

²⁷ *Tablet*: É um dos dispositivos de entrada. Assim como o mouse, o teclado. Superfície sensível encapsulada em plástico (tablet) acionada por caneta ou mouse para escrita, desenho ou mobilidade de cursor.

O conceito abstrato de números e quantidades é relacionado com o controle realizado pelo Homem sobre as coisas que o cercam. Por outro lado, a escrita e utilização de números é conseqüente à invenção das palavras e letras. Os sistemas numéricos inventados por diversas culturas, com suas

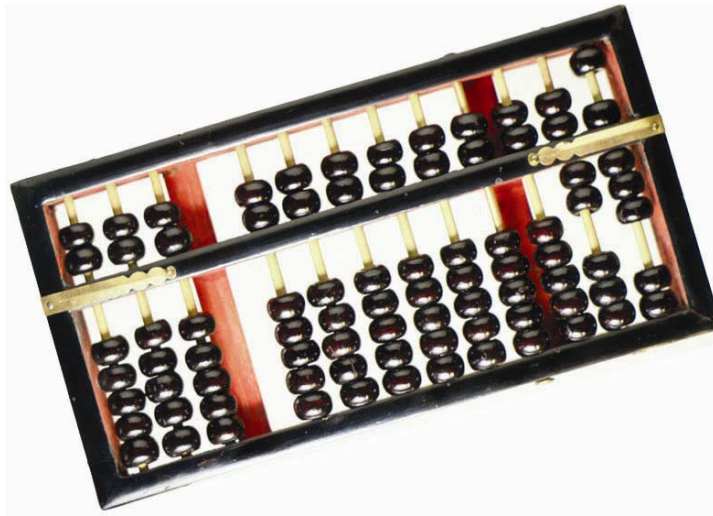


Fig.30: Ábaco.

características próprias, difundiram-se de maior ou menor velocidade e importância por todo o mundo e poucos sobreviveram. Os caracteres numerais que utilizamos indicativos de quantidade de zero a nove é de origem romana. Verdadeiramente podem não ser os melhores, mas certamente foram os mais bem difundidos a partir de preceitos gregos, que por sua vez eram configurações árabes e indianas, principalmente, anexados à cultura romana.

Tanto números como a própria matemática foram fundamentais para o desenvolvimento das sociedades mercantilistas, que necessitavam de controles e registro de suas transações comerciais. Mas a idéia de contagem e de número, porém, vem de muito antes, do nascimento da sociedade paleolítica de características nômades. O nomadismo precisava de controles tanto de segurança como de alimento, pois tudo deveria ser carregado e nada deixado para trás. Provavelmente não tinham nenhuma idéia de unidades numéricas ou cálculos, mas a portabilidade das coisas subentendia a capacidade da verificação se as provisões eram suficientes para o período a seguir. Quiçá um princípio de associação entre objetos e volume, quantidade, peso. As operações mentais de verificação da existência de mais ou menos objetos, como laranjas, por exemplo, numa pilha, e a conseqüente imagem mental desta quantidade para a explanação destes conceitos filosóficos deve ter originado os conceitos lógicos e matemáticos necessários.

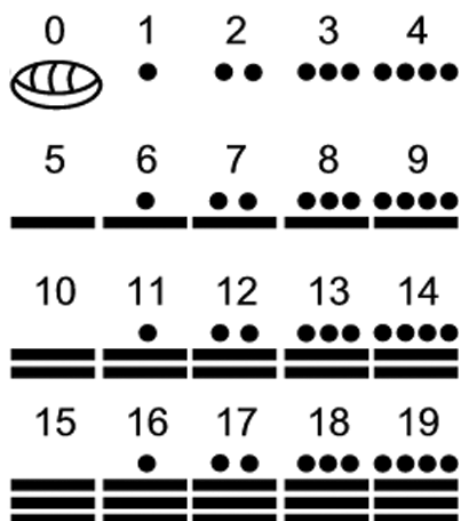


Fig. 31: Representação de números Maias. Séc. 4 a.C.

desde época pelos egípcios. Cabe lembrar ainda outras palavras de origem objetiva como cálculo – pedra em latim. Pedras eram um dos elementos naturais presentes e de fácil transporte. Inicialmente associadas individualmente a cada elemento contado, passaram a representar quantidades maiores e mais abstratas.

Analisando-se a escrita numérica dos romanos entende-se a complexidade de seu conceito que, como em outras culturas, também é decimal, apoiada na consideração de múltiplo de dedos das mãos ou contagem de dedos das mãos e pés.

Há sinais distintos para os numerais 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1.000 e milhão. A condição de organização pretende não repetir mais de três vezes o mesmo sinal, sendo indicada a subtração do valor maior, portanto 30 será XXX, mas 40 representa-se XL ou 50 menos 10.

I	1	VIII	8
II	2	IX	9
III	3	X	10
IV	4	L	50
V	5	C	100
VI	6	D	500
VII	7	M	1000

Já os métodos de registro e visualização, memórias destes conceitos práticos eram muito subjetivos. Da necessidade do registro único adotava-se quase que representações literais de empilhamento de sinais e signos representativos desta e daquela quantidade, como pode ser visto na Figura 31.

As quantidades representadas rapidamente cresceram da contagem inicial de dedos – dígitos em latim – até valores abstratos de mil e milhão, concebidos

Vê-se a complexidade como leitura dos termos de uma equação matemática: antes da leitura do terceiro signo da representação arábica do numeral 197 como CXCVII deve-se entender a operação completa para chegar-se ao resultado, algo como $100 + |(10 - 100)| + 7$. Esta aparente complexidade para um número de apenas três dígitos ser representado por seis signos romanos é inverso na escrita do numeral

arábico 1001 em romano MI ou ainda 1.000.001 como MI (letra M com hífen superior seguida da letra I).

Alguns povos – egípcios, babilônicos e os próprios romanos – não tinham representação para o numeral “0”, pois seus sistemas dispensavam a utilização deste sinal, mas o valor nulo estava presente na ausência, representada posteriormente, por exemplo, pelo símbolo “N” para os romanos.

Não apenas romanos se utilizaram deste sistema. A representação numérica de quantidades e números na cultura chinesa também define em sua estrutura milenar sinais e símbolos para cada valor e a junção destes para quantidades maiores, considerando matematicamente como uma equação. Para o numeral 45 utiliza-se o sinal do numeral 4 seguido do 10 e finalmente 5 formando a equação $4+10+5$. Esta estrutura torna-se complexa quando o numeral estende-se para maiores quantidades de dígitos, como o numeral 2362, estruturado como duas unidades de mil seguidas de três unidades de centena, seis unidades de dezena e duas unidades, em uma equação estruturada como $(2*1000)+(3*100)+(6*10)+2$, ou em sinais no idioma chinês cantonês 兩千三百六十二. Lembremos ainda a leitura de numerais na língua francesa, como exemplo moderno, o numeral 80 é entendido e lido como quatro vezes 20.

A adoção dos sinais e signos para numerais demonstra grande capacidade de abstração na combinação repetitiva de sinais para quantidades maiores partindo de base única de poucos, ao invés de determinar-se um sinal distinto para cada valor ou quantidade. A base decimal não é mais fácil ou menos complexa. Tanto que outras culturas utilizaram bases diferentes como duodecimal – base em 12 unidades, que facilita a divisão por 4 e a contagem percorria os dedos da mão guardando-se o dedo polegar como referência de contagem, ou em 20 unidades, como na cultura maia, considerando-se todos os dedos, pés e mãos, 60 unidades dos sumérios dentre outras. Basta entender a divisão de ângulos em graus e segundos e a própria representação de horas na base 60, até hoje mundialmente aceita e consagrada.

Então a base dois, utilizada pelos computadores, como anteriormente citada, com únicos elementos básicos zero e um, ligado e desligado, permite o processamento de dados de maneira condizente com o meio, de forma rápida e próxima da isenção de falhas no processo, ficando exposta somente aos agentes externos e de má formatação de argumentos ou seqüências de procedimentos.

Para todos que utilizam números e computadores, não é clara a história e os esforços desenvolvidos e resultados alcançados na evolução do uso de conceitos matemáticos, físicos e técnicos, além de outros que foram utilizados para o transporte do homem à Lua ou cotidianamente em um ônibus, trem, avião, automóvel. Toda técnica embalada, incorporada e presente na fabricação dos diversos componentes pertencentes a estes

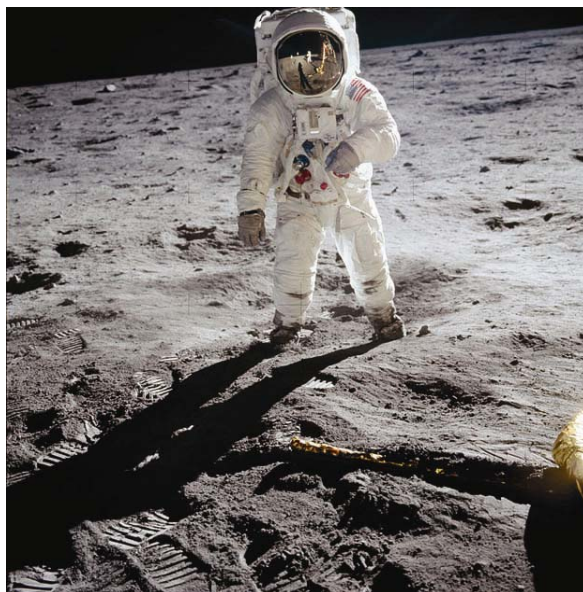


Fig.32: Homem na Lua. In:www.clavius.org

objetos é aceita e parte do cotidiano. Boa parte da população desconhece *como funciona* o computador, como são fabricados ou qual a ciência e as técnicas presentes na fabricação e operação deste e da quase totalidade de quaisquer produtos fabricados.

Fechando o ciclo histórico da representação de números, temos origens diversas do sistema moderno como o conhecemos. A ampliação dos sistemas, tanto romano como hindu-árabe, foi estabelecida com o auxílio da expansão cultural e territorial do império romano desde o século I d.C., destacando sua característica de absorção das culturas regionais e a constante troca de conhecimento realizada.

Fibonacci²⁸, com seu interesse e trabalhos depois de suas viagens ao norte da África e Oriente Médio colaborou para divulgação e conhecimento na Europa. Devemos lembrar a adaptação necessária à escrita dos numerais hindu-árabes, pois tanto a escrita hindu como a árabe correm da direita para a esquerda, influenciando formas e maneiras de escrita.

²⁸ Fibonacci: Matemático italiano que desenvolveu e publicou diversos trabalhos favorecendo a divulgação do conceito árabe de números ao redor do fim do século XII e início do século XIII. Sua obra intitulada "*Liber Abaci*" - Livro do Ábaco descrevia seu entusiasmo com a elegância e praticidade dos numerais arábicos. A divulgação, através de viagens pela Europa educada, teve profundo efeito no pensamento europeu. Fonte: www.pt.wikipedia.org

Posteriormente, com a invenção da prensa mecânica e a utilização dos tipos móveis de Gutemberg na primeira metade do século XV, a aceitação europeia foi acelerada à padronização dos símbolos e sinais como hoje conhecemos.

Povos americanos como os incas utilizavam cordas ordenadas em nós verticalmente organizados (quipu), de fácil uso e notação, obtendo valores na leitura antes da invasão espanhola do século XV e XVI. Por outro lado, os chineses e indianos desenvolveram seus ábacos, que foram usados também no Japão e no Sudeste Asiático e, posteriormente, na Europa. Mas definitivamente a forma pouco mudou. Já as primeiras máquinas mecânicas de calcular

surgiram com o aprimoramento da técnica e domínio do trabalho em metal. Era a melhor tecnologia disponível à época, com detalhes e peças menores em metal, e antes do domínio da forjaria, da mecânica e do trato em metais com precisão ou sua popularização em grandes peças, as máquinas eram de madeira. Leonardo da Vinci construía e concebia diversas máquinas baseadas em engrenagens de madeira.

Dentre as máquinas de cálculo é possível citar outros equipamentos de uso específico como o astrolábio. Trata-se de instrumento de precisão, desenvolvido por árabes muito antes das chamadas grandes navegações, e utilizado para medição de altura de objetos. Muito devem ao seu uso as navegações europeias ocorridas a partir do século XV, antes de ser substituído pelo sextante. Ou mesmo as pesquisas de John Harrison, no século XVIII, e sua busca pelo relógio preciso necessário também à navegação e correção de problemas de longitude. Assim, surgiram os instrumentos de cálculo necessários à configuração do computador em seu estágio de desenvolvimento neste início de século XXI.

As réguas de cálculo comuns até pouco tempo em escolas e escritórios teve origem nas réguas de John Napier. Este escocês, no início do século XVII, construiu réguas com números dispostos organizadamente para facilitar o cálculo de multiplicações. Dispondo lado a lado as réguas numeradas e as



Fig.33: Exemplo de relógio com numerais Romanos.

correspondentes ao número no topo para a multiplicação, se obtém facilmente os resultados pela simples leitura. Seguiram-se as máquinas de *Wilhelm Schickard* e *Blaise Pascal*. *Schickard*, alemão e professor da Universidade de Tübingen, desenhou e construiu o primeiro dispositivo mecânico capaz de calcular somas e subtrações em quantidades de seis dígitos, utilizava segundo suas anotações, de conceitos de Napier, apesar de seu protótipo, destruído num incêndio, não ter sido encontrado.

Blaise Pascal, filósofo, matemático, escritor e físico – aperfeiçoou o barômetro, dentre outros trabalhos –, em meados do século XVII concebeu e desenvolveu sua primeira máquina de calcular, denominada Pascalina, para auxiliar seu pai no trabalho de coleta de impostos. Posteriormente Leibniz aprimora seu invento, de maneira que a calculadora passe a multiplicar, além de somar.

Merece destaque na história evolutiva das máquinas e equipamentos de cálculo nos séculos pré-computador o trabalho de desenvolvimento dos teares automatizados de *Joseph-Marie Jacquard* na França, em 1801, sobrenome que passou a ser sinônimo de tecido de fios mais espessos e de tecedura mais fechada e pesada, com desenhos mais elaborados com motivos carregados de imagens florais e cores variadas. Sua grande invenção foi o tear que, abastecido por informações preestabelecidas, garantia a reprodução constante e perfeita sem a intervenção humana direta na máquina. Seu tear era formado por pequenas placas planas perfuradas, primeiramente de madeira, encadeadas por arames e posteriormente por cartões de papel perfurados, que eram interpretados por um sistema de leitura com varetas e arames, que davam a condição de inserção da linha, posição e condição correta de aplicação.

Foi uma grande novidade à época, e despertaram o interesse de empresas e pesquisadores da Inglaterra e fúria dos tecelões, temerosos por seus empregos. Poucos anos depois *Charles Babbage*, professor da universidade de Cambridge, interessado pela máquina de *Jacquard*, desenvolveu um conceito de máquina de tecer números ou máquina de calcular controlada por cartões.

Avançando um pouco mais no tempo encontramos o trabalho de *Herman Hollerith*. Através de seu invento, o aperfeiçoamento da leitura de cartões perfurados para cálculos matemáticos, reduziu-se para dois anos o tempo necessário para fechamento dos cálculos do censo populacional do ano de 1890 nos Estados Unidos, contra os sete longos anos na contagem de 1880.

Hollerith e sua equipe obtiveram sucesso e fundaram uma empresa especializada no processamento de dados em grande escala, que se tornou uma das empresas que formariam em 1924 a IBM.

Antes do *computador eletrônico*, diversas máquinas e dispositivos inteligentes de cálculo, todas mecânicas, tinham seu sucesso. O primeiro computador digital eletrônico construído, o Eniac – *Electrical Numerical Logical And Calculator* ou *Eniac* – *Electrical Numerical Integrator And Calculator* – ocupava um andar inteiro de um prédio da universidade de Pennsylvania, Estados Unidos, e computava equações muitas vezes mais lentamente que nossas calculadoras de bolso de hoje.

Sua principal razão para sua construção eram cálculos balísticos que demoravam 40 horas ininterruptas de trabalho, e que passaram a ser realizados em 20 minutos. Utilizou-se aproximadamente 18.000 válvulas eletrônicas e muitos quilômetros de fios. Muito diferente dos computadores de sessenta anos depois, da mesma forma que daqui a sessenta anos serão diferentes. Neste

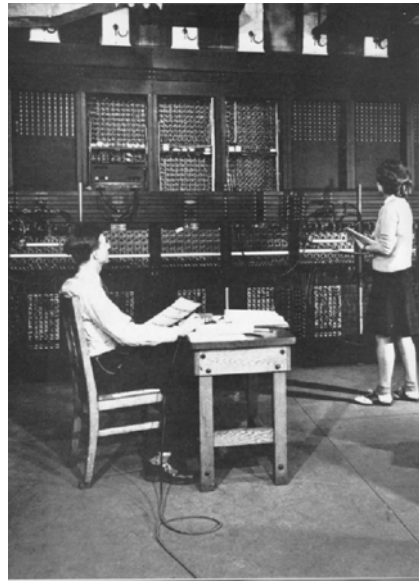


Fig.34: Eniac. Universidade da Pensilvânia. In: www.seas.upenn.edu/~museum

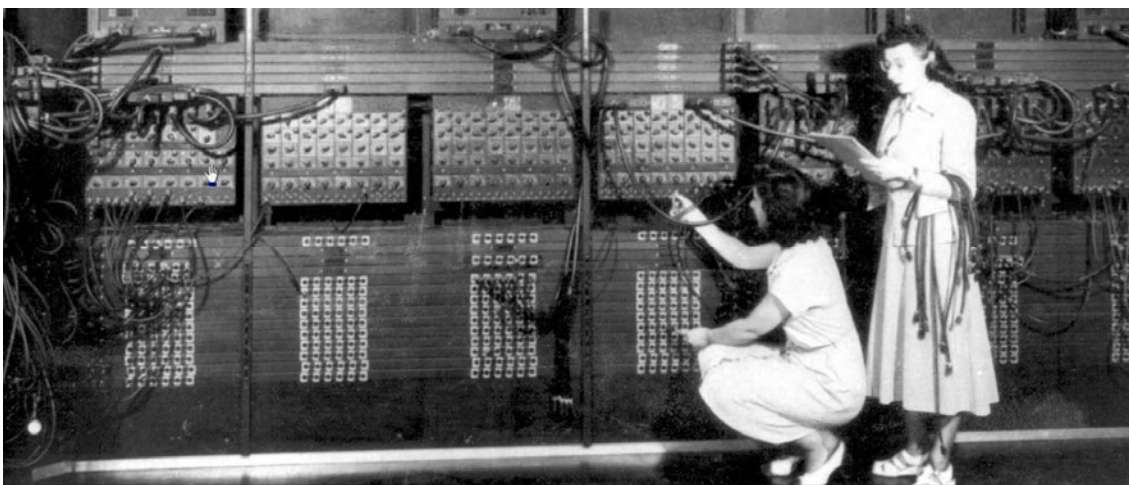


Fig.35: Eniac. In Universidade da Pennsylvania - EUA. In: www.seas.upenn.edu/~museum

equipamento, em especial, a programação era realizada girando-se manualmente

suas centenas de botões para as posições de *ligado* e *desligado* em operações que tomavam muito tempo, obtendo-se respostas em um painel de luzes, que ainda precisavam ser interpretadas.

O surgimento deste primeiro exemplar de computador – Eniac, ainda não com esta nomenclatura –, pode muito bem ser produto da imposição cultural de uma nação forte e dominadora como os Estados Unidos, mas não desmerecem outras tentativas e histórias, não objeto deste trabalho na história da computação. Portanto, pode-se considerar o Eniac não como a primeira tentativa, pois alguns anos antes, na Inglaterra, existia a máquina para decifrar códigos de mensagens inimigas durante a segunda grande guerra, na década de 1940. E se havia códigos a serem decifrados, havia máquina alemã para cifrá-los.

Máquina de computar dados tais como a concebida por Turing, através de conceitos mais abertos e filosóficos – inclusive com a notação binária desenvolvida também a partir de conceitos predecessores de Leibniz, conceitos da máquina de Herman Hollerith, Morse, Jean-Marie Jacquard, Blaise Pascal dentre outros –, definiram o que hoje chamamos de computação. É preciso entender que as máquinas de tabulação por cartões e fitas e até o código criado por Morse em meados do século XIX foram fundamentais à “ciência da computação”.

energia elétrica

Os avanços industriais, as técnicas e a base de nossa sociedade atual sob qualquer domínio político e estágio econômico seriam impossíveis sem a existência da energia elétrica. Há de se recordar das dificuldades iniciais dos pioneiros das máquinas a vapor como único meio de geração de força. E este cotidiano “a vapor” é historicamente recente. Posteriormente, a utilização da energia elétrica difundiu-se primeiramente pelas grandes cidades do mundo, antes da disseminação do petróleo como matriz energética ao final do século XIX e início do século XX. A própria instalação de indústrias até meados do século XIX dependia de cursos d’água. Hoje se localizam em qualquer local onde linhas de transmissão as alcancem. Todo este esforço de eletrificação desencadeou o crescimento de novas indústrias fornecedoras de insumos tais como fios e cabos, inexistentes até àquela época, de materiais isolantes como a borracha, extraída inicialmente das seringueiras brasileiras, e até equipamentos necessários para a instalação de toda a rede. Além disto, cabe notar a convicção neste conjunto de

técnicas como solução ao problema da força necessária para produzir matérias-primas e produtos além de iluminação das residências. Tudo estava por fazer.

Toda esta inventividade é parte de outra evolução permitida pela geração, distribuição e versatilidade oferecida pela energia elétrica desde seu conceito de geração, capacitação para seu manejo, intenção de fornecimento²⁹ e manutenção de redes elétricas. Antes de seu uso extensivo em lares, fábricas e comércio, muitos eram obrigados a se recolher às casas devido à escuridão ou pouca iluminação advinda de lampiões a combustíveis de óleo-petróleo ou óleo da gordura de animais. Nos dias atuais, com a geração e disponibilização de energia possivelmente está criando há algumas décadas uma legião de zumbis em condições de trabalho nas cidades e localidades onde *o sol nunca se põe*, repleta de luzes e atividades noturnas.

O início da eletrificação era o tempo de um único ponto de luz aceso por cordões presos à própria lâmpada no centro do cômodo. E só. E energia elétrica não é só iluminação e conforto de residências. Mas em ambientes domésticos a existência de única fonte de energia, de uma tomada elétrica por cômodo, tornou-se coisa do passado. Hoje toda uma gama de máquinas e recursos mecânicos foi disponibilizada para nosso conforto, computadores inclusos. E todos os eletrodomésticos buscam sua tomada de energia. Os mais variados equipamentos de auxílio e substituição de tarefas são facilmente encontrados nas lojas, gerando consumo de produtos e de energia. Energia que em alguns casos pode ser mais limpa ou menos destrutiva do ambiente como a hidrelétrica³⁰ e outras mais perigosas como atômica³¹, por conta de seus resíduos. Há ainda nos países mais ricos a queima de petróleo e seus derivados para a geração de calor, energia e força, comprovadamente poluidora ambiental. Países periféricos ou emergentes seguem o mesmo modelo, porém com consumos proporcionalmente menores. Não se pode esquecer, para encerrar, a existência de

²⁹ Energia elétrica: Afinal qual a necessidade das comunidades em tê-la? Esta retórica suscita a compreensão da existência de equipamentos elétricos ao final do século XVII nos lares e fábricas, comércio e iluminação pública das grandes cidades. A disponibilização da energia foi alavanca de muito desenvolvimento. Não poderemos discutir que foi essencial para as comunidades e culturas modernas ao final do século XIX e início do século XX, mas qual foi a origem deste desenvolvimento? A necessidade de consumo ou o oferecimento de energia propiciou a aquisição e uso de equipamentos elétricos?

³⁰ Energia hidroelétrica: apesar de desmatamentos, aniquilação de grandes áreas produtivas, alagamento e mudanças climáticas, ambientais etc.

³¹ Chernobyl completou em 2006 dez anos de tragédia sem previsão de restauro das condições ambientais anteriores ao vazamento radioativo, ainda letal para a vida no seu entorno.

outras fontes de energia, dentre as quais a eólica e a gerada por vapor natural, como Noruega³² e Islândia utilizam para suas grandes cidades.

É impossível não notar que o mercado de design cresce junto. Cabe analisar também a *fetichização* dos produtos industriais. O desenho como fetiche, o papel do design no desejo de consumo e posse dos mais variadas opções de produtos.

Além da técnica desenvolvida no início do século XX, é importante citar as percepções artísticas e seus movimentos revolucionários e contestatórios iniciados ainda no século XVIII, originários de questionamentos presentes nos conhecimentos filosóficos, psicanalíticos³³ e literários entremeados à crítica de uma sociedade exacerbada em reconstrução do modelo greco-romano.

início da popularização - microcomputadores

As máquinas eletrônicas de cálculo não eram populares até meados do século XX. Poucos estabelecimentos comerciais ou industriais prescindiam de sua existência. Eram máquinas mecânicas para inventários e contas de fechamento de vendas e estoques. Não havia necessidade de calcular-se nada nas residências que demandasse a aquisição de caros equipamentos. Os microcomputadores passaram a ser máquinas de atividades mais comuns atualmente, tais como cálculo, escrita e atividades de lazer, ações que no passado eram realizadas facilmente em atividades físicas, como escrita manual em papel e jogos de salão e entre crianças.

Assim, equipamentos elétricos tinham utilização restrita aos espaços condizentes com seu tamanho e consumo de energia. Universidades e grandes empresas eram seus principais utilizadores. A evolução dependeu sempre da miniaturização de componentes. Certamente a introdução de novas ligas e melhoria da pureza dos materiais utilizados como o ouro, que hoje divide seu uso entre a indústria de jóias e equipamentos eletrônicos quase que igualmente, e silício, dentre outros, fez florescer a indústria responsável pela sociedade da informação no século XX.

³² Oslo é abastecida por tubulações de vapor quente em sistema e rede de distribuição semelhante à distribuição de água na maioria das cidades.

³³ O auge das descobertas psicanalíticas se dá com Sigmund Freud na virada do século XX. Estas percepções corroboraram para deslocamento entre mente e corpo e na interpretação dos conteúdos inconscientes de palavras, ações e produções imaginárias de um indivíduo.

O desenvolvimento do transistor e das pesquisas para substituição das válvulas eletrônicas iniciaram a era do circuito integrado³⁴. Em 1958, mais precisamente no dia 12 de setembro daquele ano, na empresa *Texas Instruments*, Jack Kilby³⁵ constrói com sucesso o primeiro circuito integrado, unindo numa só pastilha ou chip alguns semicondutores; e



Fig. 36: Expositor de válvulas eletrônicas.

apenas em 1967 ele apresenta a primeira calculadora de mão, que realizava apenas as quatro operações, abrindo um mercado novo para a empresa.

Os computadores ainda eram máquinas pesadas, repletas de fios, relês e válvulas e alguns circuitos eletrônicos baseados em semicondutores e transistores, capacitores. O tamanho, consumo de energia e preço destas máquinas eram ainda grandes. Alguns laboratórios de universidades e empresas tinham a expectativa de obter máquinas mais poderosas e baratas. Já o primeiro equipamento que alcançou o sucesso por características diversas, dentre outros, foi o Altair – criado e fabricado por Eduard Roberts em sua empresa Mits a partir de 1975, na Califórnia, Estados Unidos –, que era simples para os padrões atuais. A princípio não possuía teclado, monitor ou mouse e memória em discos e disquetes. Era uma caixa do tamanho de um rádio de mesa antigo, contendo de oito interruptores para inserção de dados, oito luzes de visualização sobre eles e mais alguns interruptores de confirmação e para as respostas.

Posteriormente, sua evolução, sob o nome Altair 8800 (Fig. 37), teria mais chaves de adição de dados e controles, mas permanecia com o mesmo leiaute. Para cada comando de programação posicionavam-se os interruptores nas condições de ligados ou desligados e dava-se a entrada dos dados.

Esta operação era reproduzida repetidamente até o término do programa, podendo demorar horas ou dias.

³⁴ Circuito eletrônico composto por série de transistores, semicondutores e componentes variados, encadeados proporcionando a alternância de estados elétricos. *Semicondutores*: substância natural com resistividade elétrica alterável entre condutora e a isoladora - a partir de componentes baseados em silício.

³⁵ Falecido em 2004.

Qualquer erro ou corte de energia, pela falta de memória residente, anulava por completo todo o trabalho.

Apesar de despertar enorme curiosidade entre jovens, universitários, radioamadores e pesquisadores incompreendidos à época, apaixonados por

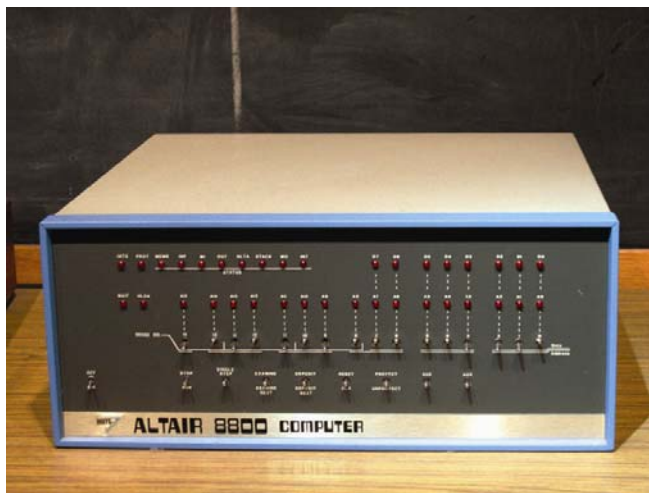


Fig.37: Altair 8800 sucessor do primeiro modelo fabricado pela empresa Mints em 1975. Museu da história americana.

In:<http://americanhistory.si.edu/>

montagem de kits, ninguém tinha uma utilidade prática para aquela estranha máquina. Neste ambiente universitário e tipicamente californiano de troca de informações, convenções e discussões acaloradas fizeram progredir a programação e a construção de novas máquinas. O computador saía dos grandes laboratórios e passava a fazer parte do cotidiano de pesquisa de jovens estudantes que, ao contrário de suas universidades, não possuíam financiamento,

apenas poucos recursos materiais e conhecimento. As garagens de casas do subúrbio eram suas oficinas, as lojas de peças e equipamentos eletrônicos seu quintal. Outros se reuniam em pequenos grupos. Dentre eles estavam alguns dos nomes que se tornariam ícones antagônicos da indústria. As duplas formadas por *William Gates e Paul Allen*; *Steve Jobs e Steve Wozniak*, respectivamente fundadores das empresas de computadores e sistemas operacionais *Microsoft* e *Apple*.

Não caberia aqui citar a história completa do sucesso das empresas, muito menos discorrer sobre informações pessoais de seus sócios e fundadores e atuais presidentes. É importante lembrar que até poucos anos atrás *Bill Gates* figurava no topo da lista de cidadãos mais ricos do planeta, com fortuna pessoal

rondando os 45 bilhões de dólares em 2005³⁶; *Paul Allen é o sétimo e Steve Jobs não fica atrás com seus 3 bilhões de dólares.*

Mas o que os destaca no mercado são suas ações empresariais que determinaram o formato, linguagem, aparência e características físicas e conceituais dos equipamentos e sua maneira de utilização, as expectativas cumpridas e as frustradas que permanecem em desenvolvimento. O caso da empresa *Apple* é mais interessante, por ter criado uma cultura ao redor de seus produtos, disseminando as características do bom design associado à técnica inovadora e sintonizada com as solicitações de mercado. Esta cultura gerou admiradores e

fiéis incansáveis aos seus produtos, sejam eles diretamente ligados à área e setor industrial, seja na fabricação de acessórios e demais itens de consumo.

A *Apple* desenvolveu e lançou em abril de 1976 sua primeira máquina, chamada de Apple I (Fig. 38), composta apenas pela placa de circuito impresso e conexões. Sugeria-se, e não se fornecia a instalação em uma caixa de madeira. O interessado na compra de um computador, vendido como kit para montagem, teria de agregar inicialmente à placa a totalidade dos componentes restantes, como gravador de dados em fitas tipo K-7 (as conhecidas fitas “cassete”), teclado e monitor, que tinham ainda conexões rudimentares. Com o sucesso em vendas,

Apple Introduces the First Low Cost Microcomputer System with a Video Terminal and 8K Bytes of RAM on a Single PC Card.

The Apple Computer. A truly complete microcomputer system on a single PC board. Based on the MOS technology 6502 microprocessor, the Apple also has a built-in video terminal and sockets for 8K bytes of on-board RAM memory. With the addition of a keyboard and video monitor, you'll have an extremely powerful computer system that can be used for anything from developing programs to playing games or running BASIC.

Combing the computer, video terminal and dynamic memory on a single board has resulted in a large reduction in chip count, which means more reliability and lowered cost. Since the Apple comes fully assembled, tested & burned-in and has a complete power supply on-board, initial set-up is essentially "hassle free" and you can be running within minutes. At \$666.66 (including 4K bytes RAM) it opens many new possibilities for users and systems manufacturers.

You Don't Need an Expensive Teletype.
Using the built-in video terminal and keyboard interface, you avoid all the expense, noise and maintenance associated with a teletype. And the Apple video terminal is six times faster than a teletype, which means more throughput and less waiting. The Apple connects directly to a video monitor (or home TV with an inexpensive RF modulator) and displays 960 easy to read characters in 24 rows of 40 characters per line with automatic scrolling. The video display section contains its own 1K bytes of memory, so all the RAM memory is available for user programs. And the

Keyboard Interface lets you use almost any ASCII-encoded keyboard. The Apple Computer makes it possible for many people with limited budgets to step up to a video terminal as an I/O device for their computer.

No More Switches, No More Lights.
Compared to switches and LEDs, a video terminal can display vast amounts of information simultaneously. The Apple video terminal can display the contents of 192 memory locations at once on the screen. And the firmware in PROMS enables you to enter, display and debug programs (all in hex) from the keyboard, rendering a front panel unnecessary. The firmware also allows your programs to print characters on the display, and since you'll be looking at letters and numbers instead of just LEDs, the door is open to all kinds of alphanumeric software (i.e., Games and BASIC).

8K Bytes RAM in 16 Chips!
The Apple Computer uses the new 16-pin 4K dynamic memory chips. They are faster and take 1/4 the space and power of even the low power 2102's (the memory chip that everyone else uses). That means 8K bytes in sixteen chips. It also means no more 28 amp power supplies.

The system is fully expandable to 65K via an edge connector which carries both the address and data buses, power supplies and all timing signals. All dynamic memory refreshing for both on and off-board memory is done automatically. Also, the Apple Computer can be upgraded to use the 16K chips when they become available.

That's 32K bytes on-board RAM in 16 IC's—the equivalent of 256 2102's!

A Little Cassette Board That Works!
Unlike many other cassette boards on the marketplace, ours works every time. It plugs directly into the upright connector on the main board and stands only 2" tall. And since it is very fast (1500 bits per second), you can read or write 4K bytes in about 20 seconds. All timing is done in software, which results in crystal-controlled accuracy and uniformity from unit to unit.

Unlike some other cassette interfaces which require an expensive tape recorder, the Apple Cassette Interface works reliably with almost any audio-grade cassette recorder.

Software:
A tape of APPLE BASIC is included free with the Cassette Interface. Apple Basic features immediate error messages and fast execution, and lets you program in a higher level language immediately and without added cost. Also available now are a dis-assembler and many games, with many software packages, (including a macros assembler) in the works. And since our philosophy is to provide software for our machines free or at minimal cost, you won't be continually paying for access to this growing software library.

The Apple Computer is in stock at almost all major computer stores. (If your local computer store doesn't carry our products, encourage them or write us direct. Dealer inquiries invited.)

Byte into an Apple \$666.66*
Includes 4K bytes RAM

APPLE Computer Company • 770 Welch Rd., Palo Alto, CA 94304 • (415) 326-4248

Fig. 38: Anúncio de lançamento do computador Apple I em 1976. In: www.apple.com.

³⁶ Bill Gates, apesar de reduzir o montante de sua fortuna nestes últimos anos (em 2003 eram Us\$ 55 bilhões) permanece no alto da lista organizada pela revista americana *Forbes*. <http://www.forbes.com>

aos poucos a Apple dominava sozinha o mercado de microcomputadores. Nesta época, Gates e Allen, interessados muito mais na questão de desenvolvimento e escrita de programas, importavam-se com programas em linguagem *Basic* e iniciavam o que seria mais tarde a Microsoft. Ao final da década de 1970 e início de 1980 fizeram junto à fabricante de computadores IBM³⁷ contatos que garantiam o fornecimento exclusivo do sistema operacional denominado *DOS – Disk Operating System* – sistema operacional de disco em português.

Em 1978 a Apple lança o Apple II. Reunia a placa e teclado configurados em uma única caixa plástica cinza claro que, somada ao monitor oferecido à parte, seria a primeira configuração física de microcomputador como ainda hoje conhecemos. Seu primeiro programa utilitário criado foi uma planilha de cálculo. Dan Bricklin e Bob Frankston desenvolveram em 1979 a “VisiCalc” precursora e base dos programas Lotus 1, 2, 3 e Excel. Foram os primeiros a possibilitar interação de qualquer dado colocado em uma planilha. Foi um sucesso.

Em 1981, a IBM, maior indústria de grandes computadores do mundo, mas ainda ausente no novo mercado de microcomputadores e vendo-o este crescer, decidiu entrar no jogo. Tinha em mãos o já reconhecido programa e sistema operacional desenvolvido pela Microsoft e sentia-se alijada do mercado de microcomputadores, dominado até então pela Apple. Lançou então o primeiro IBM PC (*personal computer* – computador pessoal). A grande proposta da IBM, que revolucionou o mercado, foi fornecer através de acordos o sistema operacional DOS como parte integrante de sua máquina e a abertura de sua “arquitetura” de construção. Na época estes programas eram oferecidos separadamente e em diversas propostas e formatos específicos, dificultando uma uniformização. Desta forma, fomentou-se a indústria de *software* baseada numa plataforma única de fábrica, reduzindo as possibilidades de outras pequenas empresas desenvolvedoras de sistemas operacionais concorrentes da Microsoft. Assim acertava em cheio na expectativa dos consumidores de adquirir um computador já funcionando e o principal, vendo-se o mercado futuro, facilitando a produção de programas baseados nesta plataforma generalizada e mais eficiente que a sua única concorrente, a Apple.

³⁷ IBM: Industrial Business Machines. Empresa criada no século XIX para fabricação de máquinas e equipamentos de computação de dados.

A introdução de diversos recursos e dispositivos de entrada e saída foram sendo agregados conforme a evolução técnica e disponibilidade comercial, com redução de custos, para suprir as necessidades de consumidores que



Fig.39: Primeiro mouse. In: www.wikipedia.com

exigiam ou solicitavam e, ainda na década de 1970, o *mouse* é adicionado ao computador.

Antes da inclusão do *mouse*, o computador restringia-se à comunicação de entrada de dados apenas pelo teclado. Não havia a interface gráfica introduzida alguns anos depois pela Apple. Os microcomputadores eram destinos de texto e cálculos. Com a interface gráfica, a possibilidade de interferência nas imagens na própria tela em monitores primitivos de uma única cor de fósforo – geralmente verde – ou de qualidade superior com milhares de cores abriram as possibilidades da interferência de um cursor visualizado em síncrono com sua movimentação ou clique manual.

A Apple, já possuindo o modelo Macintosh – mais potente e amigável ao seu usuário, com diversas e interessantes soluções bem aceitas pelo mercado – sempre manteve sua política e princípio ainda de não abrir da “arquitetura” para licenciamento de cópias de suas máquinas. Por outro lado, diversos pequenos fabricantes sempre puderam copiar as máquinas padrão PC, criando novos programas e novas soluções de arquitetura, fazendo assim com que custos fossem reduzidos e generalizando seu consumo, até este se tornar o padrão em microcomputadores que encontramos em aproximadamente 80% da produção mundial atual.

Na história dos PCs, o primeiro IBM PC foi o XT, seguido pelo AT-286 – baseado no chip Intel 80286. Em 1987, a IBM, já detentora da maior fatia do mercado, lançou uma nova família de micros, a PS/2, que não teve sucesso, pois houve preferência à evolução da família anterior, copiando um novo computador

– o 386, baseado no chip 80386. Seqüencialmente, o código do chip batizava o estágio tecnológico da família e foram lançados o 386 SX, o 386 DX, o novo 486, o 486 DX2, sempre com melhorias na velocidade de processamento, quantidade de memória e arquitetura (distribuição dos circuitos eletrônicos).

A Microsoft cresceu, ao final dos anos de 1970 e início dos anos de 1980, sobre seu único e inicial produto, o *MS-DOS*. Já o Windows surge como evolução do sistema operacional *DOS* em meados da década de 1980, como resposta ao sucesso dos sistemas operacionais desenvolvidos pela empresa Apple

```

C:\>
C:\>
C:\>
C:\>dir
C:\>dir
0 volume na unidade C não tem nome.
0 número de série do volume é 28D8-BD0B

  Pasta de C:\
09/11/2006 10:46 <DIR>          1 Fabio
16/10/2006 15:13 <DIR>          Arquivos de programas
08/09/2004 16:07                0 AUTOEXEC.BAT
13/11/2006 20:08                1.006 CASA.profile
08/09/2004 16:07                0 CONFIG.SYS
13/11/2006 20:51 <DIR>          DELL
20/04/2005 13:47                764 devicetable.log
12/04/2005 17:03 <DIR>          Documents and Settings
17/04/2005 19:56 <DIR>          DreamWeaver
06/04/2005 15:13 <DIR>          DRIVERS
13/11/2006 20:52 <DIR>          drortmp
22/05/2006 14:13 <DIR>          I386
08/09/2004 16:18                4.128 INFCACHE.1
12/04/2005 17:17 <DIR>          INSTALL
04/11/2005 11:22                1.120 INSTALL.LOG
13/04/2005 11:43                269 ProfXP.zip
11/04/2005 12:51 <DIR>          Program Files
12/04/2005 17:04 <DIR>          TEMP
08/12/2006 17:36                196.615 UNWISE.EXE
08/12/2006 00:38 <DIR>          WINDOWS
      8 arquivo(s)          203.902 bytes
     12 pasta(s) 12.031.942.656 bytes disponíveis

C:\>dir\c
0 volume na unidade C não tem nome.
0 número de série do volume é 28D8-BD0B

  Pasta de C:\
Arquivo não encontrado

```

Fig.40: Tela do sistema operacional Microsoft DOS. Foto do autor.

e sua interface gráfica, utilização de mouse e recursos gráficos de qualidade superior estabelecida desde os modelos iniciais ainda no ano de 1977. O MS-DOS era um sistema operacional baseado em comandos digitados diretamente no teclado da máquina ou por comandos inseridos por qualquer outro dispositivo externo de gravação.

Não havia ainda a interface gráfica e *mouse*. Apenas a linha de comando aguardando instruções, controlando o computador em seu nível mais básico. Posteriormente, a partir do final de 1985, com o lançamento do sistema operacional Windows, houve melhora na forma de interação entre a máquina e usuário. Sua função é a mesma do antigo DOS: organiza e distribui tarefas, mas com a vantagem da interface gráfica, responsável pelo gerenciamento das operações básicas do computador.

A partir de 1993, após lançamentos de processadores melhores (Pentium³⁸), as seguidas versões do produto Windows se seguiram, e sua versão

³⁸ Diferenciando-se da nomenclatura anteriormente adotada, este novo PC recebeu um nome ao invés do número 586, por razões que estavam entre problemas de patente e eficiência de pequenas empresas concorrentes, que se logo colocaram no mercado computadores

3.0 aproveitava alguns conceitos do sistema operacional Apple-Macintosh copiados ou adaptados.

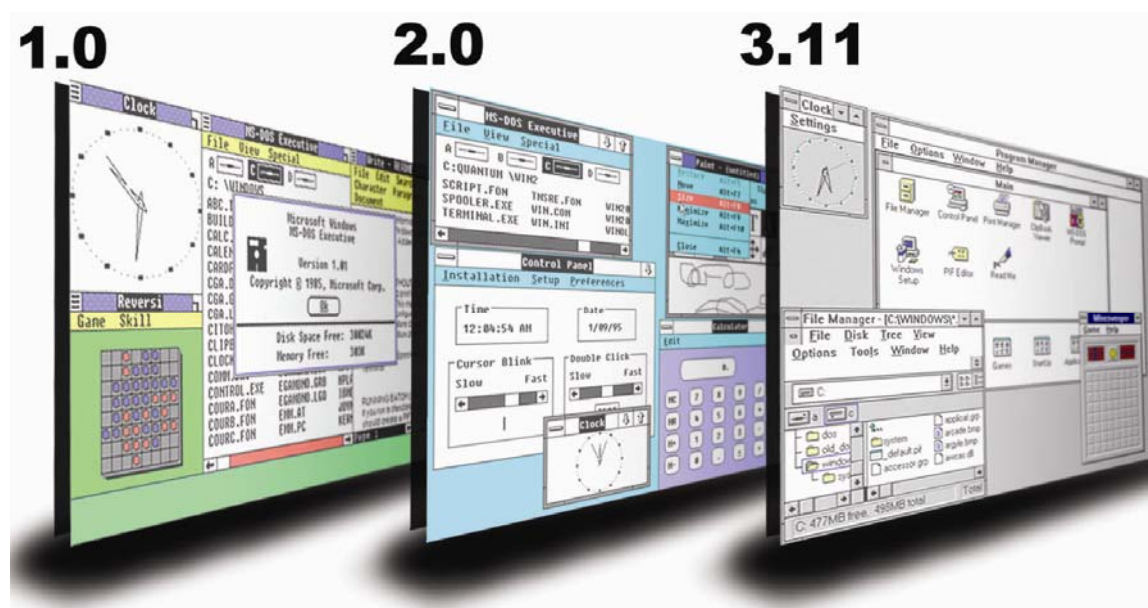


Fig. 41: Tela do aplicativo Microsoft Windows em sua gerações iniciais 1.0, 2.0 e 3.11. In: <http://support.microsoft.com>

Em 2006 comercialmente há diversas configurações disponíveis e concorrência de ao menos duas empresas fornecedoras de chips processadores além da Intel. A *AMD*, empresa de semicondutores fundada na Califórnia, Estados Unidos, em 1969³⁹, disputa em desvantagem o mercado de chips processadores. Recordando-se a citada *lei de Moore*, qualquer especificação de computadores a ser aqui descrita estará desatualizada em menos de dois anos. Cabe apenas ressaltar, quanto aos processadores, os novos produtos baseados em tecnologia recente de “duplo processamento” e velocidades cada vez maiores tanto disponíveis para as máquinas da linha Apple como para os atualmente denominados convencionais PCs.

Surpreendentemente, na década de 1980, o próprio Bill Gates tornou-se sócio da *Apple Computers*, reerguendo a antiga concorrente em momento de dificuldade para investimentos. Poderia ser apenas uma briga de egos, mas poderá resultar em padronização de mercados e máquinas em algumas décadas.

denominados 586, tirando a vantagem comercial possível de se obter antecipadamente o novo lançamento.

³⁹ Obtido em: www.amd.com.

internet

Os nascidos da década de 1980 têm a sensação de que a internet sempre existiu. E a razão de sua citação nesta pesquisa está no evidente fato da grande interferência cultural exercida por suas páginas, serviços, conhecimento e oportunidades oferecidas. Hoje é difícil dissociar a internet dos computadores. Mas sua criação e explosão de usuários são muito recentes.

A internet começa na década de 1970, em um laboratório acadêmico da Universidade da Califórnia, em Los Angeles, quando estudos sob financiamento do Departamento de Defesa americano desenvolveram uma rede militar de informações característica da Guerra Fria⁴⁰. Esta rede deveria manter as comunicações militares de maneira descentralizada se ataque pontual de inimigo destruísse toda a infra-estrutura de comunicação, e foi iniciada ao final da década de 1950, quando os soviéticos demonstraram publicamente diversos avanços técnicos como o *Sputnik*⁴¹. O conceito de servidores ou computadores escravos distribuídos estrategicamente faria ser difícil a destruição total da rede. Nasce então, em junho de 1968, a *Arpanet -Advanced Research Projects Agency Network* – acrônimo de Agência de Desenvolvimento de Projetos de Rede.

No início da década de 1970, universidades e outras instituições que desenvolviam pesquisas, e fornecedores, lograram permissão de conexão à Arpanet. Em meados de 1975 existiam aproximadamente cem pontos distintos ou centros de pesquisa e computadores conectados à rede, definindo eventualmente telas de apresentação ou páginas, sites disponíveis. Ao final da década a Arpanet tinha crescido tanto que o seu protocolo de comutação de pacotes original, chamado de NCP - *Network Control Protocol* ou protocolo de controle de rede - tornou-se inadequado, foi então que a Arpanet começou a usar um novo protocolo chamado TCP/IP – *Transfer Control Protocol/Internet Protocol* – ou controle de protocolo de transferência (protocolo de interligação em português). O que era um esboço de rede controlada e definida para uso exclusivo militar em pouco mais de trinta anos agregou mais de quatrocentos milhões de

⁴⁰ Guerra fria: estado de hostilidade internacional iniciado imediatamente após a segunda grande guerra mundial opondo as duas maiores potências militares à época: Estados Unidos e URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas), que se acusavam mutuamente de desejarem impor seus domínios e regimes políticos pelo mundo, pela visão ocidental o “Mundo Livre”, reunindo os Estados Unidos e os seus aliados e do outro, a “Cortina de Ferro” com os aliados da URSS.

⁴¹ Sputnik: Primeiro satélite artificial de comunicações lançado pela União Soviética, em 4 de outubro de 1957, surpreendendo os países ocidentais.

computadores permanentemente conectados, além de muitos sistemas portáteis e dispositivos conectados via ondas de rádio disponíveis em muitas cidades do mundo, inclusive no Brasil.

Um dos grandes saltos técnicos para permitir o bom funcionamento da rede, com comunicações rápidas e garantias maior de consistência de transmissão de dados, foi o conceito de pacotes de informação, definido por Leonard Kleinrock, em 1975, que é base da comunicação em rede como a conhecemos hoje pelo nome de *internet*⁴².

Por outro lado, cabe um adendo sobre as propostas e operações no Brasil. Uma delas, a tecnologia francesa disponibilizada pela Telesp, à época estatal de telefonia do estado de São Paulo: o sistema de *videotexto* ou teletexto. Tratava-se de equipamento de comunicação necessário nos dois pontos de comunicação (aliás, como internet) onde, depois de conectada a chamada, se digitava texto em um teclado, que era enviado para o outro terminal para ser exibido em tela. Em época de baixas tarifas e estabilidade econômica, este serviço foi oferecido aos assinantes em princípio da década de 1980. Era o início do e-mail, posto em prática na cidade de São Paulo antes da existência da rede de computadores no país.

Devemos citar as redes BBS, e comunicações ponto-a-ponto realizadas experimentalmente entre empresas e o pioneirismo da empresa *Mandic*, primeiro portal de serviços de internet brasileiro dentre outros pioneiros.

Dentro do desenvolvimento da técnica e da rede como um todo, outro grande salto de formatação ou definição de características físicas de funcionamento aconteceu em 1989, quando Tim Berners-Lee desenvolve o projeto *World Wide Web* - rede mundial - ou “www”. Desde então a rede mundial de computadores, apesar de alguns sinais de interferência governamental, permanece controlada indiretamente pelo governo estadunidense. Há movimentos no sentido de criação de rede paralela ou de diluir-se o controle com outras nações. Este controle é exercido por computadores sediados no território americano, os chamados “nós mestres”, e posteriormente todo o globo está

⁴² Trata-se da divisão de toda e qualquer informação colocada na rede em pedaços menores marcados e despachados desordenadamente pelo fluxo, com destinação correta até a chegada ao destinatário. Além de garantir maior rapidez de envio e recebimento, evitando-se a necessidade de permanecer conectado a uma única fonte de dados até sua total conclusão de envio ou recebimento, fornece certo grau de segurança pela fragmentação de dados possíveis de ser reunidos apenas com a junção de todos os pedaços no destino. Evidentemente, o grau de perda de informação é controlado.

coberto pela rede internet. Relembrando números, basta citar que em 1979 haviam 1.200 pessoas conectadas, em 1995 eram mais de 39 milhões e hoje ultrapassamos a marca de 650 milhões de usuários⁴³.

Concluindo, desde o primeiro até os mais atuais, houve e continuará havendo rápidas evoluções. Os computadores serão mais rápidos e melhores, guardarão mais informações e permitirão que executem mais tarefas simultaneamente, resolvendo mais problemas do nosso dia-dia.

promessas e expectativas

Tirando-se um retrato da sociedade ocidental nos séculos XIX e princípio de século XX o importante impacto ameaçador, como até hoje o é na cultura popular na percepção de tecnologia e novidades, das novas máquinas de *fazer-tudo* e seu domínio sobre o homem tem raízes expostas pelos já citados William Morris⁴⁴ e Walter Crane⁴⁵. Seus receios e contradições estão presentes ainda hoje. “*Monstros do nosso tempo, revestidos de vidro grosso e ferro fundido*”,⁴⁶ que rapidamente substituímos por plástico e silício. A busca de equipamentos para redução de esforços e tarefas sempre moveu o desenvolvimento técnico da sociedade. Nada se inventa para dificultar e atrapalhar, seria um

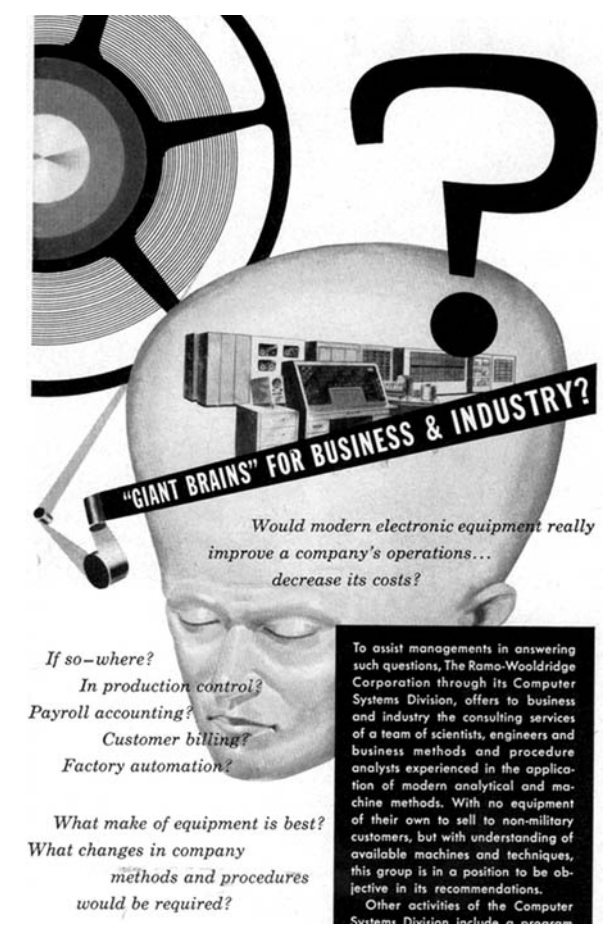


Fig.42: Imagem editada de publicidade empresarial na revista *Scientific American* número 3 de 1955. In: <http://blog.modernmechanix.com/2006/05/16/giant-brains-for-business-industry/>

⁴³ Estudo da empresa americana *comScore*. Disponível em: <http://www.comscore.com/press/release.asp?id=849> em 06/10/2006.

⁴⁴ William Morris: Nascido em 1834 e morto em 1896 foi um dos principais fundadores do Movimento das Artes e Ofícios britânico.

⁴⁵ Walter Crane nascido em 1845 e falecido em 1915. Foi membro do Arts and Crafts.

⁴⁶ Frase atribuída a Willian Morris.

contra-senso.

O computador é participante desta evolução que resultou em sucesso da empreitada segundo expectativas e necessidades. Com este espírito inovador, com recursos surgidos ao final dos anos 40 e início dos 50, entramos no que podemos denominar de “era da computação”. Surgiram então algumas poucas indústrias de *cérebros eletrônicos* pelo mundo, máquinas ainda grandes, complexas e de acesso difícil e oneroso. O surgimento destas máquinas suscitou uma seqüência de frases de efeito e conceitos de pessoas responsáveis e cientistas iludidos com a característica apresentada dos equipamentos e míopes para as possíveis e concretizadas evoluções de técnica e recursos. Dentre estas podemos destacar as seguintes:

"Creio que existe um mercado mundial para cerca de cinco computadores." (Thomas J. Watson, presidente da IBM, 1943)⁴⁷.

"Não há razão para qualquer indivíduo ter um computador em sua casa." (Ken Olsen, presidente da Digital Equipment, 1977).⁴⁸

Toda época ou período da história teve um *filósofo*, visionário ou curioso que foi ressaltado e teve citações valorizadas independentemente de respaldos e critérios de pesquisa. O âmbito da cultura popular é repleto de conceitos que invariavelmente são fontes de inspiração ou propõe a discussão de termos e propostas de dispositivos além de seu tempo. Em 1934, *Alex Raymond* criou o personagem de história em quadrinhos *Flash Gordon*, herói de mesma linhagem de *Buck Rogers* e *Super-Homem*, que disparava raios de luz mortais originários de grandes canhões ou simples armas de mão. O raio laser, apesar de conceitualizado por Einstein na década de 1910, só veio a ser desenvolvido nos *Laboratórios Bell* em 1957.

No início dos anos de 1960, na mesma linha de desenho para entretenimento, a série da família *Jetsons*⁴⁹, repleta de novos equipamentos, divertia e alimentava o imaginário infanto-juvenil. A antevisão de seus produtores chegou ao requinte de configurar diversos equipamentos hoje possíveis e outros não muito distantes de produção. Havia máquinas automatizadas para todos os usos, robôs e máquinas que sintetizavam alimentos,

⁴⁷ Obtido de: <http://www.ibm.com/developerworks/library/pa-chipschall13/> em 05/10/2006.

⁴⁸ Obtido de: http://en.wikipedia.org/wiki/Ken_Olsen em 05/10/2006.

⁴⁹ Os *Jetson* - filhos do jato, porque não? - é uma série de desenhos animados produzidos pelo estúdio estadunidense *Hanna&Barbera* a partir de 1962 e exibidos desde sua criação em televisões do mundo todo.

telefone com imagens, comandos vocais para funcionamento dos equipamentos e toda sorte de dispositivos animados. Em alguns momentos o argumento apresentava as personagens sofrendo cômicas dificuldades e transtornos causados por mau funcionamento destes dispositivos. Afinal, a tecnologia oferecia recursos escassos na época da criação do seriado, e a percepção seria de que esta era seria nefasta e ameaçadora, porém controlável. Nada como transpor tais dificuldades para o futuro distante de 2062. É uma referência mambembe ao que a ciência pode dispor, mas o imaginário cultural dos telespectadores por estas e outras expressões foi ativado e alimentado.

Mas não apenas as séries animadas estadunidenses da década de 1960 compuseram este imaginário. Os filmes mudos do início do século XX e os clássicos *Viagem à Lua*, de *Georges Méliès*, de 1902, inspirado em Julio Verne, e *Metropolis*, de *Fritz Lang* – que já em 1927 oferecia crítica conceitual da sociedade dominada por máquinas e os apuros do excesso de confiança nas máquinas. A literatura ocidental tem representantes desde George Orwell, Julio Verne, H. G. Wells, Isaac Asimov, Arthur C. Clarke e Aldous Huxley.

Outros exemplos, tanto de filmes, como da literatura, construíram uma cultura específica recheada de conceitos e idéias revolucionárias de novos produtos e dispositivos. São automóveis voadores, cidades em outros planetas ou no interior da crosta terrestre, equipamentos de leitura e reprodução de mentes, produção seriada de clones humanos, comunicação pelos mais diminutos e improváveis dispositivos, teletransporte, miniaturização ou alteração de características de pessoas e equipamentos a partir de raios e condensação de partículas, naves espaciais como em séries televisivas e filmes da *Jornada nas Estrelas*, viagem no tempo, avanços em diversos campos do conhecimento e expressão humanos que deixam a imaginação para seguidamente materializarem-se em novas pesquisas e talvez em produtos disponíveis para o consumo.

Na medicina, o filme *Viagem Fantástica*, na arquitetura, filmes como *Alphaville*, de Jean Luc Godard, *Blade Runner*, a animação *Aeon Flux*, a série *Alien*, com seres alienígenas que insistem no domínio e extermínio dos humanos, também presentes em argumentos de séries televisivas como *Os Invasores*, protagonizada pelo arquiteto David Vicent, que antagonizava estes seres oferecendo a leitura ou rápida associação ao perigo comunista do pós-guerra e estabelecimento da guerra fria.

Todos têm um elemento, um paradigma a ser estabelecido e quebrado pelo conhecimento atual. Quando se trata de computadores não seria diferente. Muito mais na filmografia realizada que na literatura, os produtores devem estabelecer uma figura, uma imagem a ser vista, imaginada na literatura para os recursos computacionais. Computadores como armários repletos de luzes piscantes e grandes rolos de fitas magnéticas em close demonstravam o estado da arte explorado por diretores nas décadas de 1950 e 1960. Anos depois, os comandos vocais entre humanos e computadores tornam-se imagem corrente. Desde séries dos anos 1960, a filmes memoráveis com cenas como a que coloca a personagem *Deckard* na busca de detalhes em fotografia digital em *Blade Runner*, de *Ridley Scott*.

A utilização de computadores é atualmente imprescindível em atividades cotidianas, tais como cálculos no auxílio à previsão do tempo. Os métodos de medição *in loco* foram substituídos por simulações e manuseio de quantidades enormes de dados históricos, acumulados por série de equipamentos informatizados distribuídos pela área a ser estudada. E mesmo com o alto grau de comprometimento em equipamentos computadorizados, diariamente somos expostos a incorreções de “previsões” e indicativos do tempo. Cientificamente, diversos usos para computadores definem diariamente massa de dados utilizados pela sociedade moderna. É a contradição da dependência dos equipamentos computacionais e frustração apesar do enorme esforço tecnológico. Não são infalíveis.

Um olhar mais crítico revela distorções como na área da educação onde o computador presente em razoável número de escolas das grandes cidades brasileiras pouco demonstra diferir da educação tradicional. Vê-se a tentativa de atribuir-lhe o peso de grande desenvolvedor de intelectos apenas pela sua presença em salas de aula. Mesmo com professores bem treinados, recursos de pesquisa, o acesso ao mais completo banco de dados como a internet pouco interfere na condição geral de distribuição ampla de conhecimento. É claro que não sofreram salto quântico de qualidade ou produtividade como propalado e desejado. Além do mais há rincões isolados desta cultura informática.

Um grau de percepção à qualidade e possibilidades do manuseio e criação de imagens é a dificuldade da diferenciação e conhecimento de uso de manipulações prévias de imagens. Fabricantes e desenvolvedores de programas e máquinas esforçam-se para a criação de ilusões e simulacros beirando

perfeição⁵⁰. É o vetor de desenvolvimento e uma das atividades que mais cresce a aplicação de computadores. Basta observar as películas em exibição nos cinemas. Passará a existir momento que imagens estáticas não serão mais atrativas e novas mídias deverão se desenvolver e alterações nas atuais.

Apresentações de projetos poderão a vir ser expressas em imagens animadas. Desenhos de propostas passarão por efeitos “*morph*”⁵¹, traduzindo conceitos em imagens espaciais simuladas por mecanismos e dispositivos diversos. A bidimensionalidade corre o risco de não mais satisfazer os projetistas e os usuários e clientes. Hoje a percepção de espaço e conceitos está mudando a forma de os mais jovens encarem a realidade. Para uma criança é difícil a apresentação de vídeo educacional onde animais aparecem em profusão na tela, e a compreensão do ambiente da fauna brasileiras incompatíveis com àquelas imagens. A facilidade da visão do extraordinário deve ser entendida e preparada. Existe uma diferença profunda entre aprender com o mundo e aprender sobre o mundo. Mostra-se imagens e textos em tela bidimensional higienicamente e fantasiosamente apresentados, preservados no instante máximo de sua expressão. Perde-se contato com o ambiente, com a realidade que nos cerca. O mundo torna-se somatória de grandes eventos colecionáveis entremeados por espaços em branco, que apenas desconectam a grande quantidade de informação disponível.

O conhecimento “de gaveta”⁵² induz à não relação de informações principalmente nas escolas. Estudantes desarticulam disciplinas, tendo como objetivo o cumprimento de exigências individuais e a obtenção da avaliação, descolando-se do meritório e acumulativo do exercício do conhecimento. Professores e mestres também não se envolvem completamente na técnica eletrônica da computação para apresentação de conteúdos antes inimagináveis em salas de aula. Confortavelmente apóiam-se em aplicativos de apresentação, porém não são instruídos de suas melhores técnicas. Cria-se seqüências de slides e telas de apresentação repletas de efeitos e textos extensos. Não têm o devido

⁵⁰ O fabricante de software Alias-wavefront disponibiliza semanalmente desafios on-line sobre imagens geradas por seus produtos. Ver em:
<http://www.autodesk.com/eng/etc/fakeorfoto/quiz.html>

⁵¹ *Morph*: efeito disponível em diversos programas gráficos 3D e 2D onde se processa a metamorfose entre duas ou mais imagens apresentadas em processo possível de acompanhamento visual.

⁵² Conhecimento de gaveta. Conceito sobre a maneira de absorver conteúdo entre diversas disciplinas de um curso. Estagnidade indesejada e falta de relacionamento entre disciplinas por deficiência de estudantes, professores, construção do curso ou todos estes agentes unidos.

cuidado quanto ao conteúdo corretamente dirigido, escrito, formatado e, porque não, devidamente projetado. Parte deste problema reside no fato de que a construção destas apresentações é totalmente oferecida através de modelos, máscaras e gabaritos pelos próprios programas e aplicativos de apresentação. Por outro lado, os computadores e programas ainda só permitem contato com o objeto por meio de símbolos abstratos não acessíveis a todos os níveis de educação e propostas de ensino. Esta fantasia deslumbra todos que lidam com desenho e processo de criação. Recursos computacionais alijam a percepção do realizado pela imagem da realização: entretêm-se o olhar, mas a proposta se esvaece.

O deslumbre e satisfação em receber prontos diversos conteúdos gráficos para iniciantes e despreparados é grande fonte de exacerbação da expressão gráfica de conteúdo. Ou seja, têm-se a impressão que qualquer um pode desenvolver qualquer conteúdo excelentemente visualizado pelas diversas ferramentas oferecidas. Busca-se a aparência, e não o conteúdo. Enfim, confunde-se no desvio visual mais que se acrescenta conteúdo.

Outra faceta do ensino e disponibilização de conteúdo mecanicamente está nos cursos *e-learning*⁵³, reeditando os cursos técnicos apostilados de outrora. É a grande promessa, que ainda não se concretizou, de disseminação de conhecimento através de sistemas informatizados, apoiados na proposta de conexões facilitadas em dispersão de pontos de internet, e que possibilitaria o aprendizado ideal em qualquer local que o estudante desejasse. É uma falácia a ser conferida. Vê-se que a educação tradicional e presencial ainda domina. Há problemas de direitos de conteúdo como imagens, textos, projeto, além da necessidade de grande investimento em infra-estrutura de suporte para a criação e manutenção de sites. Há também a burocracia necessária para algumas conexões, considerando prazos de descarregamento de servidor dos arquivos solicitados, e o descrédito quanto ao real conteúdo devolveram tais conceitos para apenas poucos.

Os *telecursos*⁵⁴, experiências internacionais surgidas no pós-guerra, com transmissão de programação educativa das emissoras de televisão, foram a

⁵³ E-learning: em tradução livre, ensino à distância, que pressupõe a não presença do estudante e do professor no mesmo ambiente físico.

⁵⁴ Telecursos: aprendizado desenvolvido com o apoio de equipamentos televisivos e conteúdos preparados por rede de televisão, tais como, no Brasil, os telecursos de segundo-grau ou ensino médio e profissionalizantes da Fundação Roberto Marinho e Padre Anchieta.

primeira versão do ensino à distância, e incorrem no mesmo problema: em alguns casos, e dependendo da proposta, são indispensáveis equipamentos dispendiosos para populações carentes em regiões longínquas. Todo o sistema também necessita de monitoria presencial, o que inviabiliza o total aproveitamento do sistema, apesar do seu sucesso em alguns países.

No meio empresarial, a utilização de computadores e programas resvala nos custos e dificuldade de obtenção de *softwares* específicos. Apenas grandes empresas como bancos têm seus sistemas gerenciados por *softwares* nativos e sigilosamente desenvolvidos. A criação e manutenção de sistemas exclusivos direcionam para a aquisição de produtos prontos, que nem sempre atendem por completo às necessidades. A aposta em programas generalistas de grandes fabricantes, como editores de textos e planilhas de cálculo da Microsoft, converte-se em procedimentos padrão de mercado, apesar de boa parte de seus usuários não dominarem mais que ínfima parte dos recursos e possibilidades.

O grande custo de licenças de uso individuais de *softwares* mais específicos, como os necessários para desenho de precisão, a exemplo do *Autodesk Autocad*, de custo próximo de dez mil reais no mercado brasileiro, impede a aquisição inicial de produto atualizado, empurrando os prováveis consumidores ao ilegal sistema de cópia de licenças desautorizadas ou piratas. A desculpa para não ser adotada programas de custos menores como o *Intellicad* e até os de fabricantes nacionais esbarra no desconhecimento de ferramentas específicas para desenho arquitetônico dentro das mesmas plataformas. O desenho técnico de precisão ganha padrão de mercado e perde flexibilidade dentro dos escritórios.

Na área de design, os aplicativos gráficos de criação constroem um mesmo cenário. Apenas os programas necessários são em maior número e de diversos fornecedores, mas de custos são elevados para as pequenas e médias empresas. Um pacote com licença completa, incluindo ferramentas gráficas Adobe como *Photoshop*, *Illustrator* e *Dreamweaver*, resultam em investimento próximo de quinze mil reais para uma. Poucos têm estofo inicial para investir tais quantias para a utilização destes aplicativos, somado ao custo dos próprios computadores. No segmento de desenvolvimento de produtos a mesma controvérsia atinge os iniciantes. O mercado fica à mercê de cópias ilegais da mais recente geração e versão de softwares, em contraponto à necessidade ampliação da pesquisa e definição das reais necessidades, a serem até providas

por aquisição de *software* “usado” adquirido legalmente em alguns outros países. Inclusive é comum utilização de versões mais antigas dos mais conhecidos e utilizados *softwares* por longos períodos.

A leitura de livros ou textos longos em dispositivos de internet ou em sites ainda é cansativa e desestimulante. A venda de conteúdo em versões binárias de livros consagrados e facilmente obtidos em livrarias é procedimento de menor importância ainda, no aguardo de melhor tecnologia de transporte. O manuseio dos atuais computadores, mesmo os mais portáteis, impedem o conforto e descontração necessários para uma constante leitura. A portabilidade e mobilidade serão os novos focos para desenvolvimento. Os textos ou atividades de obtenção de conteúdo estático de conhecimento aparentemente são os únicos que têm cumprido suas expectativas. A consulta a dicionários, trechos de citações, resumos e resenhas de conhecimento rápido de autores e obras para posterior compra do livro tornam-se mais comuns. O sucesso de livrarias digitais internacionais como a *Amazon*⁵⁵ e a nacional loja de artigos diversos *Submarino*⁵⁶ atestam o sucesso deste tipo de empreendimento.

Ao contrário dos exemplos anteriores de utilização de recursos informáticos para atividades humanas, marcados pela variável capacidade de atingir grandes porções de população, os jogos eletrônicos têm seu grande sucesso no mercado de jogos e entretenimento para computadores. Mais e mais crianças e adolescentes conectam-se à internet para disputas acirradas e demoradas de jogos de simulação de guerras, lutas, disputas territoriais, dentre outros. Jogos como *Doom*⁵⁷, com gráficos simuladores de tridimensão, efeitos mais realísticos e grande utilização de violência movimentam e entretêm uma camada jovem e predominantemente masculina. É comum as disputas durarem horas ou dias, onde cada jogador pode permanecer em sua casa ou em pontos comerciais criados especificamente para a atividade, chamados de *Lan-house*⁵⁸. Nestes ambientes o comportamento é definido pela disputa e total imersão às atividades do jogo. Alguns utilizam teclado e mouse, e também outros dispositivos de entrada e saída específicos, como manches e manetes repletos de

⁵⁵ A livraria americana *Amazon* no endereço <http://www.amazon.com> comercializa livros em diversas línguas e gêneros. Qualquer interessado pode acessar seu site e concluir a compra.

⁵⁶ O pioneirismo do site de vendas *Submarino* (no endereço <http://www.submarino.com.br>) no mercado brasileiro de livros e revistas é reconhecido pelo mercado e motivou a sua aquisição em 2006 por outra empresa do ramo, as Lojas Americanas.

⁵⁷ *Doom* é marca e tipo de jogo dos mais disputados em sistemas on-line.

⁵⁸ *Lan House* é um estabelecimento comercial onde as pessoas podem pagar para utilizar um computador com acesso à internet e a uma rede local com o principal fim de jogar em rede.

botões, no intuito de ter rapidez e melhor manuseio dos comandos presentes no jogo. Seus oponentes podem estar a mais de dez mil quilômetros de distância ou a menos de meio metro, na cadeira ao lado. E nem por isto há troca de diálogo, apenas ação na tela. Neste ponto a integração homem-máquina deve ser mais rápida e será oferecida maior quantidade de dispositivos de integração. É um mercado emergente e que acompanha o crescimento e amadurecimento de seus usuários, antevendo rápida evolução para controles e possíveis ambientes virtuais de imersão.

Outro ponto a ser destacado é a convergência de tecnologias e dispositivos eletrônicos utilizados separadamente e disponíveis hoje. O telefone móvel celular adquire recursos de dispositivos comuns às câmeras fotográficas e reprodutores musicais. Sistemas de segurança permitem visualizar pela internet qualquer cômodo da residência ou empresa à distância, como circuito interno de televisão. Até o andamento do reparo executado em seu veículo na oficina é disponível *on-line*. Televisores incorporam sistemas de interação entre usuários e fornecedores de informação, aproximando-se da internet, automóveis estão conectados por sua vez a satélites e internet para benefício de seus ocupantes, geladeiras e eletrodomésticos podem controlar consumo e dieta de seus proprietários além de redigir, sugerir e enviar requisição de compras. Certamente maior convergência é o horizonte possível.

4

dispositivos criados para desenho

A existência de interfaces para desenho (aplicativos e programas voltados para desenho eletrônico no ambiente virtual) sugere que seu uso reverte-se na racionalização de custos e maior produtividade dentro dos escritórios ou departamentos de arquitetura e design de grandes ou pequenas empresas. As possibilidades oferecidas por estes equipamentos oscilam entre o trato racional e emocional, onde a aplicabilidade perante as solicitações de profissionais da área, sedentos por novidades que acelerem o processo principalmente de definição de desenhos técnicos necessários para a fabricação ou orçamento de objetos e construções. Nota-se a crescente utilização de programas e aplicativos geradores de desenhos vetoriais em todos os escritórios e empresas ao redor do mundo. Certamente, a inserção no mercado de novos profissionais, formados em escolas que adotaram tal tecnologia em seus cursos, permitirá incremento de usuários tanto da tecnologia como dos recursos e equipamentos associados a ela. Desenhos criados à mão empunhando grafite sobre papel, em traços físicos de registro tenderão a diminuir de importância, não pela discussão da qualidade do conteúdo do traço, mas pela grande utilização do traço eletrônico introduzido pelas novas gerações ao entrarem no mercado.

A atividade de desenho físico no papel passará para o resguardo de uso em atividades mais criativas e expressivas, onde dispositivos e recursos informáticos não alcancem. É um quadro considerado evolutivo ou desejável por alguns, e para outros assustador. Empresas esforçam-se no desenvolvimento de novos recursos e treinamento e indução de usuários, enquanto profissionais mais tradicionalistas e arraigados em conceitos treinados em sua formação desdenham novas abordagens.

Máquinas devem se aproximar do usuário possivelmente, em exercício de futurologia, incorporar-se ao humano. Os dispositivos mais comuns como teclado, tela e mouse estão arcaicos quando se estabelece comparativo da evolução de outros equipamentos. Quiçá a popularização destes novos

equipamentos não viabiliza uma total revolução de conceitos morfológicos e de uso e traço.

Além dos dispositivos agregados aos computadores na atualidade, em processo de grande desenvolvimento, oferecendo maior maleabilidade e naturalidade para uso, os *softwares* têm como foco o infinito de possibilidades criativas. Novas ferramentas e rapidez de processamento, provável gargalo, permitirão a simulação de espaços, cheios e vazios a serem manipulados. Poderá ser a morte ou mudança do desenho como o conhecemos, apoiado em pontos, traços e superfícies, para o trato de superfícies diretamente em ambientes simulados.

história das ferramentas

A história das ferramentas e suportes para o desenho confunde-se com a história da escrita. Antes de tomar a consciência através de traços e linhas, conhecimento, cultura e informação desenvolveram-se em sociedades chamadas primitivas¹ através da oralidade. Tais métodos combinavam ordem e locais, preestabelecendo associações visando concretamente à memorização.

Retrocedendo no tempo, nas sociedades primitivas não havia facilidade de registro. Até a popularização do papel e dos instrumentos de registro como lápis e canetas, as dificuldades da guarda e transmissão de conhecimento passavam pelo pouco desenvolvido fabrico artesanal de dispositivos e suportes. A maneira mais prática era a repetição para memorização do conhecimento. Esta tradição oral e retórica da repetição de conceitos para fixação de conhecimentos e transmissão de cultura teve seu auge na Idade Média no culto da oratória e métodos de memorização.

Com o desenho primeiramente e posteriormente a escrita a possibilidade de estocar informações e conceitos além do cérebro permitiu a desassociação do conhecimento com as pessoas, dando condição ao desenvolvimento de peculiaridades à vida intelectual, artística, moral e material de uma sociedade independente de seu contexto gerador. O que torna os indivíduos mais sociáveis, a civilização instaurada. A princípio tanto a escrita como o desenho se resumia à mesma forma de expressão. É certo que a expressão

¹“Chamamos de povos primitivos, não porque sejam mais simples do que nós,[...] mas por estarem mais próximos do estado em que, num dado momento surgiu a humanidade” - Ernest Gombrich - A história da arte - pág. 40.

através de desenhos é predecessora ao alfabeto pelo simples fato de que os alfabetos foram organizados posteriormente aos sinais e signos desenhados.

Já nas primeiras organizações humanas deduz-se que a necessidade de expressão, realizada nas paredes de pedra, e os registros encontrados, sobretudo em cavernas, tinham como objetivo registrar, informar, comunicar e contar



Fig.43: Pintura em pedra aproximadamente 10.000 a.C..Rio Grande do Norte. Foto César Barreto - Ed. Abril

histórias. A história demonstra que a escrita de qualquer língua partiu do desenho puro e simples de sinais gráficos, posteriormente organizados seqüencialmente e enfileirados, gerando alfabetos e a organização da escrita. A representação simplificada de objetos, acontecimentos, referências do céu e da terra, do ambiente ao redor destas comunidades, e

paulatinamente de conceitos completos de ação, posse, intenção ou comunicação, foram simplificados para letras e estas novamente agrupadas concretizaram-se em alfabetos próprios para palavras e frases, que passaram a significar conceitos mais complexos. É um grande caminho percorrido.

Os instrumentos de registro utilizados pelo Homem no decorrer de sua evolução foram das mais variadas origens e características, correspondentes ao grau de domínio de tecnologias e materiais pelos diversos povos espalhados pelo planeta, responsáveis cada um em sua época por saltos evolutivos ou interferências que fizeram diferença. Mas foi através do desenho que a comunicação perene foi se desenvolvendo.

Estes desenhos de expressão, sejam eles impressos em pedra (e não somente em cavernas), no barro, em madeira, na areia ou em qualquer outra superfície delicada demais para chegar íntegra em nossas mãos mais de 15.000 anos depois de realizadas, foram matéria para desenvolvimento do intelecto humano. Por outro lado, não apenas ferramentas e substâncias corantes

utilizadas como também o substrato e suporte desta comunicação interferiram e propiciaram sua tecnologia.

É evidente que a especialização do trabalho humano determina que poucos dominem ou tenham a compreensão das técnicas necessárias para a produção e desenvolvimento de corantes, tintas, papéis, canetas e até de um simples lápis. A epopéia deste domínio da matéria, da descoberta pontual de certo mineral de composição e origem precisa, que tal matéria-prima natural de fácil redução, de reações químicas entre componentes possivelmente misturados ao acaso ou resultado de tentativas erráticas deu origem aos produtos de uso factível para registros de conhecimento e uso cotidiano. Este assunto em si valeria um estudo mais aprofundado. Não é o caso. O esforço no desenvolvimento de materiais que suportassem o registro e de artefatos de escrita não é pontual nem no tempo nem geograficamente ou pertencente a uma única cultura, e sim distribuído pelas civilizações mais avançadas tecnologicamente em sua época. Esta perseguição ao melhor, mais rápido, mais simples, mais barato e popular permitiram que este texto pudesse ser digitado em um teclado, visualizado em tela de cristal líquido e posteriormente impresso em papel.

Alguns dos registros que suportaram o passar do tempo foram revelados e preservados para contar-nos uma história. Deve-se recordar que lojas e papelarias especializadas não faziam parte do cotidiano de boa parte da humanidade até pouco mais de algumas décadas atrás. E ainda não fazem parte de muitas comunidades urbanas e rurais. Portanto, para contarmos a evolução do que é registrado, temos de entender o desenvolvimento de tintas e suportes e ferramentas de registro.

No início de nossa organização em sociedades primitivas ou *sociedade das cavernas* poucos indivíduos tiveram como deixar permanentemente seus registros. Nem sempre havia “cavernas”². E esquivando-se do aprofundamento paleontológico ou antropológico, indevidos a este trabalho, entendamos os registros encontrados em pedras dentro de cavernas ou ao ar livre mostram a cuidadosa escolha de locais que preservassem e fossem próprios para seus propósitos. Tais registros são caracterizados por uso de diversos materiais e ferramentas para a projeção de tinta, provavelmente aspergida com vigor,

² Incômoda a referência de anotações rupestres (em paredes e tetos de cavernas) como únicas formas de expressão. A retórica deve ser debatida: Será que aglomerados humanos em ambientes desprovidos de acidentes geográficos - cavernas - não realizaram registros?

deixando interessantes desenhos. Como se deduziu serem sopradas, temos de supor diversas outras questões pertinentes à atividade. Senão vejamos: a questão principal da escolha da cor, compreensão dos contrastes necessários, da consistência da tinta, resistência ao gosto, possibilidade de envenenamento, resíduos e demais condicionantes do procedimento merecem atenção quanto ao tempo e discernimento necessário para tal complexidade de ações. Outros registros sugerem a utilização de gravetos, pincéis primitivos ou trato manual. É isto que ainda sabemos. Pouco. E esses desenhos nos sensibilizam. Certamente muito ainda poderá ser descoberto e analisado, nos mostrando como e porque esta comunicação era realizada.

O traço valorizado com espessura variável de uma pena metálica embebida em nanquim para um rápido esboço ou obra só foi possível após a industrialização da pena no século XIX. Artesanalmente outros materiais, como penas de pássaros, bambu e madeira mais rígida, além do metal, foram utilizados na confecção das antecessoras das canetas. Certamente máquinas especializadas na conformação de penas padronizaram e reduziram seu custo. Neste ponto, deve-se lembrar a importância da Revolução Industrial. As penas, como as conhecemos hoje, estabelecidas na segunda metade do século XVII, ainda são utilizadas ainda da mesma maneira depois de mais de duzentos anos, mantendo basicamente forma, material, técnica de fabricação com poucas alterações significativas.

papel

A utilização de uma superfície plana, fina e geralmente clara, de origem fibrosa vegetal, de fácil uso para registros gráficos, sejam escritos ou desenhados e de fácil transporte e armazenagem é a síntese do termo papel. A invenção do papel não ocorre de maneira pontual e circunscrita a uma única região e cultura. Várias comunidades e culturas contribuíram com técnicas e procedimentos para fortalecerem seu próprio produto e comercializá-los. Como qualquer mercadoria, o papel era comercializado e distribuído de seus locais de fabricação para os mercados consumidores desde o início de sua produção semi-industrial. A Europa sempre foi consumidora, importava do Oriente e da África até iniciar sua própria produção. Egípcios, chineses, japoneses, incas, maias, indianos, nepaleses, tailandeses, utilizaram fibras vegetais como papel antes dos europeus.

Os egípcios já utilizavam o papiro para suas escritas e desenhos desde o quinto milênio antes de Cristo. Amaciavam os finos caules da planta papiro³ e os dispunham para secar, propiciando uma superfície plana, leve e de fácil utilização.

Embora as folhas de papiro laminadas por este processo fossem similares às de papel, sua textura rústica como de esteiras e certa fragilidade material não impediram sua utilização por durante séculos. Tinham preço elevado, eram dependentes de condições adversas de produção variável, mas constante. Na China e na América Central são descritos uso de tecido de seda e folhas de vegetais para escrita e comunicação, posteriormente aos egípcios. Na Europa, a utilização de peles de animais e tecidos como superfície para escrita e desenho era mais comum. A produção do papel com características “chinesas” de acabamento, textura e qualidade passa a ser expandida para o Ocidente, aproximando-se da Europa, e Damasco (Síria) era a grande fornecedora até o domínio das técnicas e padronização da fabricação inserida definitivamente em solo europeu pelos mouros na Espanha, no século XII. Na Inglaterra o papel foi introduzido ao redor de 1309 passou a ser produzido regularmente apenas em 1490.



Fig.44: Papiro com trecho do texto do livro dos mortos. Ano aprox. 1000a.C. (imagem do museu metropolitano de Nova Iorque) In: www.metmuseum.org

Na Europa, a utilização de peles de animais e tecidos como superfície para escrita e desenho era mais comum. A produção do papel com características “chinesas” de acabamento, textura e qualidade passa a ser expandida para o Ocidente, aproximando-se da Europa, e Damasco (Síria) era a grande fornecedora até o domínio das técnicas e padronização da fabricação inserida definitivamente em solo europeu pelos mouros na Espanha, no século XII. Na Inglaterra o papel foi introduzido ao redor de 1309 passou a ser produzido regularmente apenas em 1490.

A invenção do papel como se conhece é datada do ano 105 a.C. ⁴ na China. Sua composição tinha características de aproveitamento de descarte de

³ Papiro: planta aquática, de nome científico *Cyperus Papyrus*.

⁴ Há aproximadamente há 2.250 anos os chineses utilizavam ossos, tecido e tiras de bambu para a escrita. A seda era outro suporte utilizado, mas seu alto custo induziu à busca de material mais barato e de melhor qualidade. Consta que durante o império Ho Ti foi descoberto o processo que resultou no que chamamos do papel, ao redor do ano 105 a.C. Museu da escrita inglês <http://www.museumofwriting.co.uk/pages/showcase/paper.php>

outras produções fabris e artesanais da época. Além de fibras vegetais, associadas com aglomerantes e matérias-primas de liga, a pasta era composta em sua fabricação por uma massa de fibras de diversas origens, mas basicamente por redes de pesca descartadas, tecido e seda que misturados à água era socado para mistura e quebra das fibras e em seguida posto a secar em quadros de bambu do tamanho da folha desejada. Este é basicamente utilizado até os dias de hoje e é entendido, portanto, como a origem do papel.



Fig.45: Representação em papel chinês de “dois pinhos”. Aproximadamente ano 1300. (imagem do museu metropolitano de Nova Iorque) In: www.metmuseum.org

A quantidade e qualidade do papel que a China utilizava desde três milênios da data presente só vieram a ser difundidos muito depois na Europa. Resultado do iniciante e crescente contato entre as culturas a partir da família de mercadores venezianos Polo⁵ ao final do século XIII.

A técnica chinesa de fabricação do papel foi introduzida nos países próximos, ao menos Coréia e depois Japão, que também se tornaram fornecedores para europeus, e rapidamente expandiu-se para Índia, seguindo para Bagdá, Cairo, Marrocos, Espanha e Sicília. Mesclando técnicas locais e também adaptando todo o processo e utilização de diferentes fibras locais, algumas qualidades como papel “*coated*”⁶ propiciaram o desenvolvimento de novas técnicas, aperfeiçoando procedimentos e acabamentos. A exportação especialmente para o sul da Itália do papel a partir da região de Bagdá,

⁵ Niccolò e Maffeo Polo, pai e tio de Marco Polo com valores da venda de suas terras convertidos em jóias e bens transportáveis rumaram para a capital do império Mongol em busca de negócios antes de 1260. Impedidos de retornar por guerras permaneceram por anos em contato com as culturas do oriente médio e China eventualmente acompanhados de religiosos e enviados das cortes européias. Quando retornaram trouxeram diversas invenções e produtos orientais coletados no trajeto ao sul da Ásia até a Europa. http://www.watchtower.org/languages/portuguese/library/g/2004/6/8a/article_01.htm

⁶ *Coated* em inglês, ou revestido em português, é um processo industrial onde as fibras internas são diferenciadas das externas visando melhorias de acabamento, resistência, maciez e cores dentre outras possibilidades utilizadas tecnicamente até hoje.

caracterizado como de melhor qualidade e acabamento superior de superfície, induziu o surgimento de centros de produção nas cidades de Fabriano e Amalfi, Durante centenas de anos a *commodity*⁷ chamada “papel” transitou de centros produtores da Ásia e do norte da África para toda a Europa, e a partir do século XIV, veio a ser produzido em grande escala na Europa – Itália e Alemanha.

Até a chegada dos árabes na Península Ibérica no século I, a tecnologia necessária para a fabricação de papel de melhor qualidade não era conhecida. Os aportes tecnológicos trazidos deram origem à produção local, em contribuição ao intenso comércio que propiciava a distribuição do papel de origem e fabricação árabes, especialmente da região produtora situada entre os atuais Iraque, Síria e Arábia Saudita. Paralelamente à utilização de papéis importados, a produção local de materiais e superfícies de escrita e desenho considerava certamente matérias-primas e tecnologias locais. O papel tornava-se popular e conhecido, porém de difícil obtenção. A escrita de livros ainda estava restrita aos mais cultos e letrados. Desenhos ou representações de objetos com finalidade de registro ou memorial de produção não eram comuns, seja pela intenção como pela possibilidade técnica.

Além do papel, diversas comunidades europeias utilizaram durante séculos como superfície suporte de registros o *velum*, obtido através do curtume de couros de animais de criação. Boa parte dos documentos escritos e desenhados da Idade Média⁸ foi realizada em *velum*. Através do tratamento de couro de bovinos e caprinos – em especial das peles de animais mais jovens, que propiciavam couros mais tenros –, produzia-se folhas de acabamento suficiente para receber registros. Para transporte, não eram encadernados, mas sim arrumadas dobradas em rolos ou peças de tamanho mediano.

A utilização de outras fibras para a produção comercial de papel foi experimentada sem grande sucesso. Dentre as matérias-primas mais presentes desde o início da fabricação estão encontradas fibras vegetais e principalmente sobras de tecidos como algodão, linho e seda. Os fabricantes europeus de papel, para confecção de seu produto, abasteciam-se de sobras de produção de tecido de qualquer fonte possível.

⁷ Commodity em inglês significa comodidade. Utilizada atualmente como mercadoria, tem conceito mais amplo e designa mercadoria padronizada para compra e venda, que é o verdadeiro sentido utilizado no texto.

⁸ Idade Média é o período histórico definido entre os séculos V e XV (de 401 a 1600), podendo ser associado ao período entre as quedas do Império Romano e de Constantinopla.

Na Idade Média, ao redor do século XIV, o transporte desta matéria-prima para a Inglaterra era tão importante que chegou haver preocupação sobre a transmissão da peste negra para a ilha em alguns de seus carregamentos aportados do continente. Até a introdução de inovações durante o século XIX, o papel era um artigo luxo.

A fabricação do papel a partir de fibras de madeira foi uma inovação relativamente recente, de meados do século XIX. Pesquisas na Europa e Estados Unidos, resolveram os problemas da acidez das folhas – que reduziam muito a durabilidade e apresentavam reação às tintas e ferramentas de registro – propiciando o surgimento de uma folha mais branca e própria para o consumo em escrita e desenhos e para industrialização de livros, mesmo permanecendo os grandes problemas de resíduos sólidos e líquidos gerados pelo processo de fabricação, problema resolvido tecnicamente apenas no final do século XX.



Fig.46: Gravura alemã representando preparação do Velum. Ano 1568.
www.en.wikipedia.com

ferramentas

Neste início de século XXI parece-nos prescindível a utilização tanto de papel como suporte como da ferramenta de registro. Tem-se a tecnologia de transmissão de dados via rádio, comunicação à distância de conteúdos necessários para qualquer mensagem sem registro em papel. Com o advento das tecnologias digitais, *softwares* e *hardwares* cada vez mais dedicados para usos específicos, seria fácil desejar a baixa do consumo de papéis e de ferramentas de registro como lápis, canetas. Aparentemente o contrário acontece. Impulsionados pela facilidade e baixa considerável de custos, há oferta de equipamentos e recursos diferenciados,

diversidade de qualidades de produtos, e passamos a imprimir de forma sem precedentes na história. Porém, o simples fato de se escrever em uma folha de papel industrializada – e disponível hoje em qualquer papelaria das grandes cidades – não dá a total dimensão das dificuldades para tal registro nos primórdios da civilização.

Quando o suporte deixou de ser argila, passando para outros mais flexíveis, como papiro, pergaminho e finalmente papel, o instrumento de registro passou também por um processo de desenvolvimento em busca da maior agilidade e desenvoltura na execução da representação gráfica, sejam eles texto ou desenhos. E novas superfícies serão oferecidas no futuro.

Certamente o corpo humano foi a primeira ferramenta de registro. Seja na percepção de pegadas em solo argiloso úmido ou na pulverização de tintas nas pedras do paleolítico ou a pintura corporal em rituais. As ferramentas foram desenvolvidas por necessidade que move todas as descobertas e aprimoramentos realizados pelo Homem. Do dedo ao graveto embebido em água pura ou colorida por algum aglutinante desejado; seria esta a mais rápida evolução para o hominídeo com seus 10 dedos já sujos e desejando continuar seu registro teve de ir à busca e utilizou o primeiro graveto que encontrou.

O corpo humano deixa de ser ferramenta com a maior complexidade das representações ou quantidade de sinais e imagens a serem produzidas. Certamente o tamanho e possibilidade de transporte induziram a redução e especialização da ferramenta. Passando de gravetos colhidos à hora e descartados após o uso sem qualquer trabalho de acabamento e proposta técnica de melhora para os objetos de escrita e desenho ainda colhidos na natureza, porém conformados exclusivamente para a atividade e preservados posteriormente.

A ponta de cálcamo de bambu permitia que a tinta saísse através de cortes realizados em um dos seus extremos, mas foram os gregos que, por excesso de precisão, aperfeiçoaram este instrumento. Citando, Maria Helena Werneck Bomery⁹:

“O junco era partido na diagonal, em sua ponta era feita uma fenda longitudinal, com a extremidade cortada na transversal por razões de estabilidade, e proporcionando mais velocidade na escrita, por o junco

⁹ Bomery, Maria Helena Werneck - Manuais de desenho da escrita. Dissertação de mestrado defendida 15/10/2004 na FAU - USP.

permitia a formação de um reservatório de líquido, descendo lenta e paulatinamente sobre o suporte, diminuindo consideravelmente a frequência com que se mergulhava a pena no tinteiro. Além disto, a maciez firme da pena tinha como atrativo deixar maior ou menos quantidade de tinta, conforme a intensidade e pressão da mão sobre a pena. [...] Não se pode determinar exatamente quando começaram a utilizar a pena de ave. [Bomery, 2004: 46].

Desde que desenhistas descobriram a possibilidade de manipular a pena, fazendo-a rodar entre os dedos para mudar o ângulo, desenvolvendo a variabilidade da linha, favorecendo a percepção de sombras e profundidade no plano do papel, a espontaneidade e a criatividade dos desenhos cresceu, pois desenho é mais abstrato que a escrita, aproximando-se da matemática quanto ao conceito de abstração necessário. O livro seria a expressão sintética da idéia de registro conceitual. Estudantes egípcios utilizaram penas, tintas e papel para realização de seus estudos no processo de aprendizado, assim como gregos e romanos à mesma época. Portanto, o desenvolvimento tanto da escrita como do papel e das ferramentas de registro aconteceu paralelamente. Posteriormente, a industrialização criou um crescente mercado de consumo, aumentando o contato do homem com os instrumentos de escrita.

Já o “embelezamento” capitular (fig. 47) página de rosto e ilustrações nos títulos exemplificados na idade média pode vir como sempre, a significar o embelezamento e valorização de seu conteúdo. Não bastava a escrita, havia necessidade do aporte de imagens.

Buscava-se agregar mais informações de conteúdo considerado solitário e insuficientemente traduzido em palavras escritas. Os escribas da mesma forma tinham por função a cópia de conteúdos para distribuição de novos exemplares e possivelmente pouco conhecedores do texto copiado. A caligrafia ou interferência gráfica não era permitida bastando-se copiar fielmente seu desenho. Por outro lado pela raridade de uso poucos podiam esboçar sobre o papel.

O desenho permanecia na classe de decoração e acessório no texto de importância comunicativa.

Villard de Honnecourt, antes de *Leonardo da Vinci*, já no século XIII, propunha, como se vê na Fig. 48, estudos de regras de proporções e construção linear de objetos.

Este trabalho pode ser considerado como crônica de seu tempo, por abordar vestimentas, arquitetura, dispositivos mecânicos e objetos representados em desenhos por linha e provavelmente com o uso de pena de junco, madeira ou bambu. Ao redor do ano 400, as tintas tinham uma fórmula estável, composta, dentre outras substâncias, de sais de ferro e algumas sementes maceradas, que permaneceram em uso por séculos. Quando aplicada primeiramente ao papel, deixava um traço de cor preta lavada, que rapidamente tornava-se de um preto mais escuro, que após anos se desvanece, chegando à cor marrom comumente encontrada em originais da época.

O uso de penas de aves para escrita, preferencialmente as de ganso, acontece ao redor do ano 700. A curiosidade vem do uso preferencial das penas da asa esquerda do animal devido à sua curvatura, facilitando seu uso por escribas destros. Pelas características de dureza, canal interno, ponta, dentre outras qualidades buscadas, cada tipo de pena tinha suas funções. As de corvo eram rígidas e indicadas para linhas finas; as do cisne eram consideradas de classe superior, sendo mais caras e raras. Para cada trabalho e necessidade havia ordem decrescente de qualidade: penas de águia, coruja, falcão e peru. A durabilidade se aproximava em alguns casos de apenas uma semana de uso.

Quanto à maneira de registro, rápidas mudanças ocorreram a partir da invenção, em 1436, da prensa de impressão por Johannes Gutenberg, que usava tipos e padrões substituíveis de madeira e posteriormente em metal, adaptando o processo de impressão de blocos de madeira esculpidos com marcas ou caracteres que era utilizado desde a antiga China. Gradualmente, registrar em papel ganha velocidade, proporcionada pelos instrumentos mais novos. Quando papéis, tintas



Fig.47: Embelezamento Capítular. Velum pintado. Entre 1325 e começo de 1400. Museu Britânico. In: www.collectbritain.co.uk/personalisation/



Fig. 48: Representações de Villard de Honnecourt. Cerca de 1230-35. In: Gombrich, E.H. - Arte e Ilusão.

e instrumentos de registro melhoraram de qualidade propiciaram que a arte, escrita e desenhos tornem-se ocorrência diária.

O desenvolvimento das penas ainda presentes no ato da escrita e desenho não se concentrava em um único país ou região. Inventores e pesquisadores aperfeiçoavam as penas existentes e criaram um mercado específico. É difícil precisar a criação da primeira pena metálica, mas romanos e orientais utilizavam bambu, ou talo vegetal oco para reter parte da tinta durante a escrita como caneta. Penas de bronze foram encontradas nas ruínas de Pompéia (portanto, antes de 79 d.C.).

Durante os séculos XVI a XVII, tentativas de fabricação de penas duráveis e fáceis de limpar, que não

borravam, permitindo a escrita constante e prática, foram comuns. Surgiram as primeiras penas com reservatório, modelo inicial das canetas-tinteiro. A primeira patente americana de pena com características de caneta foi feita em 1809, por *Peregrin Williamson*, um sapateiro de Baltimore. *John Scheffer* recebeu uma patente britânica em 1819 para a caneta confeccionada com ponta metálica e corpo de pena. Outro nome conhecido na fabricação de canetas foi *John Jacob Parker*, que patenteou a primeira caneta-tinteiro em 1831.

Entretanto, os modelos mais avançados de canetas-tinteiro ainda causavam problemas de derramamento da tinta, e por essas e outras falhas eram pouco práticas e difíceis de vender ao final do século XIX e início do XX. Aqui vemos que as penas modernas ou as canetas-tinteiro vieram de mais de mil anos do início do uso das penas de aves. O processo de criação e fabricação guardava semelhança entre a maneira que a tinta era colocada na canaleta oca da pena de

um pássaro, na tentativa de retenção e distribuição uniforme no papel, reduzindo seu mergulho constante na tinta.

As canetas com cartuchos individualizados descartáveis de plástico ou de vidro foram introduzidas ao redor de 1950, e eram vendidas pré-carregadas, permitindo a rápida troca e uso seguro, sem vazamentos. Entretanto, desenvolvimentos e melhorias na caneta esferográfica, a tornam preferida de muitos, o que afetou fortemente a produção e comercialização de canetas do tipo pena. A caneta esferográfica hoje conhecida internacionalmente pela marca *Bic* foi inventada entre 1938 e 1943 por *Laszlo Biro*, húngaro naturalizado argentino. O princípio utilizado fora patenteado por John J. Alto em 1888, mas não explorado comercialmente. Após a segunda grande guerra, a invenção de Biro já era extremamente popular na Europa sob a marca *Bic*, que domina até os dias de hoje início do se XXI as vendas de canetas esferográficas no mundo, fazendo com que as fabricantes de canetas tinteiro também lançassem seus modelos esferográficos.

A tinta nanquim surgiu na China há aproximadamente 5.000 anos. Desenvolvida a partir de corantes como fuligem de marfim, diluentes e aditivos como óleos e goma, era capaz de se fixar facilmente e fornecer o necessário contraste. Outras culturas também desenvolveram suas tintas com diversas matérias-primas típicas de sua região. Japoneses, romanos, indianos e árabes estão entre estes. Mas a receita mais popular inclui sais ferrosos e matérias vegetais como sementes e óleos. Novas tecnologias, como a impressão de Johannes Gutenberg, demandaram o desenvolvimento de novas fórmulas para cada processo de impressão ou escrita. Outras tintas foram criadas para expressão artística ou escrita, como, por exemplo, guache, tinta sépia e aquarela, em desenvolvimento paralelo aos instrumentos de registro.

Desenhos de representação exata, ou técnicos, a partir do século XX, receberam auxílio de novos produtos, tais como as canetas rapidográficas desenvolvidas pela *Rötring*, empresa alemã fabricante de materiais de desenho fundada em 1928. Inicialmente essa empresa introduziu uma caneta mais simples, rapidamente substituída por um modelo com reservatório e diversas



Fig.49: Ponta de caneta esferográfica

opções de espessura de traço, chamada à época de ‘*inkograph*’, que foi revolucionária em seu tempo, tornando-se um conhecido sucesso comercial, inspirando concorrentes pela simplicidade e eficiência no traço técnico. Utilizando tinta nanquim, que propicia alto contraste sobre papel vegetal translúcido, configurou-se definitivamente no linguajar e ambiente técnico de representação do século XX.

A facilidade de uso e o baixo custo foram decisivos em seu sucesso. Até para correções de desenhos, materiais simples e técnicas e práticas rudimentares conseguiam solucionar o problema: utilizava-se de raspadores metálicos como lâminas de barbear e posteriormente a borracha para restaurar a qualidade da superfície ou condição de novo traço.

Com o advento dos desenhos computadorizados a partir dos anos de 1990, as máquinas impressoras adotaram a tecnologia da caneta-nanquim por ser tecnologia dominada. Na constante evolução de materiais e técnicas, o desenho técnico expresso por linhas ou preenchimento de planos na representação foi paulatinamente substituindo as canetas por tecnologia de impressão por jatos de tinta, garantindo maior precisão, redução de custos principalmente rapidez na impressão comparada com impressoras providas de canetas. Esta mudança para projeção de jatos na confecção do desenho quebrou o paradigma da constância do traço na realização da representação. Até aqui cada linha era percorrida do começo ao fim de sua criação, partindo-se de um ponto inicial até seu final e tal tecnologia era executada em constantes movimentos cartesianos coordenados entre pena e papel movimentados pela impressora.

Com os jatos organizados por leitura linear conforme o avanço do papel de registro fica clara a opção de texturas entre linhas como solução de representação. Esta mudança foi rápida e silenciosa, facilitada pela melhor manutenção, uma vez que as impressoras com canetas sofriam os mesmos problemas do uso manual: entupimentos e falhas atormentavam seus usuários empresariais (não houve modelo de pequenas dimensões disponível comercialmente). Outro inconveniente era que cada traço de espessura e/ou



Fig. 50:
Caneta
“rapidogra-
fica”¹⁰

¹⁰ Fig. 50 obtida em: www.rotring.de.

cores diferentes necessitava de troca inicialmente manual das penas, problema posteriormente resolvido com a utilização de cartucho contendo toda uma gama de penas para uso. A evolução para canetas de ponta porosa de diâmetro controlado tentou inserir-se no mercado, porém pouco durou até a tecnologia de impressão por jato de tinta se consagrar.

Desde as matriciais¹¹, as impressoras foram popularizando-se em escritórios nos registros em papel em tamanhos compatíveis com desenhos em escala auxiliares¹². Na evolução tecnológica, a próxima etapa coube às impressoras de jato de tinta. Disponíveis inicialmente para folhas padrão A4¹³ monocromáticas e posteriormente em cores pelo uso de cartuchos intercambiáveis básicos CMYK¹⁴, reproduziam grande riqueza de detalhes, comparativamente melhores que as matriciais. Neste momento as canetas rapidográficas perdem mercado para canetas de pontas fixas de nylon ou feltro e a tinta passa a ser parte do corpo interno da caneta, dispensando carregamento do refil. Tais canetas são descartáveis e muito apreciadas não só por profissionais de desenho como usuários comuns em busca da boa opacidade da tinta e pontas mais precisas e finas. Esta derivação fez desaparecer quase que por completo os modelos rapidográficos e o nanquim de qualidade para desenho e seus usuários técnicos. Paralelamente, a reprodução de desenhos técnicos a partir de originais desenhados a nanquim sobre vegetal para posterior copiagem através da sensibilização de papéis sob luz ultravioleta foi abandonada. A complexidade do processo e a necessidade de manutenção de originais em grandes arquivos físicos em escritórios foi substituída pela guarda eletrônica de mídias com desenhos digitais. E para cópias imprime-se direto do arquivo gerado em programas de desenho, inclusive com opções de alteração de escala. Aqui sim reside o verdadeiro valor do desenho digital.

Voltando um pouco, é interessante lembrar também a utilização de canetas não apenas para desenho técnico como para ilustração e definição de superfícies no desenho industrial. As canetas de ponta de feltro ou de ponta-porosa, em sua grande maioria criadas para serem descartáveis e de menor custo e sem

¹¹ Impressoras matriciais correspondem ao sistema de impressão onde pequenos martelotes (matrizes) pressionam fita umedecida com tinta sobre a superfície de registro - papel - a fim de imprimir sinal ou conjunto de sinais ordenados como caracteres.

¹² Escalas auxiliares: Aqui no sentido de escalas diversas das usuais 1:100, 1:50, 1:25, 1:10, 1:5.

¹³ A4: Denominação de dimensão internacional de folhas de papel (ISO 216 - NBR 10068:87)

¹⁴ CMYK -cores sólidas transparentes e primárias da paleta gráfica. Ciano (azul esverdeado), magenta (vermelho azulado vivo ou fúcsia), Y (yellow - amarelo claro) e K (preto).

manutenção, são refugadas ao menor sinal de desgaste ou problemas. Inventadas no Japão em 1962 por *Massao Miura* e *Yukio Hori*, foram certamente inspiradas em pincéis de uso comum nas expressões japonesas por séculos de história.

Inicialmente feitas com tintas à base de água, contam com diversas possibilidades de pontas apoiadas na ação capilar do líquido fino e de secagem rápida. Posteriormente populares na versão de tintas a base de álcool, tiveram como pontas iniciais fibra amaciada de bambu, substituídas por fibras sintéticas. As canetas marcadoras¹⁶ profissionais como as da Fig. 51 rapidamente ganharam o mercado e viraram referência. Por características de construção, alguns modelos e fabricantes determinam diversidade de espessura de pontas intercambiáveis e mesmo quantidades de pontas em uma mesma caneta-marcador, variando de uma simples para duas ou três, sendo duas sobrepostas em esquema engenhoso e prático em sistema de encaixe. Solventes e corantes, antes de difícil obtenção e que encareciam o produto final pelas necessidades de durabilidade, constância e um dos principais anseios da mescla dos diversos tons oferecidos¹⁷ são encontrados à parte, possibilitando ao profissional variedade de técnicas de dissolução, mistura e recarga opcional. Para efeitos de manchas diferenciadores substâncias alcoólicas como isopropílico ou a mais comum, hidratada, são indicadas.

A existência de caneta apagador e de mistura na neutralização do traço original completam as possibilidades. Na aplicação utiliza-se basicamente para preenchimento de áreas na determinação da cor do objeto ilustrado, bem como regiões sombreadas. Permitem a sobreposição de camadas na execução de tonalidades mais escuras dentro do mesmo matiz e a combinação entre diversos matizes na busca de tons intermediários de mistura em técnicas no aproveitamento da umidade precedente da aplicação anterior e característica de transparência inerente ao material. Tecnicamente são desejadas na concepção de superfícies onde não haverá edição futura devido à boa fixação em substratos porosos como papel, e estabelecem base para outros materiais a serem aplicados



Fig. 51:
Caneta de
ponta de
feltro.¹⁵

¹⁵ Fig 51 autoria e arquivo do autor.

¹⁶ *Art markes* do original em inglês define o termo em português já consagrado.

¹⁷ A empresa Prismacolor (da imagem 51) oferece mais de 140 cores diferentes.

nas diversas técnicas existentes. A mais comum, denominada *dry media*¹⁸, emprega o marcador como definição de cor de fundo para sequencialmente aplicar-se variabilidade de tons e interferência de luz com mais camadas do próprio marcador, pastéis, lápis coloridos, guache, dentre outros.

Acessórios, como compressores e componentes acopláveis à caneta transformam-na em aerógrafo para aspersão de tinta de maneira suave, em gradações sem bordas definidas, são difíceis de serem encontrados no mercado brasileiro.

Máscaras de desenho são utilizadas para a determinação de áreas a serem pintadas e preservadas na distribuição de áreas de preenchimento de cores diferentes ou mesmo determinação de sombras diferenciadas onde os limites devem ser precisos. Tal máscara é comumente realizada bastando a proteção resolvida com fita adesiva de superfície aderente previamente enfraquecida facilitando sua retirada ao término do trabalho. Máscaras profissionais disponíveis em rolo

ou folhas permitem o constante reaproveitamento até certo limite do adesivo e integridade. Recorta-se área necessária a partir de marcação direta ou visualização por sua superfície translúcida sobre o desenho para posterior recorte com estilete e aplicação sobre o desenho. Após a conclusão do marcador ou demais atividades na área desprotegida, o retorno do recorte à base original passa a ser possível. Por fim, a vantagem deste produto sobre canetas hidrográficas está no solvente à base de álcool que demanda menor tempo para secagem e mesmo sobre canetas de álcool comum hidratado está no excelente rendimento de cobertura e constância das tonalidades durante a aplicação e mesmo em grandes intervalos de tempo entre duas aquisições de marcadores devido a garantia por parte dos fabricantes na manutenção da formulação e codificação de cores. A

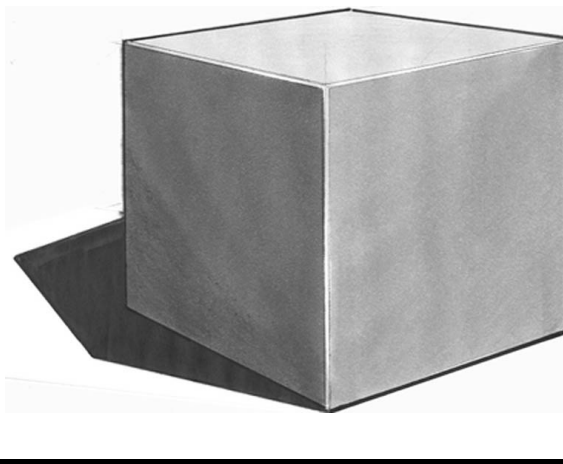


Fig.52: Cubo ilustrado apenas com marcadores. Imagem do autor.

¹⁸ Dry media: técnica rápida que utiliza materiais de origem seca ou de rápida secagem, permitindo sobreposição de camadas de diversas origens.

facilmente da expressão à lápis colorido, gizes pastéis e larga gama de oferta de canetas de ponta de feltro de diâmetros, cores e formatos disponíveis para profissionais servem de auxílio à disseminação da técnica.

O ponto crítico de qualquer técnica e dos materiais utilizados está no entendimento do cuidado para que as ferramentas não passem a dominar a expressão. Tempo de secagem, misturas de cores e tons, a experimentação de novos materiais e procedimentos é negativa quando passa a ser substituída pela padronização sob a égide da técnica. O desenho eletrônico é temerário quando se elimina boa parte do ritual de registro de desenho manual a tinta, seus cuidados e determinantes pessoais de processo, como caligrafia, pasteurizam soluções e representações diferenciadas. Quanto aos lápis, tiveram seu desenvolvimento alterado pelas novas tecnologias, mas não de maneira a quase extingui-los, como ocorrido com as canetas rapidográficas. As novas tecnologias beneficiaram principalmente na redução de custos e inserção de novos e mais práticos materiais.

A designação de lápis abrange diversos produtos de corpo de madeira revestindo mina de grafite de dureza própria para as necessidades de traço ou escrita. O mineral grafita, de onde é retirado a grafite, foi descoberto por volta de 1554 primeiramente perto de Keswick, Inglaterra, possibilitando o surgimento dos primeiros lápis, ou bastonete de escrita na região. Apenas em 1795 o artista *Nicola Jacques Conte* – físico, químico e militar francês das colunas de Napoleão Bonaparte posterior fundador de empresa de materiais artísticos – patenteou o processo utilizado em síntese até os dias de hoje¹⁹. Partindo da mistura de argilas e grafita tratada, foi o primeiro a colocar a grafite no orifício central de um bastão cilíndrico de madeira. O método de Conté permitiu que os lápis fossem feitos de diversas durezas, o que é importante para artistas e desenhistas. Entende-se que a grafite envolvida pela madeira, além de ser mais econômica, por reduzir a quantidade de matéria-prima básica, permitiu composição mais maleável para traços mais intensos, suportados pela rigidez da madeira ou outro material mais moderno que o envolva.

Já o lápis de cor é relativamente recente. Como o formato é bastante aceito e de fácil manuseio, de baixo custo e facilidade de fabricação, são encontrados de

¹⁹ Site da empresa fabricante tanto da marca Conté, como das esferográficas Bic In: www.bicworld.com/inter_fr/corporate/brand_conte

mina²⁰ de muitas origens e destinação. Pastel a óleo, pastel seco, grafite colorido, permanentes e insolúveis, solúveis em água, com cargas metálicas para brilho e toda possibilidade que a atual indústria possibilita. Atualmente a gama de produtos denominados como lápis de cor é fabricada com matérias-primas de custos diversos para usos profissionais e domésticos. Basicamente feitos a partir de talco, corantes e ceras, propiciando traços macios, são encontrados também solúveis em água para trabalhos mistos de desenhos e aquarelados.

Desde o

princípio da utilização da grafite sobre papel a percepção de sua dureza e eventualmente fragilidade e instabilidade na durabilidade do traço, eventualmente borrado, suscitaram o desenvolvimento de dispositivo de apagamento.

Charles Marie de la Condamine, cientista e explorador francês, trouxe uma substância natural denominada “borracha da Índia” para o Instituto Francês em Paris em 1770. Tratava-se do látex, obtido em viagem ao Brasil. Tal substância era usada como adesivo, impermeabilizadora de vestes ou para confeccionar pequenas bolas utilizadas em jogos. A borracha a que Condamine se referia era conhecida desde as invasões espanholas e portuguesas do século XIV e XV e passou a ser utilizada como apagador de traços a lápis.

Simultaneamente os ingleses *Joseph Priestley* e *Edward Naime* trabalhavam no aperfeiçoamento da borracha apagadora, vendida em pequenos cubos. O problema era a perecibilidade da borracha. *Charles Goodyear*, com a descoberta do processo de vulcanização em 1839, deu maior perenidade e diversificou a utilização da matéria-prima, não mais importada do Brasil e sim do Sudeste Asiático, para onde a partir da Inglaterra foram contrabandeadas sementes da árvore seringueira, origem da borracha natural.

Seguiram-se continuamente novos processos e maneiras de utilização da borracha para apagar, deixando-a mais aplicável para outros usos como de aspecto cilíndrico semelhante ao lápis, com imagens e formatos diferenciados



Fig.53:
Guardador
de lápis²¹

²⁰ Mina: a parte que registra e interior do lápis.

²¹ Fig. 53 Imagem de objetos de prata da empresa Sampson & Mordan fabricado em 1897. In: www.bexfield.co.uk/sdxmord.htm.

próprios para o consumo exacerbado das sociedades capitalistas. Mais recentemente a borracha de apagar confeccionada de substâncias plásticas como PVC dentre outras fontes tem dado longevidade, diversidade de produtos e usos à solução.

A tecnologia também está presente na evolução dos lápis. Sua forma clássica e consagrada de grafite revestido por vareta de madeira sextavada ou cilíndrica nos é muito comum. Inicialmente não havia o invólucro de madeira para os lápis, motivo de grande sujeira em seu manuseio e quebras do frágil grafite. Diversos dispositivos mais baratos, além da vareta de madeira para revestir a grafite, resolveram o problema da sujeira. Porém, desde o século XIX o desenvolvimento técnico e de instrumentos de precisão metálicos propiciou o surgimento das lapiseiras. Denominadas de lápis automático ou *lápis mecânico*²³ (vide Fig. 54) foram desenvolvidas em paralelo aos *guardadores de lápis*²⁴ (vide Fig. 53).

Mesmo as lapiseiras são de construção e funcionamento diferenciados. As mais comuns possuem mecanismo que empurra a grafite para fora, mantendo-o preso para a escrita segura. Os modelos mais simples não possuem mecanismo de expulsão, ou molas e catracas, simplesmente guardam a grafite e o mantém firme para a escrita. Os mais complexos e caros envolvem a escolha rápida de uma entre várias minas diferenciadas guardadas, ou mesmo mecanismos leves ao toque para expulsão da grafite. Tem-se também o corpo de materiais diferenciados, e acessórios como borracha, clipe de fixação, superfície rugosa ou emborrachada, que enobrecem e principalmente encarecem o produto, porém não desviam seu uso.

A grafite, de consistência mais macia, produz efeitos de sombreamento suave e homogêneo. Tal efeito é historicamente definido pela utilização de outros materiais de maciez semelhante e eventualmente coloridos, como gizes e pastéis com o uso das mãos, dedos ou recurso de também consideradas ferramentas



Fig. 54:
Lapiseira²²

²² Fig. 54 Lapiseira da empresa *Koh-I-Noor* fabricada em 1910. In: www.koh-i-noor.cz

²³ Automatic pencil em inglês.

²⁴ Os guardadores de lápis eram cilindros metálicos ocos, geralmente prata ornada, onde rosqueava-se lápis de madeira quando em uso ou o guardava quando não em uso. Havia modelos que utilizavam apenas a grafite, chamado também de lápis.

como tecido e algodão.

Outros materiais foram paulatinamente inseridos na criação artística e de desenho, como o giz pastel. A matéria-prima é de origem natural: gesso, pedras coloridas e pigmentos, os mesmos utilizados desde pinturas ruprestes. Modernamente o giz pastel é feito com um pigmento em pó muito fino prensado e conformado em bastonetes. Quando em sua composição são utilizados componentes oleosos são considerados desde pastéis de pintura e até giz de cera para crianças. Sua utilização para fins profissionais no desenho de representação e ilustrações técnicas demanda tempo, suportes específicos para resistir à oleosidade e certo trabalho na mistura de cores, inviabilizando algumas representações. A utilização do pastel denominado “seco” para sombreamento técnico é de grande serventia. Além de facilmente misturável com a grande gama de cores oferecida, o suporte necessário

vai o desde o papel mais simples às telas de algodão puro, preparadas para pintura em traços criativos e estruturais na preparação do tema, substituindo o carvão e mesmo na aplicação



Fig.55: Desbaste de giz pastel. In: Yoshiharu Shimizu.²⁵

direta para obtenção tanto de efeitos de superfície fechada como esfumamento. Pela sua característica pulverizada e origem da matéria-prima estável, dificilmente sofre danos pela ação do tempo e não é agressivo ao suporte, tendo apenas ser protegido da ação mecânica de desgaste.

Para a aplicação mais comum, é apoiado em outras ferramentas, tais como um pedaço de flanela ou pano macio, e desbastado por suave atrito entre giz e pano para retirar-se pequenas porções a serem transferidas para o papel em movimentos suaves e de variada pressão, conforme desejo de condensação. A variante desta técnica remete à utilização de ferramentas de desbaste como lâmina ou lixa para depositar quantidade suficiente para a aplicação sobre local

²⁵ Fig. 55: SHIMIZU, Yoshiharu. *Quick & Easy solutions to marker techniques*. Tóquio, Japão Graphic-sha Publishing Ltd. 1995.

de apoio e seguidamente transferir-se com dedo ou pano para o papel de destino. Nesta técnica pode-se acrescentar emoliente, como pó de talco comum ou amido de milho, dentre outros possíveis que não alteram cromaticamente, mas que são determinantes na distribuição do conteúdo colorizado por maior superfície, suavizando a aplicação e resultado.

Utilizado diretamente sobre o papel obtém-se traços definidos e marcantes, combinando a textura do próprio papel com as discontinuidades e imperfeições geradas na fratura parcial de finas camadas do bastonete. Tanto na aplicação intermediada como na direta do bastão há ainda a técnica da solução de



Fig.56: Aplicação de pastel. Foto do autor.

camadas e traços com solventes alcoólicos através de pano ou algodão. Os efeitos conseguidos vão da suavização à uniformidade do preenchimento. Aplicação de técnica mista com aspensão de pastel sobre pintura realizada anteriormente, tanto com marcadores como do próprio pastel, tem a tendência de uniformização e melhoria da qualidade visual do trabalho. Recomenda-se aplicação escalonada e não retroativa dos materiais marcadores, pastéis, lápis coloridos e finalizando detalhes em guache. Esta seria a síntese da técnica *dry media*.

Concluindo a questão das ferramentas analógicas e manuais, os avanços tecnológicos primeiramente na superfície de escrita e desenho foram importantes para a disseminação da cultura e fixação do Homem. O poder igualmente foi exercido pelo domínio das condições de registro e memória. Civilizações dominaram e deixaram seu legado através de anotações presentes para serem avaliadas hoje e no futuro. Quanto aos instrumentos de escrita, é surpreendente o salto presenciado a partir do século XVII, com a diversidade de materiais e matérias-primas para lápis, canetas, borrachas e demais utensílios, como receptáculos de canetas, pequenos recipientes para tintas e o surgimento das canetas que carregavam sua própria tinta. É necessário chamar especial atenção à busca de novos materiais ou novas utilizações de antigas matérias-primas e componentes, permitindo melhorias; o surgimento de penas metálicas, a utilização de penas de pássaros como instrumento de escrita, bambu, varas

ocas, e toda esta inventividade na utilização de elementos naturais à disposição dos olhos inventivos. Sem citar outros instrumentos importantíssimos, fora desta abordagem de estudo, como compassos, régua, esquadros e inúmeros utensílios.

Neste processo de evolução as ferramentas, suportes e dispositivos acoplados às máquinas fizeram surgir nova percepção do uso de computadores na produção de desenho. Computadores não “nasceram” para desenhar, bem como humanos não nasceram para o ato expressivo de desenho através de máquinas complexas como computadores. Cabe agora discutir os caminhos existentes e as tecnologias disponíveis e possíveis para esta integração.

dispositivos utilizados para o desenho. Ferramentas de interface humana

Por interface humana em ambiente computacional entende-se a mediação entre o *software* e máquina, estabelecendo a comunicação e interação Homem-computador. A interface é a porção do *software* e *hardware* com a qual o usuário interage. O modo como leiautes de tela, menus, advertências e aplicativos de ajuda são projetados determina quão eficiente é uma interface e conseqüentemente quanto competente o produto será no meio ou foco de mercado pretendido.

Existe um termo na língua inglesa que se refere à característica de visualização enquanto desenvolve-se uma solicitação. Trata-se de WYSIWYG ou acrônimo de *What You See Is What You Get*, em tradução para o português: “o que você vê é o que você obterá ou receberá”. Enquanto documento, imagem, enfim, qualquer tarefa é solicitada e concretizada pelo computador, o usuário pode acompanhar o resultado imediatamente. É simulacro do desenho impresso e físico.

O desenvolvimento de interfaces de qualidade é o principal fator para prover facilidade de uso, demonstrar facilidade de entendimento da aplicação subentendida e valorizar a produtividade do sistema como um todo. Isto significa que o que deve determinar a qualidade de uma interface é a visão que o usuário tem da mesma, sendo que esta "visão" é dada pela forma de interação do usuário em um sistema, por meio de sua interface.

Datando este trabalho em relação aos recursos informáticos disponíveis no mercado, foi realizada busca em meados de 2003 por fóruns²⁶ ou sites na internet por descritivo de qualidades e desejos de aquisição e exposição de especificações de computadores do grupo mais ligado ao uso da internet. Não é uma boa prática de pesquisa levantamentos de dados para trabalho científico, mas o objetivo era de obter superficialmente atualização e leitura da cultura usuária e medianamente bem informada na área. É um parâmetro que suscita questionamentos e observação de como um simples usuário pode reter quantidade enorme de especificações e discernimento para entender e discutir diferenças e detalhes de diversos equipamentos e dispositivos oferecidos no mercado.

Merece atenção a percepção de como é construída esta máquina chamada computador. Diferentemente de outras máquinas e equipamentos, tem utilização disseminada para muitos e diversos tipos de usuários. Certamente pode-se encontrar em residências máquinas mais poderosas e completas que em alguns escritórios comerciais ou de serviço, ao contrário do que poder-se-ia supor. A sensação de possibilidade de configuração quase que completa de todos seus componentes e dispositivos, dando-lhe a “cara” ou recursos necessários para cada utilização, ainda está vencendo a configuração pronta de balcão de loja. Escolhe-se processador, placa de circuito própria para inseri-lo, componentes como memórias, discos de armazenamento, placas de vídeo e comunicação, programas distintos para uso, dentre outros a serem acrescentados que beneficiam desempenho e interatividade. Trata-se, portanto, de um equipamento único nas possibilidades de estabelecimento de características de desempenho e custos para quem se dispôr a encomendá-lo.

O mercado de componentes está aberto e aguardando encomendas. Os que se consideram conhecedores da área buscam especificações possíveis apenas no mercado especialista e possivelmente informal, onde encontram-se peças, componentes, dispositivos e equipamentos completos, além de programas e jogos de lazer para os usuários de microcomputadores. Como exemplo, buscou-se na internet ilustrar o que se descreveu. A questão colocada era literalmente:

²⁶ Fórum: Site dedicado ao envio de mensagens de diversos usuários e interessados em determinado assunto, onde seus participantes, identificados ou não, discorrem sobre seus conceitos, idéias e informações. Não é local de obtenção de informação científica, porém é um termômetro de verificações de esboços de conceitos para trabalhos científicos - um balão de ensaio.

“Qual a configuração dos seus sonhos?”. É interessante lembrar que em curto período de tempo a especificação aqui descrita já mudou quase que completamente quanto às características técnicas. Boa parte dos itens desapareceu do mercado e houve mudanças principalmente no item mais visível: processador. Esta especificação denominada de “sonho” abarca desejos e conhecimentos individuais não presentes em qualquer livro, catálogo, estudo técnico ou pesquisa universitária. São desejo e expressão de conhecimento vernacular de um grupo, aqui desconhecido, e ainda disponível em <http://www.guiadohardware.net/comunidade/configuracao-sonhos/64797/27>, onde temos a descrição do visitante e membro regular da lista autodenominado “*rafael|rLz*” a seguinte especificação:

Tal usuário arremata de maneira irônica esta seqüência de códigos ao lado na junção de letras e números com a singela frase: “R\$ 10.000,00 com frete e tudo”. E seguem comentários de outros participantes com remendos e alternativas. Também são mostradas ao grupo imagens de alto teor cativante de design (como dissipadores de calor de desenho inusitado) em descritivo

*“Athlon XP 2600+ T-bred
 ABit NF7-S Rev 2.0
 2x512 Kingston Hyper X (PC3200) ...
 ...ATi Radeon 9800Pro 256Mb Hercules
 Monitor Sony CPD-G420
 Maxtor Diamond Max Plus 9 60Gb
 Creative Extigy
 Xaser III V1000A Preto
 Antec True 430W DUAL
 CdrW LG 24x10x40x
 CdrOm LG 52x
 Explorer 3.0
 V9 CoolMod
 Inspire 6.1 6600
 PowerShot A200 Canon +
 Compact Flash 128Mb”*

de componente, e são negados alguns detalhes citados. Fica evidente o despreparo de qualquer cidadão comum para a seqüência exposta acima. Isto vem a demonstrar o vigor e a variedade de componentes possíveis de serem montados “ao gosto do freguês” disposto a investir em tais equipamentos. E também expõe a característica desejada por esta pesquisa na dificuldade da correta ou completa especificação de dispositivos e características de desempenho de computadores. Portanto, aqui se propõe apresentar alguns dispositivos e equipamentos mais simples, voltados para a interface, na pretensão da compreensão necessária do tema desta pesquisa, que relaciona o desenho eletrônico e o desenho de registro físico em papel.

²⁷ Endereço de fórum do site “Guia do hardware” disponível para consulta até a conclusão deste texto, em dezembro de 2006.

mouse

Mesmo depois de mais de duas décadas do início de desenvolvimento dos dispositivos de entrada, muitos usuários consideram a interação com computadores desconfortável. Deve-se rememorar a evolução da comunicação por cartões perfurados e luzes piscantes para a atual, e ainda complexa, executada por mouses, teclados e dispositivos vocais. A evolução não tem diminuído de velocidade e os esforços têm sido feitos e direcionados para adaptar computadores a nossos meios de comunicação mais naturais: língua do discurso e de corpo.

Mas os usuários comuns ainda encontram barreiras de comunicação para a perfeita interação com computadores. Ao utilizar-se ao menos do sistema telefônico paulistano, desfruta-se de busca dados sobre assinantes por comandos verbais e automatizados em seus próprios aparelhos telefônicos. Empresas bancárias ou comerciais, e também muitos automóveis de luxo dispõem de recursos de comando vocal, não sendo de grande admiração encontrar-se dispositivos automatizados para ações humanas ou mesmo comandos em escadas e portas automáticas, dentre outros. Os próprios computadores oferecem dentro de suas especificações básicas de instalação-padrão a oportunidade de configuração da vocalização de comandos.

Mas focando a intermediação ou interface com o equipamento, além de respostas às ordens, mesmo que parcialmente encadeadas em diversos comandos e ações, dentre os diversos dispositivos de mercado para intermediação entre os usuários e o computador o mais comum certamente é o teclado. Há de se separar o teclado como ferramenta de escrita e tipografia como expressão gráfica, criado para escrita mecânica através de caracteres-padrão, que vem a garantir a reprodutibilidade com qualidade de letras em textos. Poderá remeter ao design gráfico e tipográfico como solução para desenhos em mãos habilidosas no trabalho gráfico, envolvendo condensação e rarefação simulando superfícies sombreadas ou clareadas, exemplo descartado deste estudo pelas limitações inerentes. Portanto, o dispositivo ainda muito utilizado para desenho, presente na quase totalidade dos equipamentos, é o *mouse*.

Há de se ressaltar que o *mouse* em desenho computacional ainda está presente mais em função dos recursos oferecidos pelos aplicativos gráficos, especificações e características técnicas de máquinas e dos próprios dispositivos, ainda não suficientemente pesquisados e popularizados como próprios para o

desenho. As tecnologias emergentes como os comandos vocais não são naturais para o desenho e sim mais práticos para funções gerais e de texto. Para desenho, as nem tanto novas, porém desconhecidas e mal utilizadas ferramentas de simulação de uso de ferramenta – lápis ou caneta – na postura de mão similar ao utilizado na escrita deverá decrescer de uso. A visão que se tem da mão empunhando um lápis sobre superfície plana e registrável poderá dar lugar à percepção e concepção de desenho no espaço, entendido como ausência de superfície a ser tocada para o desenho ser registrado, determinado por algum sensor ou leitor de movimentos e velocidades para sensibilizar no desenho. A manipulação de formas e conteúdos de desenho através da ancoragem de elementos como retas, pontos e planos provavelmente no espaço em que se encontrem ou à distância deverá ser o novo destino de pesquisas e solução de produtos. Sensores de movimentos corporais no espaço, sem contato com superfícies que possivelmente determinarão novas abordagens ao próprio uso e compreensão do desenho. Acrescendo óculos especiais ou mesmo prescindindo destes desenharemos no ar.



Fig.57: Novo console de videogame da empresa Nintendo. *Wii*. In: <http://wii.com>

Tais sensores e tecnologia estão presentes em equipamentos comercializados hoje como controles de videogame Nintendo Wii²⁸ (Fig. 57).

Contemporaneamente, ainda se está aguardando soluções plausíveis para o uso comum em atividades cotidianas no computador. Contenta-se com a manipulação através de dois eixos, x e y, da superfície, na expectativa do uso de dispositivos de captura de movimento como *tablets* e canetas existentes e disponíveis com custos compatíveis à rápida disseminação, que devem ser mais bem explorados e certamente determinarão a extinção do *mouse* em breve espaço de tempo.

²⁸ A empresa japonesa Nintendo lançou neste ano de 2006 o console denominado Wii que utiliza nova abordagem para controles e joysticks nos jogos.

Assim sendo, o *mouse*, palavra inglesa para rato (exatamente o termo adotado pelos portugueses, diferencialmente dos brasileiros, que adotam a grafia inglesa), é o dispositivo para apontamento e definição de escolhas em ambiente dos programas e utilitários, correspondendo a imagens reproduzidas em tela durante sua ação. Suas funções abrangem o movimento indicativo de seu posicionamento, o clique de seleção, o duplo clique de execução e arrastar e soltar, que determinam tudo o que pode realizar. Desta maneira intui-se a necessidade de outros recursos, obtidos em programas oferecidos em ambientes próprios para desenho, na tentativa de contornar a dificuldade de utilização para



Fig.58: Mouse de dois botões e de porta P/S2 de acabamento ornamentado.

representação gráfica que, a despeito das dificuldades, concentra a preferência de alguns profissionais.

Observando-se um usuário deste dispositivo, tem-se noção da dificuldade e habilidades intrínsecas para produção de desenhos. Não é dispositivo próprio para expressão.

Os movimentos corpóreos necessários são restritivos e não naturais para o registro, pois o *mouse* desconsidera pressão, articulações, arcos de movimento, superfícies e área de trabalho, mas é prático para o desenho vetorial e bitmapeado na lida de massas ou linhas matemáticas facilmente identificáveis e manipuladas com o apontador.

Fisicamente pretende ajustar-se ergonomicamente à mão humana e tem sempre um botão de ação ao alcance dos dedos. Modelos mais requintados em aparência ou recurso são comuns, ou em resposta à necessidade da mais-valia e diferenciações de produtos, e independentemente de seu custo são apresentados coloridos, transparentes, repletos de luzes, botões, inversão criativa de componentes oferecendo *mouse* estático onde se manuseia a esfera para movimentação do cursor, ruídos, ausências de fios, canetas, terminais telefônicos e outros dispositivos agregados e demais recursos que não substituem sua principal função de reprodução de movimentos físicos em funções e ação em tela de vídeo. Antes de seu lançamento pela Apple²⁹, resultado do acordo com a Xerox³⁰, todos os comandos eram realizados através do teclado ou, mais anteriormente, nos botões e chaves de liga e desliga.

O primeiro computador com interface gráfica foi criado nos laboratórios da Xerox, mas o alto custo inviabilizou a produção imediata. Posteriormente Steve Jobs, tendo acesso a este laboratório durante negociações comerciais entre a Apple e a Xerox, conheceu o *mouse*, a impressora laser, a interface gráfica e redes entre máquinas. Quando o Apple Lisa surge no mercado, muitas das inovações são incorporadas, como a interface gráfica e o *mouse*. Seqüencialmente, em novos lançamentos, a Apple tornou-se a principal empresa fabricante de computadores, desbancando a IBM e seu sistema sem interface gráfica, mudando as relações de mercado.

O *mouse*, por fazer parte da configuração mínima e básica de qualquer microcomputador, relaciona-se certamente através de sua popularidade para o desenho computacional. Contrariando este consciente coletivo, outros dispositivos já são oferecidos para esta intermediação e certamente outros serão ainda apresentados. Mas quanto à sua utilização, mesmo crianças pequenas facilmente demonstram a compreensão do processo, e mediante inicial dificuldade superada pelo treino, passam a comandar a utilização do *mouse* até em desenhos³¹, na descoberta que qualquer usuário vivencia através do movimento síncrono entre imagem de tela de sua representação e o próprio

²⁹ A *Apple Computers* lançou seu primeiro microcomputador sem *mouse* em princípio da década de 1980 e foi a primeira a relacionar o mouse em 1986 nas configurações e especificações de seus produtos.

³⁰ *Xerox Corporation* - empresa criada em 1940, desenvolveu diversos equipamentos e recursos em seus laboratórios localizados em Palo Alto - Estados Unidos.

³¹ A informatização ou alfabetização de crianças desenvolve-se comumente pela utilização de aplicativos mais simples de desenho para todas as idades.

mouse. Esta imagem correspondente ao posicionamento eletrônico e ao movimento físico externo recebe o nome de cursor, que pode assumir várias formas, dependendo de sua configuração e da situação no ambiente informático oferecido pelos sistemas operacionais e aplicativos. Esta interação primitiva sobrevive na expectativa de popularização de novos comandos e dispositivos.

Chama a atenção a capacidade de abstração do usuário de *mouse*. Para desenho ou mesmo para texto será necessário deslocar o foco de atenção



Fig. 59: Luvas para inserção de mão virtual com possibilidade de interação e manuseio de objetos em ambiente computacional.

<http://www.vrealities.com/cyber.html>

normalmente direcionado à ponta do instrumento de escrita, como lápis e caneta, para outro dispositivo posicionado além do foco visual, sendo necessário o entendimento do conjunto. Olha-se para a tela e movimentam-se a mão fora do campo visual. Portanto, os movimentos da mão não são vistos em registros sob o *mouse* e sim representados em luzes e sombras na tela do computador.

O treino é imprescindível e seu uso não natural que pode ser mais bem aproveitado em outros dispositivos que simulem a ergonomia da escrita e desenho, como a *tablet*.

Podemos citar também outros dispositivos que se tem tornado comuns e populares, mesmo que não direcionados inicialmente para o desenho, tais como *joysticks*, cadeiras e poltronas, óculos, superfícies sensíveis para atividade de dança, luvas, fones de ouvido, bolas e demais objetos de características de entrada e saída de dados, interagindo com usuário por vibrações, movimentos ou na captação de movimentos e posicionamentos, que permitem ir além do lúdico de imagens, gráficos e sons, sugerindo interações compatíveis com as cenas e ambientações propostas.

Desenhar com o *mouse* não é das tarefas mais fáceis e confortáveis. O bom resultado, ou a satisfação pelo resultado obtido, depende tanto da habilidade ou treino do usuário como do aplicativo utilizado e capacidade, sensibilidade e estado da tecnologia empregada na fabricação do dispositivo. Certamente bons

desenhistas a lápis sentir-se-ão regredindo pela falta de desenvolvimento de suas habilidades na nova ferramenta. O usuário mediano consegue obter respostas satisfatórias com o uso do dispositivo em ambientes preparados e configurados. O desconhecimento da possível configuração ou inabilidade motora do usuário se tornarão o elo fraco na cadeia da tarefa de desenho.

Não obstante ao oferecimento de regulagens por parte dos *softwares* de configuração dos *mouses*, poucos usuários se interessam ou sabem destes procedimentos. Adota-se o padrão de fábrica e amolda-se seu uso ao preestabelecido. É compreensível que tais configurações estejam calibradas para um contexto próximo do ideal não requerendo alterações, o que poderia ser necessário em caso de discrepância evidente, demonstrando assim a correta percepção de fabricantes. Já os primeiros *mouses* não podiam ser calibrados ou mesmo ter regulagem de velocidade, suavização ou aceleração de movimentos e tantas outras funções presentes nos dispositivos mais atuais. Ainda não está disponível no mercado – e pode-se entender não ser necessária tal função pela evolução de outros dispositivos – um *mouse* que venha a dar condições para traço expressivo com variação de diâmetro entre bordas semelhante à pena de cálamo ou metálicas antigas. O *peso de linha* eventualmente necessário para traços mais úteis e de características mais próximas à utilização de ferramental “analógico” ou manual somente é encontrado em outros dispositivos como a *tablet*.

tablet

A *tablet*, ou mesa digitalizadora, é dispositivo e periférico de computador que permite, através de uma superfície plana sensível como uma pequena mesa ou tablete (*tablet* em inglês) ao usuário munido de caneta ou *mouse* especial a movimentação do cursor para desenho, escrita e todas as funções do *mouse* comum. A vantagem deste dispositivo reside na ergonomia do uso da caneta. Quanto



Fig.60: Tablet modelo graphire da empresa Wacom com tecnologia Bluethoth. In: www.wacom.com.

à sua utilização, é possível a configuração de uso em modo *mouse*, onde o último toque ou posicionamento é mantido, favorecendo com movimentos seqüenciais de arrasto e soltura da caneta para longos movimentos semelhante ao *mouse*, sem necessidade de clicar e manter pressionado qualquer botão.

O modo de configuração das coordenadas de toque em caneta é precisamente representada na tela e, portanto, em cada traço ou trajeto percorrido sobre a *tablet* representará traço na tela de tamanho correspondente. No contato com a caneta e após treino de sensibilidade e percepção de posicionamento, rapidez e compreensão do conjunto *tablet* e mão, parte-se para a desenvoltura do traço. Todo este ambiente é estranho ainda pelas suscetibilidades do equipamento. A disposição do *tablet* em relação à mão no eixo de trabalho, o estranhamento mais uma vez entre o olho destreinado a observar a ponta da ferramenta ao invés do resultado virtual na tela competem para o bom desenho ser realizado. Poucos fabricantes oferecem tal produto, e alguns modelos possuem maior ou menor sensibilidade de pressão, localização e percepção de inclinação; até seis tamanhos diferentes de mesa são oferecidos e dependem da caneta para seu correto funcionamento, ou nada seriam além de *mouse* e *mouse pad*³² mais requintados.

Historicamente sua utilização para escrita precede a utilização para desenho em algumas culturas. A japonesa Wacom, empresa líder na capacitação tecnológica de seus equipamentos, justifica o nascimento de seus produtos em função da dificuldade de trato dos ideogramas de escrita japonês, de característica de expressividade marcante e diversa a ponto de impulsioná-los no desenvolvimento de suporte para escrita mais natural. O desenvolvimento de aparelhos de fac-símile, os conhecidos aparelhos telefônicos de fax, tiveram o mesmo caminho de desenvolvimento. A digitação de sinais complexos do alfabeto oriental em comunicações expressas definiu o sucesso deste tipo de equipamento na empresas e residências japonesas, por ser mais fácil enviar mensagem de papel munido de caneta e papel que escrevê-la em qualquer dispositivo de digitação de caracteres.

Tecnicamente, o funcionamento da *tablet* baseia-se na indução eletromagnética³³, onde a mesa gera um sinal que, recebido e depois refletido pela

³² *Mousepad* ou esteira, superfície geralmente de plástico colocada na mesa sob o *mouse* de forma a melhorar o funcionamento do *mouse* quanto ao sensor de movimento deste.

³³ Indução eletromagnética: é o fenômeno que origina a produção de uma força em um corpo exposto a um campo magnético variável.

caneta para a mesa, informa e determina pressão, inclinação e posicionamento que, concomitantemente a utilização de programas e ambientes gráficos específicos preparados para manusear esta informação, criam no ambiente virtual ou tela de computador o simulacro de ferramentas analógicas de desenho como lápis, grafites, penas de cálamo, hidrocores, lápis de cor, pincéis. Pode-se considerá-lo como uma tecnologia popular e barata, propiciando custos acessíveis – menores de cem reais em produtos mais simples. Durante o processo de desenvolvimento foram criados modelos iniciais com *tablet* e canetas munidos de fios ou cabos eletroeletrônicos de comunicação de dados conectados ao computador, evoluindo posteriormente para conexões paralelas, seriais e USB³⁴ para modelos que dispensam totalmente cabos de conexão com tecnologia de rádio *bluetooth*³⁵. Inicialmente pesadas graças à utilização de pilha na caneta (ainda presente em alguns modelos), a imprecisão de traços demanda treino e vem sendo objeto de desejo de designers. A postura ergonômica como caneta propicia melhor compreensão e resultados mais próximos ao instrumento simulado.



Fig.61: Designer utilizando Tablet de mesa.
In: www.style4cars.com

Por outro lado, há o aspecto negativo da sensação diferenciada e inesperada de atrito entre ponta e superfície da mesa. A textura dos diversos papéis, a rugosidade da superfície e as características da ferramenta são simuladas quase à perfeição nos efeitos gráficos reproduzidos no computador (e posteriormente impressos) tais como manchas, absorção e defeitos de material e traço, mas a resposta física deste contato de ferramenta como esferográfica, lápis, pena, pincel quando em ação, no ato do desenho com o papel não é simulada,

³⁴ USB: tipo de conexão estabelecida por diversas empresas em consórcio que definiu padrão de comunicação diferenciado, dispensando o desligamento quando da instalação de novo periférico e conexão baseada na simultaneidade de informações.

³⁵Bluetooth: Tecnologia de comunicação em curtas distâncias na faixa entre de 2400 a 2500 MHz.

causando estranheza ao princípio. A caneta geralmente tem ponta única³⁶ e a superfície da tablet é de plástico, não importando se no computador se esteja trabalhando com papel *Canson mi-teintes* e a ferramenta seja giz pastel a ser aplicado com flanela. A metáfora é, como já citada, a discrepância do ato de desenho desvinculando o acompanhamento do traço de registro da extremidade do instrumento (Fig. 61). É ação não natural a ser contornada com o treino.

Por outro lado, os equipamentos foram sendo aperfeiçoados buscando-se a miniaturização de componentes e melhoria nos materiais, resultando no baixo peso e confiabilidade tecnológica. Mas, a exemplo da *tablet* sem fio, que



Fig.62: Tablet modelo *Cintiq* de uso mais natural para o traço. In: www.wacom.com.

quando era novidade no mercado japonês teve o entrave para maior penetração na carência de computadores que se beneficiassem deste tipo de tecnologia. Quanto à sensibilidade de pressão ocorreu o mesmo.

A partir da internacionalização das vendas em 1988, com a inserção nos mercados estadunidense e europeu, houve expansão tanto na utilização por maior quantidade de empresas e pessoas, bem como na diversificação de aplicativos que suportam o reconhecimento de pressão e maior utilidade do dispositivo *tablet*. Os fabricantes mais conhecidos são a própria Wacom, Aiptek, Manhattan, Genius e Microsoft, dentre outras, que oferecem alguns tamanhos e diferentes níveis de tecnologia conforme as necessidades e valores a serem investidos.

As dimensões são expressas em área útil e aproximam-se das de folhas de papel A5, A4 e A3 como área máxima de utilização (dimensões aproximadas de 14 x 21 cm, 21 x 29 cm e 29 x 42 cm). A diversidade de tamanhos deve ser entendida como possibilidade de traços mais amplos e abrangentes e a

³⁶ Alguns modelos oferecem substituição de pontas na tentativa da simulação de espessura e formatos.

possibilidade e necessidades de transporte ou espaço ocupado no ambiente de trabalho. Certamente há adaptação no modo de traçar, mas o tamanho da área de trabalho necessariamente não interfere no conforto. Não obstante, a capacidade tecnológica do aplicativo e o processamento computacional são pontos de nevrálgicos para bom uso e resultado. Por demandar muita solicitação na computação de dados no instante do traço mais complexo, a utilização de máquinas de menor poderio de processamento poderá frustrar qualquer usuário. Deve haver, portanto, compatibilidade do tripé computador, aplicativo e dispositivo, na busca do nivelamento tecnológico.

Nestes termos, uma vantagem do modelo mais complexo tecnologicamente é a disposição mais anatômica em ângulo sobre a mesa, em vez de apoiar-se em sua superfície. Esta disposição pode garantir maior compatibilidade do dispositivo ao usuário sentado em posição de desenho. Deve-se entender que as *tablets* mais precisas no traço gestual são os modelos onde o registro é realizado sob a caneta durante o processo de desenho, e são poucos os modelos existentes, e de custo superior a cem vezes do modelo mais barato encontrado do mercado. Da Wacom, temos a *tablet* denominada *Cinquit*. A tecnologia de caneta e mesa são semelhantes às outras menores e de menor tecnologia, acrescidas de superfície translúcida antepondo ao cristal líquido das telas de computadores mais comuns de mercado (Fig. 62). Portanto, passa-se a desenhar sobre a tela de imagens. As vantagens residem inicialmente no tamanho e área disponível para o desenho, ao redor de 21 polegadas máximas ou mais de 40 centímetros de diagonal livre para o desenho e a possibilidade de se ver o traço emergir sob a caneta, e sua grande sensibilidade à pressão para traços de espessuras variadas em simulação de ferramentas específicas e rapidez no processamento de traços rápidos é concomitante às especificações de computadores e recursos gráficos em programas para manuseio de arquivos digitais de desenho.

A opção de manuseio de rotação do eixo da “folha de trabalho” de maneira firme surpreende pela possibilidade da rotação em até 180° do eixo de trabalho como um plano imaginário à sua frente, permitindo-se adaptação do traço aos arcos anatômicos do braço, antebraço e punho. Há também a possibilidade de angulação perante o plano imaginário do usuário, declinando-se da posição fixa de aproximadamente 10° para até 65°, capacitando o dispositivo a propiciar maior adaptação ao usuário.

Além de *tablets*, outros computadores móveis são baseados em dispositivos de tela sensível ao toque que muito se prestam para anotações e desenhos mais simples (Fig. 63). Encaixam-se nesta categoria desde os denominados *palmtops* ou *handhelds*³⁷ aos maiores do porte, os *notebooks*³⁸. A diferença essencial entre um *notebook* e um *tablet pc* é a existência de tela sensível ao toque – *touch screen* – permitindo através de caneta especial as funções de *mouse*, o que reduz seu peso; e também o *tablet* não contém todo o equipamento de processamento presente num computador, tratando-se apenas de dispositivo gráfico.



Fig.63: *Tablet PC* com a tela sobreposta ao teclado e no detalhe *palmtop*. Dispositivos móveis também para desenho.

Diversas empresas de alcance global produzem e comercializam o *tablet*, que são indicados tanto para atividades externas e internas que demandem anotações, facilitando o ato da escrita pela articulação oferecida entre a tela e a base onde se encontra o teclado, permitindo em volume único e prático para transporte e manuseio mesmo o usuário estando em movimento.

A pesquisa resvalou em soluções para os dispositivos e componentes que foram excluídas

por tratar-se de menor conhecimento e disseminação no mercado dentre diversas ferramentas diferenciadas de escrita e desenho, em particular canetas e simuladores de canetas marcadores, dentre outros que dispensam a superfície sensível em conjunto em tablets.

história

A tecnologia para reconhecimento do gesto utilizada nestes dispositivos foi desenvolvida a partir de pesquisas nos laboratórios *Teilteman* em meados da

³⁷ *Palmtop* e também *handheld*: Computador portátil de dimensões reduzidas, que pode ser utilizado sobre a palma da mão.

³⁸ *Notebook*: Computador portátil, de dimensões aproximadas de um livro de tamanho médio, possível de ser transportado por definição de uso.

década de 1960 e depois pelos laboratórios da Xerox, o mesmo desenvolvedor do *mouse*. Para conclusão deste tema, temos a percepção de letargia das empresas quanto ao oferecimento de tecnologias e dispositivos substitutos aos teclados e mouses comumente utilizados até os dias de hoje. As propostas de interação gestual aos equipamentos dependem de *hardware* e *softwares*. Cremos que deve ser mantida a tecnologia atual até seu esgotamento, no sentido de contenção de custos de aquisição e velocidade de processamento, em vez da mudança de paradigmas rapidamente. Sem dúvida, o oferecimento e divulgação da existência de programas de reconhecimento de escrita e desenho com custos menores e maior divulgação desta tecnologia permitiriam a melhor adaptação de novos usuários, e quiçá novos horizontes de tecnologia impulsionados pelo investimento empresarial neste novo mercado. O todo da interação homem-máquina não se alterou por mais de trinta anos de computação popular.



Fig.64: Imagem de usuário em dispositivo de caneta ótica. Importante notar o equipamento e botões necessários para equipamentos à época. Data provável: início da década de 1960.
<http://w3.impa.br/~pcezar>

É desconfortável a inexistência de outros dispositivos e maiores facilidades para, por exemplo, a escrita deste texto, que necessitou da inserção individual de caracteres seqüenciais aplicados virtualmente. A dependência da habilidade e limites do ato mecânico de digitação em pequenas pastilhas plásticas de qualquer teclado falha quando se percebe a transmissão vagarosa entre a capacidade mental da geração do conceito e a escrita, principalmente considerando-se a conformação do teclado, de distribuição de letras internacionalmente padronizada, com pequenas variações nacionais muito recentemente disponibilizadas, e demais sinais definidos segundo conceitos e determinantes do século XIX, como citado no capítulo segundo desta dissertação.

escâner

A tarefa de desenhar eletronicamente é muitas vezes auxiliada pela inserção de traços manuais para edição ou referência no ambiente computacional. Para tais tarefas é utilizado o digitalizador ou escâner, que é um equipamento eletrônico que processa imagens, fotos e textos para envio ao computador.

O escâner é um periférico de entrada que realiza varreduras na imagem, gerando impulsos elétricos através de um captador de reflexos. Funciona com um sensor de luz, geralmente protegido por superfície de vidro de seu gabinete, que percorre a superfície paralela do objeto/papel a ser copiado para transportar o conteúdo de maneira digital à máquina. Podem ser agrupados em quatro tipos: escâner de mão, de mesa, cilíndrico e tridimensional.

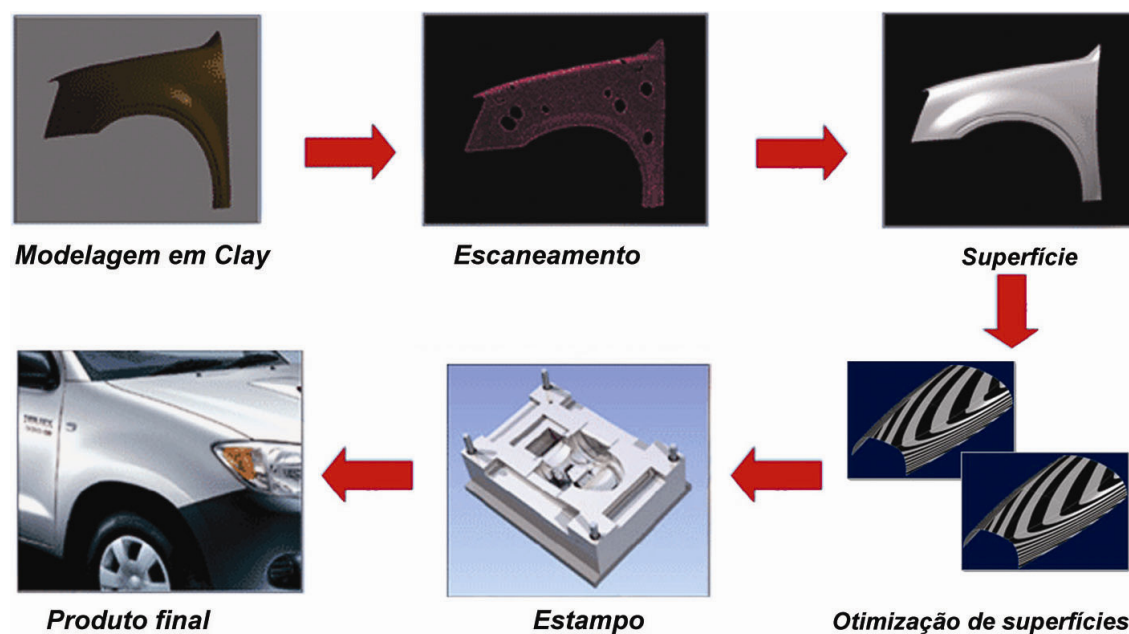


Fig.65: Seqüência ideal no processo industrial com a utilização de escâner tridimensional de superfície. Organização do autor de Imagens da empresa fabricante de software ICEM.

O escâner de mão é o dispositivo a ser passado por sobre desenho/texto. O tipo de mesa, semelhante à máquina copiadora, recebe o papel plano em sua superfície transparente sobre o leitor, que procede a cópia eletrônica do documento; outros são de leitura através da inserção da folha dentro do gabinete onde sucessivamente é processada a leitura e expulsão da folha.

Para trabalhos de maior precisão é recomendado o escâner cilíndrico, que realiza a leitura da imagem plana fixada sobre superfície cilíndrica de apoio, permitindo o giro sobre a cabeça de leitura fixa e perpendicular à imagem. Apesar de seu uso exclusivamente profissional, sua maior limitação reside no fato de não poderem receber originais não flexíveis e planos.

Os escâneres tridimensionais são utilizados em casos de engenharia reversa ou para importação de superfícies tridimensionais de modelagem principalmente na indústria automobilística e de cinema, na captura de objetos para manuseio e/ou edição de imagens para os mais diversos fins. Na indústria automobilística substitui pela praticidade da captura, com vantagens, os apalpadores, dispositivos de leitura de coordenadas por braço móvel. Sua função é a captura pelo exterior do objeto modelado, geralmente o veículo completo, gerando uma nuvem de pontos disponibilizada para posterior manuseio de correção e otimização de superfícies em programas como os aplicativos Alias³⁹ ou ICEM⁴⁰ e também nas plataformas Sisgraph⁴¹. Na indústria da moda e cinema são geralmente associados com a captura de contornos corpóreos para desenvolvimento e aplicação de produtos durante seu desenvolvimento e efeitos de imagem. Portanto, os escâneres são utilizados para importação de imagens no intuito de manuseio e otimização, prestando-se como auxiliar do desenho criativo quando empregado na configuração-base de formas e definição de superfícies dos objetos em aplicativos de edição de imagens.

programas e aplicativos para desenho

O nível de qualidade das imagens está cada vez melhor e em áreas como o desenho gráfico torna-se difícil, pela exigência de prazos e qualidade, prescindir dos computadores em algumas das etapas de criação e produção. Mesmo com a aplicação de recursos fotográficos na edição e produção de desenhos “desde sempre”, a técnica não era disponível da maneira em que nos encontramos hoje, com a disponibilidade de programas e máquinas. Como citado anteriormente, sem programas, específicos para desenho ou não, qualquer computador seria apenas eletrodoméstico ruidoso, pesado e quente. Para dar

³⁹ A família de softwares da empresa *Alias* possui produtos para geração e controle de produtos, imagens e superfícies. Mais informações: www.aliaswavefront.com.

⁴⁰ A empresa ICEM produz o software Surf para controle e finalização de superfícies. Mais informações em: www.icem.com.

⁴¹ Sisgraph: Plataforma de trabalho que compreende diversos aplicativos, inclusive gráficos, para criação, armazenamento e gerenciamento dos dados de engenharia em todo o ciclo de vida do produto.

sentido à sua utilização é necessário acrescentar-se a parte imaterial ou *software*, que dá sentido ao conjunto de peças de silício, cobre, ouro e plástico.

Os programas gráficos de computador para desenho têm história recente e são consequência de pesquisas para oferecimento de produtos compatíveis com a área de conhecimento de desenho e, por outro lado, a disponibilização de equipamentos mais eficientes de velocidade de processamento necessários para a geração e reprodução de linhas, texturas, superfícies e outras características presentes apenas em desenhos.

A evolução caracteriza-se pelo incremento da ferramenta de desenho, auxiliada pelo computador frente à complexidade das solicitações, propiciando indesejável complexidade dos mesmos e distanciamento da representação física em papel em ferramentas analógicas tradicionais. Existe certa complicação gerada pelo esforço por conta da generalização do programa em todos os ambientes técnicos: são excessos de ferramentas e recursos disponíveis, causando subutilização e perturbando o processo criativo.

A despeito da rigidez de comandos e recursos obstruídos em submenus e carência de soluções para representação da expressão criativa gestual, designers e arquitetos aparentemente não se sentem perturbados e desenvolvem suas propostas em *softwares* de desenho vetorial.

Dispensam a etapa criativa em papel ou outro recurso gestual, passando diretamente ao utilitário de desenho de representação e apresentação. São passivos às ferramentas pré-formatadas e geratrizes de retas sem obliquidades, em ângulos, comprimentos, espessuras e escalas padrão predefinidos.

De outro ponto de vista, também não há máquina específica para desenho como há equipamentos para criação, manuseio e reprodução de sons e comunicação entre pessoas, dentre outras atividades cotidianas. Da mesma maneira, não se questiona, na aquisição e reforma de qualquer equipamento eletrodoméstico ou para uso comercial, quais são as características e desempenho deste ou daquele sistema operacional de funcionamento, esta ou aquela configuração, desta ou daquela possibilidade e recursos de aplicativos oferecidos pelo fabricante ou disponível para *upgrade*⁴² no mercado informal das grandes cidades.

⁴² *Upgrade*: Atualização dos componentes do *hardware* ou do *software* de um computador.

Toda esta informação embutida e oculta no equipamento impede qualquer atualização proveniente de interesses na melhoria de características e avanços tecnológicos, entrando na seara da obsolescência programada. E há diferenças marcantes. Quanto aos computadores pessoais a preocupação é outra. Busca-se o equipamento com perfil para a aplicação definida por expertos em tecnologia contratados a peso de ouro, ou arrisca-se a crer em conversa de vendedores de lojas especializadas instaladas nos quatro cantos das grandes cidades – e é adquirido equipamento deficiente para a utilização desejada.

A evolução paralela, onde cada fabricante procura melhor atender exigências de produtividade e facilidade de recursos, acaba por gerar características intrínsecas de cada programa, tornando-o objeto de desejo de alguns e ódio para outros.

Criam-se personalidades para este ou aquele usuário apenas pela utilização de um em detrimento de outro. Estas discussões estéreis de profissionais demonstram quão despreparados ou distantes da realidade se encontram. Um programa de desenho é tão bom quanto a ferramenta mais primitiva que se possa bem utilizar. Nada se pode extrair do mais famoso e completo *software*, atualizado semana passada na banca do vendedor ambulante mais próximo, se uma simples circunferência precisa da consulta de manuais e de treinamentos, muitas vezes dispendiosos e incompletos.

Por outro lado, desenhos estruturais e mecânicos não possuem as características de apresentação e utilização de *softwares* de desenho expressivo utilizados por arquitetos e designers, embora ambos manuseiem desenho e eventualmente o mesmo *software* de desenho. Esta diversidade e especificidade têm seus avanços e retrocessos. Algumas ferramentas com o tempo são extintas, enquanto outras surgem ou são agregadas a outro *software* visando amplitude de usuários e definição de marca comercial no mercado.

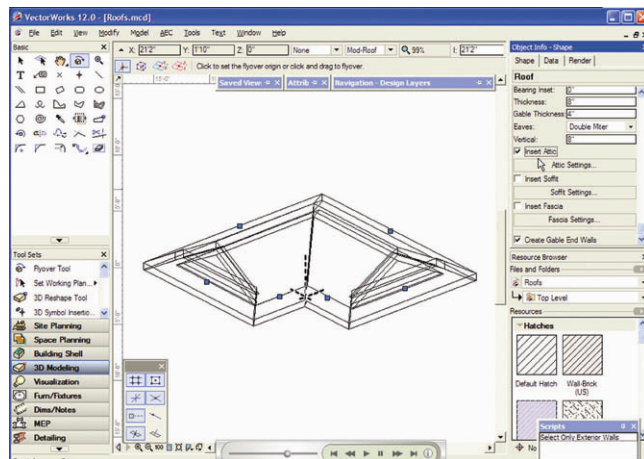


Fig.66: Tela do aplicativo de desenho técnico mongeano *Vectorworks*. Versão 12. 2006. Foto do autor.

O programa CAD – *Computer Aided Design* ou projeto assistido⁴³ por computador é o nome genérico de *softwares* dedicados a desenhos técnicos em 2D⁴⁴ para arquitetos, engenheiros, designers, dentre outros profissionais que prescindam de desenhos técnicos mongeanos em princípio. Apesar da tentação, passar aqui descritivos de programas baseados em informações de catálogo e de usuários não é foco principal deste texto. Serão apresentados breve descritivo e ações diferenciadas entre alguns dos programas disponíveis para o usuário arquiteto e designer na conformação de base de conhecimento para o próximo capítulo.

Um dos programas mais conhecidos e de uso corrente em escritórios de arquitetura é o *Autodesk Autocad* (vide Fig. 67). Criado ainda para a

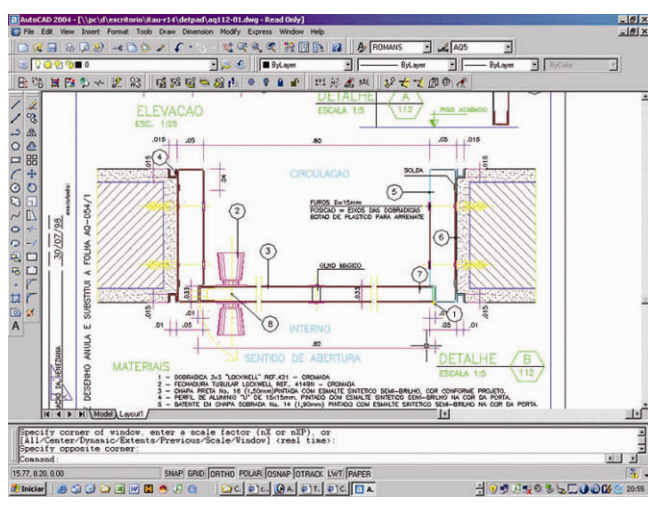


Fig.67: Tela do aplicativo de desenho técnico mongeano *Autodesk Autocad*. Release 16 ou 2004. Foto do autor.

plataforma DOS, evoluiu posteriormente para a plataforma Windows e não possui versão para a plataforma Apple. Para as máquinas Apple o anteriormente denominado *MiniCad*, que hoje recebe a denominação de *Vector Works* (Fig. 66), é suportado por ambos ambientes, porém é raro para a primeira. Este antagonismo de plataformas reflete-se no perfil dos

profissionais usuários de cada um dos programas e segrega profissionais pelo programa que utilizam. Em design, a variedade de programas para desenho, principalmente de modelagem 3D, indica a grande atenção ao “novo” filão de programas para desenho. Não são apenas as grandes empresas que lançam seus produtos; nem todas possuem, por exemplo, programas de desenho vetorial do tipo CAD. Porém o manuseio e as características do arquivo gerado ou qualidade da informação

⁴³ Assistido no sentido passivo de acompanhamento. Mediado seria o termo mais próprio a ser empregado.

⁴⁴ 2D: Ou duas dimensões são número mínimo de coordenadas necessárias para a determinação unívoca de um ponto no espaço. Neste caso definido pelo plano em coordenadas x e y.

contida no projeto pouco se altera. Raros são os profissionais que apenas através do desenho têm a visão correta sobre qual plataforma, programa ou mesmo versão foram realizados. Mesmo porque todos os fabricantes buscam atualizar-se quanto a novos recursos e ferramentas oferecidos pela concorrência.

Já na troca de arquivos, as complicações de manuseio, por conta da incompatibilidade de versões e abordagens, expõem política dos fabricantes de impedir alteração de arquivos gerados dentro de seus próprios produtos, mas de versões distantes. É, como citado anteriormente, a obsolescência programada novamente atuando. A troca de desenhos eletrônicos entre programas de fabricantes diferentes, não havendo padrão estabelecido e consagrado (como exportar-se desenhos sob formatação *dfx*⁴⁵ para desenhos vetoriais), é impossibilitada por impostura empresarial pelo domínio do mercado.

Há competição e valorização nos detalhes e abordagem de cada um dos fabricantes. Tanto o *Autocad* como *Vector* apresentam soluções para o desenho de precisão vetorial de base técnica, oferecendo recursos para definição em termos mongeanos de qualquer representação arquitetônica ou de design dentre outras solicitações possíveis. Ambas as empresas desenvolvem produtos mais específicos para cada profissão, com seus recursos intrínsecos. Apenas citando os produtos de uma empresa, há os *Architectural Desktop*, *Revit Building*, *Inventor*, *Map 3D*, *Civil 3D*, *Electrical*, *Mechanicl*, dentre outros específicos para engenharia, arquitetura, design, geoprocessamento e mecânica.

A tentativa dos fabricantes é oferecer atualmente programas de interação de desenhos em 2D e 3D onde, a partir de desenho mongeano, se obtém facilmente sua expressão no espaço ou, ao contrário, modela-se em 3D para facilmente tirar-se planos cotados típicos de desenhos mongeanos de projeto. Este oferecimento de ferramentas e dispositivos de simulação e visualização de objetos tridimensionais, até simultaneamente à criação, permite novas percepções, que certamente conduzem alterações formais nas propostas. Tais ferramentas propiciam opções de colorização, até com acabamentos de trato técnico artístico, sombreamento segundo parâmetros de insolação, texturas e visões perspectivadas, simulando ambientações e inserção de objetos acessórios, além da animação de percursos em vistas, propícios à compreensão de novos ângulos. É uma migração de complexidades enormes absorvendo capacidades

⁴⁵ Dxf é extensão de arquivos do software AutoCAD salvos no formato binário e intercambiáveis; já a extensão DWG é nativa do programa AutoCAD, salvos no formato gráfico vetorial.

técnicas e experiências de profissionais na possibilidade da geração de espaços e objetos, lidando-se com a forma em seu estado “sólido” visível em tela exigindo mais do profissional.

Programas como CATIA,⁴⁶ anteriormente disponíveis apenas para plataforma UNIX⁴⁷ e recentemente disponível para Windows, diferentemente de programas apenas de desenvolvimento de desenho envolve a concepção (CAD), participa do desenvolvimento (CAE⁴⁸) e aplicação (CAM⁴⁹). São muito utilizados nas indústrias de bens de consumo de alto valor agregado e de exigente complexidade na especificação e conformação de produtos na indústria aeronáutica, automobilística e náutica. Experiências em projeto de arquitetura foram realizadas com sucesso pelo escritório de Frank Gehry⁵⁰.

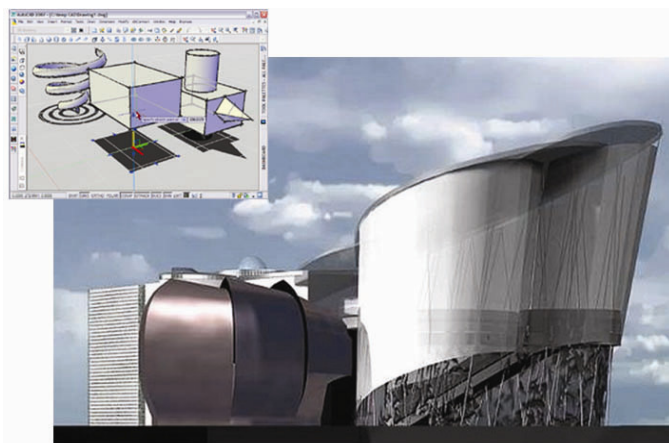


Fig.68: Tela do aplicativo Autocad 2007 e imagem do projeto do museu da ciência de Zaragoza-Espanha realizado com o software. Arqtº Martin Ferrer.

Mesma fabricante do CATIA, a empresa francesa *Dessault Systèmes* oferece, buscando especificidade de mercados, outros produtos no projeto principalmente de equipamentos e máquinas mais complexas. O *software SolidWorks*, voltado tanto para CAD como CAE, apresenta facilidades para montagem de conjuntos

mecânicos complexos, compostos de muitas peças, e associado ao módulo de análise de características físicas COSMOS permite numa só plataforma

⁴⁶ CATIA: acrônimo do termo inglês *Computer Aided Three Dimensional Interactive Application* ou aplicação interativa tridimensional assistida para computadores, software desenvolvido em parceria com a empresa americana IBM.

⁴⁷ UNIX: acrônimo do inglês *Uniplexed Information and Computing System*, de conceito próximo a “sistema de informação e computação em rede”. É um sistema operacional desenvolvido inicialmente nos anos finais da década de 1960 e início da de 1970, base de outros sistemas operacionais como o *Linux*, para o gerenciamento de arquivos e hoje voltado para aplicações carentes de rapidez e geração de gráficos (desenhos).

⁴⁸ CAE: acrônimo do termo em inglês *Computer Aided Engineering*, ou engenharia assistida por computador. São programas que permitem analisar e simular desenhos sob condições físicas.

⁴⁹ CAM: acrônimo do termo em inglês *ComputerAided Manufacturing* ou manufatura assistida por computador. São programas que interpretam desenhos para processo de fabricação.

⁵⁰ A empresa *Gehry Technologies* foi criada em 2002 para dar suporte em novas tecnologias ao escritório de Frank Ghery, utilizando softwares baseados nos produtos CATIA, dentre outros.

verificações estruturais simuladas em ambiente virtual. Diversos outros produtos e fabricantes se destacam neste pulverizado mercado de aplicativos voltados para o projeto, desenvolvimento e desenho de objetos, arquitetura, geoprocessamento e máquinas mais complexas.

Os *softwares Rhinoceros, Viz, Microstation, 3dMax, Maya, Blender*, dentre outros, oferecem ferramentas específicas para diversos mercados e necessidades técnicas como suporte de plataformas, capacitação do usuário e foco de projeto.

O oferecimento de traço expressivo é outro exemplo. A possibilidade de interação com outros programas menos técnicos como o *Sketchup* é importante. Até os elementos gráficos de apresentação dos programas buscam a expressão desvinculada do desenho de sistema fechado. Alguns desenvolvedores chegam a oferecer ferramentas de percepção de traço à mão livre em ambiente virtual através de *tablet* vertido imediatamente em traço instrumentado.

A diferença entre os programas provavelmente está no mercado que cada um dispõe em número de máquinas instaladas, de total impossível de ser quantificado em consequência da informalidade e de número de cópias desautorizadas bem alto. Há outros produtos no mercado

como o *Intellicad*, marca comercial de aplicativo similar aos demais, criado em 1998 pela americana *Visio*, que foi adquirida pela gigante Microsoft no ano seguinte. É atualmente desenvolvido por um consórcio internacional de empresas (ITC – *Intellicad Technology Consortium*, do qual fazem parte mais de quarenta empresas espalhadas por 12 países) para melhor adaptação aos mercados locais⁵¹.

O aplicativo *Sketchup*, criado pela empresa americana *At Last Software* (em maio de 2006 adquirida por outro gigante da área, a Google), oferece interatividade entre os desenhos e representações em 2D e 3D,

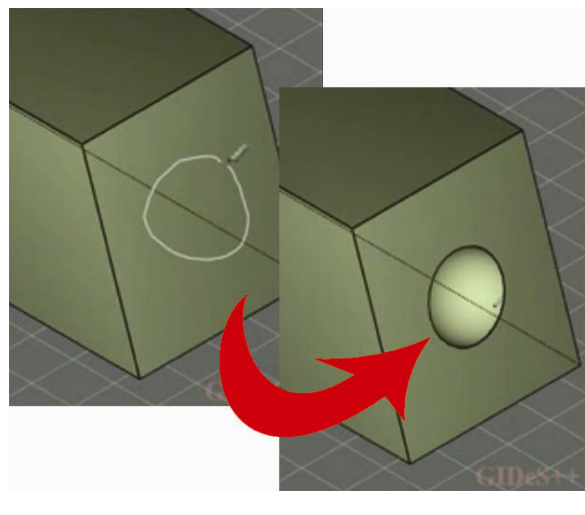


Fig.69: Gestual convertido em desenho de primitivas para desenho em sistema fechado do software *GIDeS++*.

⁵¹ Revista Info Exame, Editora Abril, fevereiro de 2004, págs. 70 e 71.

possibilitando, desde a etapa de criação de objetos, visualizar-se superfícies e texturas advindas de iluminação do objeto no espaço em vez de desenhos bidimensionais por linhas.

Um viés de desenvolvimento percebido no mercado refere-se à busca, por parte de todos os fabricantes, de produtos permitam interferência do desenho manual através de tablet com a “modelação tridimensional por caligrafia, baseado em gestos” [in: www.inevo.com.pt, empresa desenvolvedora do software GIDeS++. Vide Fig. 69], de interessantes respostas ao menos para desenho mecânico.

Em design, a evolução dos sistemas de CAD nas últimas décadas caracteriza-se, entre outros aspectos, pelo fato de o notável incremento no poder dos mesmos como ferramentas de apoio ter sido obtido à custa de um indesejável aumento na complexidade de sua utilização e de um conseqüente distanciamento dos mesmos em relação aos tradicionais papel e lápis. Como exemplo, os fabricantes de automóveis empregam o CAD não porque é mais fácil e barato, mas porque todos acreditam no poder dos programas e máquinas para fazer mais eficientemente veículos melhores.

Todos os recursos citados anteriormente consideram o desenho como local de obtenção das características e descritivo formal e até estabelecimento de seu estado físico em *modelagens virtuais*⁵². Neste ponto há dificuldade no estabelecimento de diferenças de *softwares* vetoriais como *Illustrator* e *CorelDraw* para *AutoCad* e *Vector*. É evidente o foco empresarial que os diferenciam como certos para uma aplicação ou outra e determinam quais produtos são voltados ao mercado técnico e os de especificação do sistema fechado frente ao desenho mais descompromissado. Porém, na realidade, o usuário desprovido de maiores recursos e conhecimentos, impregnado de necessidades ambíguas para o desenho, buscará soluções para uma *modelagem geométrica* (vide nota 43) mais próxima de si e de suas capacidades e habilidades.

Recorda-se aqui a dificuldade para discernire após desenho pronto e qual *software* utilizado para gerá-lo. Uma possível análise e sentido de preferência residirão no objetivo final e na capacidade de extração de

⁵² Em modelagem, a geometria pode ser entendida como definição da expressão do projeto em componentes geométricos no ambiente virtual se relacionando com as coordenadas cartesianas x, y, e z para modelagem tridimensional e x e y para modelagem bidimensional.

informações do desenho. O trato de texturas e concepção de superfícies, por não serem contemplados em desenhos mongeanos, enseja e direciona para outras soluções ainda não totalmente consagradas. A solução consiste nos atributos de cada um e as abordagens de programas gráficos vetoriais (Corel e Illustrator), que focam na linguagem informativa visual e programas CAD, na linguagem técnico descritiva.

“Até recentemente a geometria descritiva era o único expediente que permitia a descrição de objetos tridimensionais por meio de operações bidimensionais. Esta situação só foi alterada após a introdução da computação gráfica no processo de representação e simulação do espaço [...] Isto porque no computador, opera-se também com a geometria topológica, [...pois]o domínio da representação dá-se na medida em que se podem controlar todos os dados geométricos e medidas das formas produzidas” [Florio, 2006:163]

Mesmo sendo fundamental, a geometria descritiva e seus desmembramentos em planos bidimensionais de projeção não contempla satisfatoriamente acabamentos superficiais e curvaturas contínuas e variáveis da geometria topológica⁵³ que diz respeito a “n” direções no espaço e não apenas comprimento, largura, altura e ângulos e suas projeções livres de rebatimentos em planos ortogonais e paralelos entre si. Não que se possa substituir uma pela outra. Indo além, a computação gráfica⁵⁴ não é contraponto à representação física na acepção do desenho, pode ser considerada complementar na direção da possibilidade de eliminação das restrições geométricas impostas pelas técnicas de produção de desenho convencionais [Florio, 2006:165].

Os programas de manipulação de vetores bidimensionais, como Illustrator e CorelDraw e também programas CAD, oferecem a criação de curvas complexas de efeito plástico tratadas como equações matemáticas⁵⁵ flexíveis ao se

⁵³ Geometria topológica: “Topologia é o ramo da geometria preocupado com as propriedades intrínsecas das figuras geométricas, que permanecem inalteradas após serem torcidas, esticadas e encolhidas”. In: Florio, Wilson - “O uso de ferramentas”, op cit., pág. 161.

⁵⁴ Computação gráfica: uso de recursos computacionais em atividades de criação e produção de imagens virtuais.

⁵⁵ Equações matemáticas de polinômios presentes .

arrastar elementos de controle. As chamadas de curvas de Bézier⁵⁶ assemelham-se a arame deformável ao se aplicar pressão no ponto desejado.

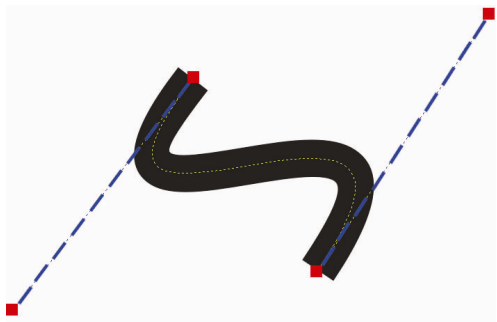


Fig.70: Curva Bézier. Foto do autor.

Por serem baseados em vetores, exigem menos memória de armazenagem e não perdem qualidade ao serem ampliados, se adequando à escala, pois são equações matemáticas facilmente manipuladas por computadores. Das curvas Bézier evoluem para *splines*, facultando a inserção de pontos sem alterar o grau de curvatura e uma suavização da curva, e

ensejando sua utilização no ambiente tridimensional para a definição de superfícies complexas onde pontos de controle fornecem infinitas possibilidades. Este conceito, denominado NURBS – *Non-uniform rational B-Splines*⁵⁷, nada mais é que um tipo de *spline* levada à superfície tridimensional, que visualizada numa organização em malha (*mesh*) ortogonal permite, tal como as *splines*, controle individual de pontos de controle.

programas gráficos vetoriais e mapeados a bit

Com o passar dos anos, a especialização de programas para cada nicho de mercado, necessidades profissionais, facilidades empresariais e outros determinantes como fôlego para manutenção e investimentos em novas versões, definiu a existência dos programas disponíveis para desenho e manipulação de imagem. Esta política estruturou e definiu as empresas de sucesso, que verdadeiramente ganharam e ganham rios de dinheiro desde o início da popularização dos computadores.

A partir desta estabilidade, novos desafios tomaram a condução do progresso. O que anteriormente era desenvolvimento por encomenda para cada usuário disposto a ter seu projeto construído (ou mesmo por autodesenvolvimento), explorando habilidades na especialização profissional

⁵⁶ Curva de Bézier: Criada pelo engenheiro *Pierre Bézier* ao final nos anos de 1960 para modelagem de carroceria de automóveis.

⁵⁷ *Non-uniform rational B-Splines*: pode ser traduzido como formas matemáticas que permitem a construção de simples linhas 2D ou mesmo sólidos geométricos regulares e superfície orgânica complexas 3D.

adquirida, passa a ser apenas ponto de partida. Programas são criados para o cliente despersonalizado e idealizado na tentativa de oferecimento de produtos genéricos prontos para qualquer desafio para qualquer usuário. Houve deslocamento do problema: de solicitações individuais para coletivas.

Há grande vantagem nesta estrutura. As empresas de *software* entram na era da produção em massa de ferramentas segundo sua visão e leitura de necessidades, garantindo cada vez mais programas que possam interessar ao consumidor maravilhado com as mais recentes investidas, que então é beneficiado por acesso a programas de alto nível, tanto de complicação e complexidade como de estabilidade a custos cada vez menores. Por outro lado, o desejo de simplicidade para solucionar uma necessidade de desenho ou gerenciamento de desenho leva à aquisição de caixa repleta de objetos descartáveis e indesejados, pois os fabricantes, para cativar este ser hipotético na ponta do consumo, oferecem produtos mais abrangentes. Isso fica claro no mercado de produtos CAD, de vetoriais e de edição de imagem. Portanto, empresas lançam-se ao mercado oferecendo opções para o que é entendido, dentro de seus departamentos de desenvolvimento, como o necessário naquele momento para aquele grupo de consumidores. *Raymond Loewy*⁵⁸

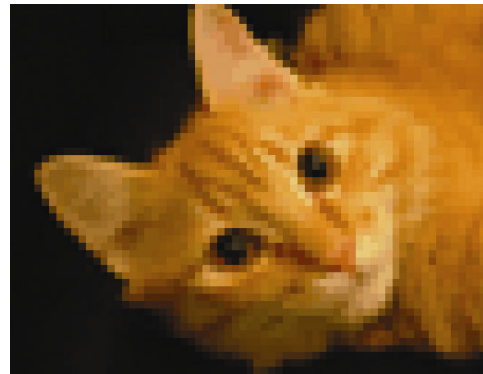


Fig.71: Imagem em mapas de bits. Aqui em resolução ampliada e pixels individuais propositadamente visíveis. Foto do autor.

provavelmente estabeleceu parâmetros também para a indústria de *software*.

Dentre as diversas soluções encontradas por cada fabricante estão ferramentas que abrangem as áreas de criação gráfica através de vetores e de mapas de *bits*.

programas de manipulação de imagem

Mapa de *bits* ou do inglês *bitmap* e imagens *raster* são imagens estruturadas a partir informações individuais de um mosaico em uma malha

⁵⁸ *Raymond Loewy*: Designer francês radicado nos EUA no início do século XX, estabeleceu novos parâmetros de design a partir da alteração de aparência necessária ao mercado então.

geralmente quadriculada formada por *pixels*⁵⁹. A cada pixel é atribuída uma localização, valor para brilho e cor no sistema RGB⁶⁰ – que utiliza três números inteiros para representar cada uma das cores primárias, vermelho, verde e azul. A quantidade de *pixels* dentro de um espaço fixo determina a resolução e conseqüentemente o nível de detalhamento de uma imagem, atribuindo muito espaço de armazenagem.

Criação, manipulação e tratamento de imagens mapeadas requerem aplicativos especializados e geralmente são utilizadas em fotografia, envolvendo internamente na máquina cálculos complexos de interpolação e álgebra matricial. São aplicativos originalmente criados para tratamento e controle de imagens dentro do processo de pré-impressão gráfica, possuindo diversas ferramentas de

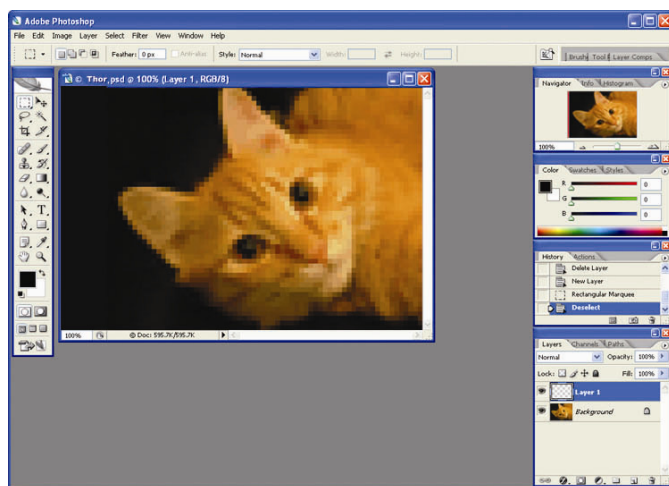


Fig.72: Tela do aplicativo *Adobe Photoshop* versão 9.0 ou CS2. Foto do autor.

Expression, são concorrentes diretos.

A história do Photoshop inicia ao final dos anos de 1987 quando nos Estados Unidos os irmãos *Thomas* e *John Knoll* influenciados pelo pai, fotógrafo amador, sempre os incentivou para os recursos de edição de imagens fotográficas em estúdio e nos processos de revelação e ampliação. Incentivados e aficionados por tecnologia, desenvolveram uma primeira versão de programa para um *Apple Macintosh Plus* computador recém adquirido pela família. Não havia programa

ajuste e manuseio de informações de *pixel*, o que facilitou sua introdução em outras áreas correlatas, como ilustração e edição de imagens estáticas e animadas. A ferramenta *Adobe Photoshop* é uma das mais utilizadas e conhecidas, e padrão de mercado. Outras, como a suíte gráfica *Corel*, *GIMP*, *Macromedia Fireworks*, *Microsoft*

⁵⁹ *Pixel*: menor informação visual de uma imagem de tela de monitor. Quanto maior a quantidade de *pixels*, melhor a definição da imagem.

⁶⁰ *RGB*: *Red* (vermelho), *green* (verde), *blue* (azul) são as primárias do sistema de cores aditivas ou de projecção de luz e que sensibilizam as células do olho humano.

que cuidasse e manipulasse imagens como eles propunham e esta tornou-se a primeira versão, com o nome de *Display*, que aos poucos tornou-se conhecido num círculo de pessoas maior, despertando interesse da empresa Adobe, que em 1989 licenciou direitos de uso, lançando-o no mercado em 1990, depois de poucos meses de desenvolvimento, com o nome Photoshop. Anos se seguiram e o desenvolvimento levou às diversas versões do aplicativo, com acréscimos de recursos, chegando à versão CS2, correspondente à versão de número 9.0, lançada em 2005 no mercado internacional e mais atual até a nova, anunciada para fins de 2007.

Outros aplicativos se propõem a ser mais dedicados ao trabalho de ilustração. Ainda em programas de “bitmapeamento” o *software* GIMP⁶¹, oferecido desde o ano de 1995, quando foi criado por *Spencer Kimball* e *Peter Mattis* como parte de atividades acadêmicas de ambos, é hoje mantido por voluntários internacionalmente distribuídos, sendo o mais conhecido programa de edição de imagens de licença livre. Não possui versão em língua portuguesa, e apesar de alguns limitantes na produção e manuseio de imagens, se propõe a ser uma alternativa. O *Macromedia Fireworks* propõe-se na mesma linha de *software* de edição, porém com o viés de desenvolvimento para imagens para uso em publicação na internet. Seu foco é edição, para tornarem-se mais “leves”, facilmente descarregadas e vistas em navegadores já abarrotados de informações e códigos a serem interpretados e apresentados, carecendo de maior rapidez. Sua integração com o *software* gráfico vetorial o *Macromedia Flash* direciona a utilização cada vez maior de pacotes de mesmo fabricante.

Já a empresa canadense Corel tem dentro de seu pacote gráfico, denominado *Corel Suíte X3*, o aplicativo *Painter IX 5*, que foca na solução da pintura e não na edição da imagem, e apesar de conter ferramentas de edição sugere-se seu trabalho em conjunto ao Photoshop. Na tentativa de configurar-se padrão de mercado para pintura eletrônica, buscou parceria com a empresa Wacom, fabricante de *tablets*, em pacote comercial e passou a despertar atenção por ser razoavelmente nova no mercado.

⁶¹ GIMP: Acrônimo de *GNU Image Manipulation Program*. GNU é o consórcio internacional que propõe criação e desenvolvimento de aplicativos e sistemas operacionais de uso sem pagamento de licenças e GIMP é o aplicativo de edição de imagens deste projeto.

O *Painter IX 5* foi criado por *Mark Zimmer* e *Tom Hedges* em meados da década de 1990 para a plataforma Apple como um programa de pintura natural. Antes de ser incorporado à Corel em 2003, curiosamente este aplicativo esteve sob controle de outras companhias, que absorveram sua tecnologia e desenvolveram propostas, e pode ser considerado irmão da *Microsoft Acrylic*, que hoje é conhecido como *Microsoft Expression* na área de aplicativos vetoriais e não “bitmapeados”. Uma de suas mais interessantes características é a capacidade de simular o comportamento físico de suportes, ferramentas e



Fig.73: Tela do aplicativo *Corel Painter* versão 9.0 ou IX 5. In:www.en.wikipedia.org

recursos de pintura e de geração de imagens vetoriais, enquanto que o *Corel Painter* foi concebido para pintura e mantém-se com mais ferramentas de simulação de substratos e pincéis.

programas gráficos vetoriais

Os softwares *Adobe Illustrator*, *CorelDraw*, *Macromedia FreeHand*, *Macromedia Flash*, dentre outros, oferecem ferramentas específicas para criação e edição de desenhos vetoriais em 2D. O foco principal é a partir de figuras geométrizadas e editáveis pelo usuário para aplicar-se colorização em seu interior, nas linhas e também em sombras simuladas tanto do objeto em si como em detalhes. Excelentes para a área de design gráfico, permitem configurações variadas em tipografia, organização através de alinhamento, sobreposição de figuras e formas, indo até soluções de camada semelhantes aos aplicativos de

substância aplicada, seja ela rígida, líquida ou pastosa, imitando absorções, escorrimentos e misturas durante lapso de tempo determinado ou ainda a rotação do suporte durante a realização do trabalho de maneira mais intuitiva. O *Adobe Photoshop* é um poderoso e específico software de edição e tratamento de imagens, que com o tempo vem ganhando

edição de imagem. Pincéis, cores, máscaras para proteção de áreas durante pintura, ferramentas de criação de linhas e contornos são de extrema importância na ilustração criativa e técnica – quando diagramas mecânicos são ilustrados –, além da integração aos *tablets*, permitindo o traço expressivo. Porém o que se observa no trabalho dos profissionais é que os programas vetoriais de desenho são quase exclusivamente utilizados na solução de desenhos publicitários, design gráfico como sinalização, cartões de visita, *folders* e publicações de poucas páginas e até para internet.

Para o trato de ilustrações arquitetônicas e de produto, quando se busca o realismo da apresentação para leigos ou mesmo verificação da apresentação é necessária a *renderização*⁶² porém, de complexa realização, pela necessidade de definição prévia de conceitos mongeanos em alguns casos ou conhecimento técnico do objeto em outros. Outra interferência reside no fato da dificuldade de incorporação completa do gestual trazendo à tona desenho mecanizado e também na definição pelo usuário da luz virtual incidente no objeto ilustrado. Quando mal-realizada transforma-se num acúmulo de *degradées* e superfícies de aparência estranha à realidade buscada, mas de grande utilização de ferramentas pré-formatadas e disponíveis nestes softwares. Portanto resumem-se a *degradées* e sombreamentos aplicados sem critério como recursos e não desenvolvidos no trato de percepção física. Deve-se conhecer melhor os recursos do aplicativo.

O *Adobe Illustrator*, criado em 1985 apenas para o sistema operacional Apple, introduzia um conjunto de ferramentas próprio para a impressão no sistema criado também pela Adobe e hoje padrão de mercado, o *Post-script*⁶³. O manuseio de curvas Bézier, novidade à época, e possibilidade do desenho menos técnico que os de programas de desenho no sistema fechado como o *Autodesk Autocad* impulsionaram sua disseminação.

O aplicativo *FreeHand* tinha a seu favor a boa solução de preenchimento gradiente, o que dificultou a aceitação de algumas versões do *Illustrator*. O *Draw* destacava-se pela a variedade de ferramentas, mas não tinha

⁶² *Rendering* ou renderização: Apresentação de visualização simulada de imagem final de projeto bidimensional ou tridimensional. A renderização é mais aplicada para objetos 3D, fazendo sua conversão para uma representação em 2D.

⁶³ *Post-script*: é uma linguagem de representação de dados utilizada para descrever ao dispositivo de impressão características e formatações.

a estabilidade funcional desejada e presente desde as primeiras versões do *Illustrator*.

É curiosa a relação entre o *Illustrator* e seus concorrentes diretos como *Corel Draw* e *Macromedia FreeHand*. Quando colocado no mercado, o *Illustrator* na plataforma Apple era opção ao aplicativo da empresa Aldus e seu produto *FreeHand*, desenvolvido anteriormente pela empresa *Altsys*. A Corel oferecia o *Draw* apenas para a plataforma Windows, que é pouco utilizada para aplicações gráficas. Devido à concorrência entre plataformas, o lançamento do *Draw* para Apple não foi bem recebido na Microsoft, que decidiu paulatinamente deixar apoiar o programa, concebendo o *FreeHand* na versão Windows, porém sem grande sucesso de mercado.

Seguidamente a Adobe adquiriu a Aldus, que devolve o *FreeHand* para a empresa Altsys, que decide voltar a desenvolvê-lo. Posteriormente a Macromedia absorve a Altsys em 1995 e assume o desenvolvimento do *FreeHand*. Para aumentar este imbróglio, a Adobe adquire a Macromedia, voltando a ser proprietária deste *software*. Nesta aparente desordem, diversos detalhes de ferramentas foram compartilhados e absorvidos quase em conjunto, com desenvolvimentos sendo reproduzidos por todos os programas da linha vetorial, cabendo ao consumidor e usuário buscar diferenças e particularidades onde cada empresa, em seus laboratórios de desenvolvimento, focou e demonstrou maior especialidade e capacidade de atender solicitações.

No início desta pesquisa ainda havia independência entre as empresas Macromedia e Adobe. Mas em abril de 2006 foi anunciada a aquisição da Macromedia pela Adobe, no processo de concentração empresarial que decreta a extinção de alguns produtos semelhantes de ambas as companhias em favor da boa solução na concentração de esforços de desenvolvimento. Curiosamente, produtos semelhantes foram suprimidos, mas o *FreeHand* ainda consta da grade de produtos, recebendo o nome de *Adobe FreeHand*, designado para a família MX da Adobe.

Concluindo este capítulo, a análise comparativa de cada aplicativo resulta na percepção que o *Illustrator* é padrão do mercado profissional por ter arquivos facilmente intercambiáveis, bem como ser de fácil integração ao programa líder de edição de imagens *Photoshop*, que não está bem disseminado em gráficas e mercado doméstico devido à aparente facilidade, ao menos no mercado brasileiro, da distribuição de cópias ilegais de um de seus principais

concorrentes, o *Corel Draw*. Quanto ao *FreeHand*, após sua aquisição pela Adobe tem futuro determinado pela sua versatilidade e reconhecimento de mercado, vindo ser especializado no complemento de funções que o *Illustrator* não alcança.

Quanto à tecnologia destes programas, é interessante expor que desde sua criação, e mesmo na edição, todas as figuras criadas em *softwares* gráficos vetoriais são trabalhadas individualmente como objetos independentes, facilitando o manuseio. Mas, como dito anteriormente, na criação de objetos mais gestuais há comprometimento. Certamente o usuário não explora a totalidade do aplicativo. Há a sensação de subaproveitamento e acomodação em utilizar-se a pré-formatação, ao contrário do investimento em formas. Parece-nos que a criação volta-se apenas para a facilidade de manuseio pela máquina daquele objeto.

Mas o que transforma um *software* de edição de imagem num poderoso aplicativo de desenho e principalmente de ilustração? As ferramentas de edição de imagem como *Photoshop*, mesmo desprovidas de acessórios como *tablets*, aparentemente permitem maior liberdade de registro gestual em traçados expressivos de desenhos de linhas e definição de superfícies em ilustração de objetos. Uma possível integração com *softwares* de trato vetorial pode determinar a melhor solução.

O uso de ferramentas é condicionante importante e impositivo ao desenho. Interfaces gráficas e dispositivos para desenho têm uso crescente nas grandes empresas e escritórios de arquitetura e principalmente de design, e a hipótese para sua disseminação não ser total depende do foco de cada empresa. O custo de equipamentos, mesmo que em queda através dos anos, somados aos preços praticados pelas empresas fabricantes de *softwares*, são certamente grandes impositivos. Tal investimento, para posição hipotética de dois computadores com sistemas operacionais e programas básicos e únicos instalados num microescritório de design, excede R\$ 50.000,00. Poucos têm tal capital neste patamar.

No futuro, este problema tende a diluir-se pela ampliação de mercado e conseqüente aumento de fluxo de capital através da percepção das funções e especificidades profissionais, auxiliada por maior divulgação das atividades intrínsecas da profissão. Por outro lado, os equipamentos e programas

necessários tendem ter reduzidos seus custos de aquisição na disseminação de sua utilização, simplificação e facilidades de criação.

5

desenho na indústria automobilística

Ao observar um automóvel em nossas ruas e estradas, poucos têm ciência ou refletem sobre o fato de estarmos visualizando um objeto extremamente desenhado. Tradicionalmente o desenvolvimento de qualquer automóvel, em processos de criação e preparação para fabricação, depende algo superior à casa de dezena de milhões de horas trabalhadas por profissionais especializados e anos de desenvolvimento. Boa parte desta carga horária é gasta em registros gráficos,

desenhos, sejam de registro físico ou eletrônico. E o computador interfere drasticamente neste tempo de desenvolvimento. Japoneses das empresas Toyota e Honda, por exemplo, têm processo de desenvolvimento de novos produtos muito acurado pela administração do processo, colocando as atividades em paralelo e não de forma encadeada como a maioria das empresas de origem europeia ou estadunidense, portanto o período de desenvolvimento de um novo veículo é abreviado. Estudo procedido por *Daniel E. Whitney* em

1993, na oportunidade de série de visitas às empresas automobilísticas japonesas

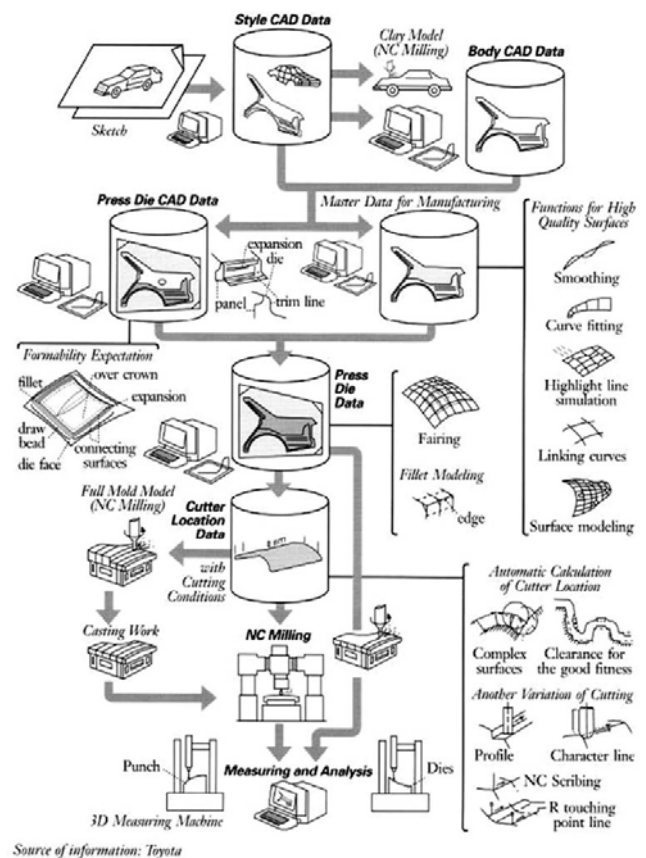


Fig. 74: Diagrama de *Daniel Whitney* ref. produção da indústria Toyota. In: <http://strategic.mit.edu>

na busca dos porquês dos proficientes resultados destacou, dentre outras análises do contexto geral, a inovadora integração entre os diversos departamentos de estilo, engenharia de carroceria e manufatura:

“[...]É uma seqüência de projeto digital contínuo, dados, engenharia e linha de produção desde o esboço do estilista às matrizes de estampos. O processo inclui uma etapa crucial chamada do ‘análise de formas’ no qual se determina se as formas definidas pelos projetistas podem ser fabricadas ou não. A análise deve ser feita o quanto antes e rapidamente de modo que as características exteriores da carroceria possam ser estabelecidas e seguir adiante. Os modelos em clay devoradores de prazos, não são usados para se criar conceitos de projeto, mas somente para apresentações; São construídos [esculpidos] diretamente por máquinas abastecidas pela base de dados gerada durante todo o processo.”¹ [Whitney, 1993:2]

Foi verificado que em todo o processo de criação os esboços manuais de registro físico permanecem mas, assim que as características marcantes e definitivas são estabelecidas, o designer passa a trabalhar em conjunto com designer especialista em programas de modelagem 3D, para onde todo projeto é vertido ainda na fase de concepção. Depois de refinado, é proposto um modelo em *clay* 1:4 para apresentação aos executivos. E todo este processo normalmente desenrola-se por algumas semanas, diferentemente de outros fabricantes ocidentais, onde até esta etapa são consumidos meses e até ano. Os dados resultantes desta digitalização já são encaminhados para os diversos departamentos de desenvolvimento como engenharia de componentes, estamperia, engenharia de processo industrial e administrativo no denominado *projeto e manufatura integradas*. Todo este processo determina o desenvolvimento conjunto e paralelo, permitindo a qualquer momento mudanças e aperfeiçoamentos, porém exige maior responsabilidade [Whitney, 1993:5].

¹ Do original: *“This is an unbroken digital design, data, engineering, and fabrication chain from the input of stylists’ sketches to the machining of the dies. The process includes a crucial step called ‘formability analysis’, which determines whether the stylists’ shapes can be made or not. The analysis must be done early and quickly so that the outer body data can be frozen and follow-on design can occur. Time consuming clay models are not used to create design concepts, but only as displays; they are carved by computer-controlled milling machines directly from the database”*. Tradução do autor.

O automóvel é extremamente desenhado pelas razões colocadas no capítulo anterior: eficiência e controle. Não se quer negar a importância da poética da concepção gestual. Há de se entender que design de automóveis é o melhor de dois mundos na visão do intrinsecamente prática da produção e todas as possibilidades que o mundo criativo pode oferecer. E a indústria é profícua em exemplos. As representações de sistema aberto como os desenhos expressivos, *mock-ups* e modelos têm sido combinados ou substituídos por *softwares* gráficos 2D e 3D conjuminando novos produtos com a precisão do cálculo matemático e qualidade expressiva [Castilho et al, 2004:10].

Toda a indústria mundial de automóveis produziu mais de 46 milhões de unidades apenas no ano de 2005², e acrescentando-se comerciais leves como picapes derivadas de automóveis e furgões, este número ultrapassa os 63 milhões de unidades. Estima-se que o total da frota mundial de automóveis ultrapassa 800 milhões de veículos, crescente a taxas de quase dois dígitos anualmente. São empregadas diretamente na indústria mais de oito milhões de pessoas, 250 mil só no Brasil. Isto mostra quão importante é a indústria automobilística. É a maior indústria do mundo e alimenta desejos de grande parte da população. No Brasil há quinze montadoras multinacionais³ instaladas, fabricando automóveis em mais de trezentos modelos e configurações. Neste contexto se entende a grande variedade de produtos e amplitude do desenho na indústria automobilística como um todo.

automóvel, psicologia e cultura

Nenhuma outra indústria de bens de consumo com a automobilística valoriza tanto o design de seus produtos, cultuando-os e promovendo-os da mesma maneira. Ícones duradouros como *Ford T*, *Fusca*, *Cadillac*, *Ferrari* só são possíveis nesta indústria; a mitificação de seus produtos, em pouco mais de cem anos da criação⁴, evidencia a capacidade de inovação e força da indústria, que persegue, com esforços não vistos em outros setores, grande diversidade de

² Fonte OICA: *Organisation Internationale des Constructeurs D'Automobiles*, intuição mundial que congrega os fabricantes e associações de fabricantes de veículos. In: www.oica.net.

³ Audi, BMW, Citroën, Fiat, Ford, General Motors, Honda, Land Rover, Mercedes Benz, Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Renault, Toyota e Volkswagen. Fonte: Anfavea 2003.

⁴ *Karl Benz* e *Gottlieb Daimler* são considerados os fabricantes dos primeiros automóveis (individualmente) na Alemanha, em meados da década de 1880.

formas, tamanhos, configurações e aparências. O simbolismo presente em cada automóvel faz com que a imagem da marca de fabricante e série de modelos desta fábrica em especial seja transferida para toda a linha de seus produtos; o oposto, valorização da marca pelos seus produtos, é premissa básica na indústria atual, com poucos exemplos de fabricantes de marcas de alto valor agregado em outra área lançarem (geralmente em parceria com grandes marcas) versões ou veículos completos.

Consumidores alimentam a força existente no nome ou particular configuração de formas como participassem de agremiação profissional ou familiar. Assumem ser clientela fiel ao produto, não importando as investidas genéricas da publicidade ou questionamento de pessoas próximas. Assumem que características de um produto qualquer já adquirido é o máximo expoente de seus desejos e satisfazem-se com seu uso, dando-lhe importância de cuidados superior à que daria à família. Esta transferência e empatia se estende não só ao automóvel em si como à marca fabricante, e. podem vir de diversas fontes: da publicitária, de associações e de sentimentos ligados em emoções projetadas por experiências próprias ou compartilhadas, de informações de terceiros. E o esforço empresarial e de marketing é fazer com que afluam tais sentimentos associativos, não importando a cultura onde esteja situado o consumo (no caso, se referenciando ao automóvel igualmente fabricado e vendido no mercado de diversos países). São símbolos de status e afirmação do sonho do consumo; de dentro de um automóvel nas grandes cidades pedestres por opção são olhados com desdém e associados à incapacidade financeira para a aquisição do bem “automóvel” ou possível problema social excêntrico.

Para os “felizes” proprietários de automóveis, a ascensão na escala socioeconômica é seguida sempre de um aumento de gastos com sua mobilidade [Larica, 2003: 24]. Do ônibus para o automóvel com muitos anos de uso, para automóvel mais novo, maior, o segundo, terceiro para filhos, imposição de chofer, seguranças com viaturas de acompanhamento, deslocamentos maiores por viagens, mais idas ao shopping, lazer. Há ainda uma distinção entre os usuários práticos, que visam apenas o deslocamento, pouco se importando e desconhecendo as particularidades do automóvel, e por outro lado há os extremamente aficionados que particularizam cada qualidade de seu veículo enaltecendo detalhes mínimos, ou até na cobiça de outro.

Este conjunto de qualidades outorga ao automóvel atributos de personalidade, posição social, emocional, identidade pessoal e de grupos, afinal são objetos de exposição pública, de expressão social, criados para chamar atenção. Levando ao extremo a paixão despertada, por transferência todos “experimentamos” o automóvel à busca de sensações como se estivéssemos a saborear um bom vinho, uma roupa confortável, a sensação de uma boa viagem. Esta memória de sensações é transferida e sobrescreve o pensamento racional. Configurado este conjunto e identificado pela marca, estabelece-se o valor do produto e do patrimônio, que permanece conjunto entre o fabricante e o usuário no compromisso de manutenção de seus valores intrínsecos e extrínsecos, não interessando a ambos desqualificá-los, do contrário haverá com desvalorização do patrimônio [Larica, 2003:75].

Além da questão de economia de escala, a intenção dos fabricantes é que todo veículo deva ser visto como pertencente a ela, com personalidade e características identificáveis da marca no intuito de fixar na mente do consumidor a “comunicação de sua essência”. Por outro lado, os consumidores despendem alto investimento inicial e assumem o custo de manutenção anual através de impostos, taxas e consumos, satisfazendo-se com o objeto que acredita ser único. É seu. É diferente do veículo ao lado. Se não estiver sintonizado em sua proposta de unicidade, imediatamente acrescentam acessórios de qualquer natureza como adesivos, enfeites bem visíveis, diferenciais de interiores, detalhes externos de forma, cores, enfim tudo para torná-lo novamente único.

Neste contexto fabricantes e estúdios de design implementam linguagens para o trato das características representativas de cada produto desenvolvido. Nenhum deles deseja enganos e perda de suas características como objeto unitário e pertencente àquela marca, mesmo que a proposta geradora tenha sido estruturada em propostas de design imitativo de outro modelo, até da marca concorrente.

Automóveis são expressos por suas formas e estabelecem relações entre as superfícies complexas que os compõem em ângulos variados, simetrias, harmonia, curvas, raios, ranhuras e texturas, opacidades, brilhos, cheios e vazios, cores, transparências, relevos, sombras, reflexões, não esquecendo a emissão de diversas luzes coloridas interna e externamente e o principal: a indução da sensação do movimento apenas nesta leitura de forma. Qualidade e identificação

do design de automóveis estão além da capacidade de expressão apenas pelas formas, mas na aglutinação de características estéticas, lógicas e de apropriação intelectual da própria forma pelo olho/cérebro do observador e componentes psicológicos. O Homem e sua visão estereoscópica observam e retêm informações de relevo e cores de conteúdos diversos, em processo de excitação dos sentidos no repertório individual de cultura e interferências ambientais. Certamente o predomínio da visão sobre os outros sentidos é importante, mas no automóvel todos os sentidos agregam mais valores. Automóvel é movimento. Automóvel é sensação de condução, devaneio, transporte físico e mental. É objeto de inveja, paixão, sentimento, capaz de chamar para si e seu condutor a atenção à agradabilidade do ruído, cheiro (carro a álcool em garagem coletiva fechada ou o cheiro de carro novo, vendido até em potes aromatizadores por exemplo), e também sentimentos negativos para serem deglutidos pelas críticas de ambientalistas, críticas pela postura de condução e trato. Mas o automóvel é desenhado projetado para satisfazer antes de tudo às necessidades de mobilidade.

design, estilo e marketing (*design e styling*)

Poucos produtos têm o interesse e a repercussão na mídia e reverberam no corpo do grupo social quanto o automóvel. A atenção à suas formas dilui a importância dos demais quesitos necessários à fabricação. Cada empresa desenvolve sua proposta para as mesmas características estabelecidas de produto, e o diferencial está configurado muito mais visualmente. Os fabricantes esmeram-se nesta diferenciação formal através de procedimentos de projeto semelhantes. A curva de torque de motor de baixa cilindrada e estabilidade dinâmica em curvas são, por exemplo, características comparativas descartadas. Apenas aficionados entendem e importam-se. Forma, portanto, é tudo.

A indústria deve lidar com solicitações de inovação e possibilidades econômicas de resolvê-las em suas linhas de produtos. Todo consumidor deseja seu automóvel diferenciado e a cada ano repleto de novidades, a ser exposto na garagem e à vizinhança. Alimentadas por este afã, as indústrias montadoras de veículos reduzem o ciclo de vida de seus produtos e alteram-nos com frequência maior com o passar dos anos. Não há indústria que ignore o calendário, descumprindo a sina dos modelos anualizados. Mudam-se detalhes,

acabamentos, peças de custo menor de produção, mas pouco aperfeiçoamento é agregado ao automóvel no decorrer dos anos, até o modelo ser substituído por um novo conceito, resultado provável da “falência” e falta de ganho monetário operacional do produto anterior. O investimento em novos projetos é muito mais uma necessidade de mercado que a de incorporação de novas tecnologias⁵.

A indústria automobilística é pródiga tanto em lançamento de novos produtos como também de “atualização mercadológica” dos produtos em linha. As razões superficialmente podem ser vistas como aproveitamento do espaço comercial ocupado, capacidade de investimento, facilidades industriais, comerciais, proposta de desenvolvimento contínuo de seus produtos, dentre outras intenções. A chamada reestilização⁶ de desenho de automóveis é ditada essencialmente por razões comerciais e de marketing, onde o importante é promover resultados comerciais da empresa⁷.

As grandes empresas multinacionais montadoras de automóveis realizam estudos complexos para definir um automóvel, desde cumprimento de legislações nacionais e internacionais, questões de segurança, técnica fabril e design de componentes e carroceria. Este trabalho pretende apontar e identificar algumas características de linha e superfícies que definem o modelo estudado, desde seu primeiro desenho e projeto, pois os departamentos de projeto partem de pontos estabelecidos para o desenvolvimento de produtos.

⁵ Caso típico do mercado brasileiro de automóveis. Após decreto presidencial e novo alinhamento econômico ocorrido em 1994, as indústrias instaladas no Brasil rapidamente foram forçadas pela concorrência de produtos importados a atualizar e adequar seus produtos “nacionais” aos projetos da matriz, encerrando paulatinamente a linha de diversos produtos considerados defasados economicamente ou tecnologicamente inalterados por mais de vinte anos. Morre definitivamente também a pequena indústria de automóveis especiais e de pequena série, feitos principalmente de carroceria de fibra de vidro, como Puma e Gurgel, que atuavam na insatisfação do consumidor e alto preço de produtos.

⁶ Por diversas razões a indústria atualiza de maneira mais profunda seus produtos em ritmo de 4/6 anos, dependendo se está satisfeita com o espaço comercial frente à concorrência, mas não necessariamente com a substituição total do produto. Muitas vezes realiza apenas alterações acessórias e de acabamento na aparência, dando novo fôlego a produtos defasados tecnologicamente. A reestilização é o trabalho de design concentrado na superfície do produto. Alteram-se características de acabamento, cores e extremidades. A durabilidade de ferramentas e estampos também são motivos. Raras vezes são alteradas peças de grande custo industrial.

⁷ A Gazeta Mercantil, de 22/10/2003, quanto ao lançamento do VW Fox comenta: “Apesar de ares de nobreza, de sofisticação de conceitos, incumbido de levar a montadora novamente à primeira colocação no ranking, o Fox, na verdade, é um peão, um soldado de infantaria, para um enfrentamento quase que corporal com os adversários. Em termos de mercado - e não de produto, que fique bem claro-, o modelo não é caviar, mas sim um bom prato de arroz, feijão, bife e ovo, com a marca Volkswagen”.

Aqui cabe ressaltar a diferença entre a denominação dos departamentos de projeto das grandes indústrias automobilísticas. Algumas chamam seus departamentos de desenvolvimento e criação de *departamento de design* e outras de *departamento de estilo*. Superficialmente não há diferenças marcantes de profissionais empregados além das placas sobre portas e fachadas de edifícios. Mas os conceitos embutidos nestas simples denominações podem dar informações importantes da proposta e forma de trabalho que cada indústria desenvolve.

Sem discussão de valor sobre a qualidade dos projetos, o designer francês *Patrick Le Quement*, chefe de departamento de design da Renault, assim que assumiu a chefia, no início dos anos de 1990, alterou nome, posturas e direcionamento políticos e procedimentos para as propostas de design. Estabeleceu design como disciplina de conformação de automóveis priorizando a aparência, a proximidade com o todo do conjunto funcional e não apenas para aparência, e nas superfícies desvinculadas também instituiu uma linguagem de identidade da marca.

Esta abordagem enfatiza que ao designer, em síntese, é confiada uma função missionária educativa sobre o consumidor médio e os fabricantes, no sentido de que novas propostas de automóveis devam ser selecionados por suposta qualidade de projeto. O *styling* surge como versão do projeto de design, como técnica de projeto, concessão que se adota como gesto de submissão aos valores de mudanças gratuitas e de modificações epidérmicas dos produtos, com as quais se proporciona a ilusão de um produto novo e melhorado, preparado apenas para atrair para o consumo, permanecendo sua estrutura inalterada [Bonsiepe, 1975:33-46]. Complementando os conceitos de *styling* expostos no segundo capítulo desta pesquisa:

“Além do aspecto elitista e o fato para supervalorizar uma mera aparência visual, este movimento [styling] termina - às vezes com ignorância de seus apoiadores – atuar ao nível do incremento

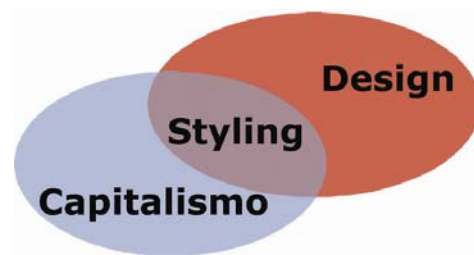


Fig.75: Styling é exacerbação do capitalismo.

*das vendas, utilizado como outro qualquer dentre tantos outros instrumentos.*⁸ [Bonsiepe, 1975:33]

Muito do *styling* foi incorporado em produtos, posturas e culturas desde sua implementação entre os anos 20 e 30 do século XX. O ponto crítico está na indistinção de design e *styling*. Ingenuamente fabricantes “estilizam” seus produtos sem ter a mínima consciência do fato. Esta ação é mais danosa que a conceituação do *styling* como proposta. Em citação de *Walter Benjamin*, Bonsiepe identifica a “estetização” das mercadorias como benéfica ao conjunto fabricante e consumidor. O fabricante se beneficia do incremento de vendas e o



Fig.76: Diagrama da relação de consumo incentivada pela técnica de projeto styling.

totalidade das qualidades do produto.

As benesses alcançadas por esta criação de *Alfred Sloan* e *Harley Earl* para a *General Motors*⁹, extrapoladas seqüencialmente por décadas até os dias de hoje, repercutem no estabelecimento, formação e reconhecimento favorável da

consumidor, incapaz de dominar toda a complexidade técnica e tecnológica embutida devido à incapacidade cultural de se instruir no processo criticamente, adota divergência de valor substituindo qualidade pelo “gosto” (vide Fig. 76). Consumidores raramente adquirem produtos por suas qualidades intrínsecas de projeto. É difícil separar e todos sublimam o *styling*. Deslumbrados com a aparência, esquecem-se da

⁸ Do original: “*Aparte el aspecto elitista y el hecho de sobrevalorar una mera apariencia visual, este movimiento acaba - a veces con ignorancia de sus sostenedores - por actuar a nivel del incremento de las ventas, en el que viene utilizado como uno cualquiera de los tantos instrumentos de aquellas*”. Tradução do autor.

⁹ A companhia Ford liderava as vendas no mercado estadunidense de automóveis nos anos de 1920 e após todo um conjunto de ações mercadológicas e investidas de *styling*, a GM passou a liderar o mercado a partir dos anos de 1930. Earl, como designer, sistematicamente alterava esteticamente automóveis em ações de marketing, no que foi o nascimento dos modelos anuais.

profissão de designer de automóveis, mas há de se manter a postura crítica profissional. Hoje no mercado automobilístico brasileiro o *styling* é vigoroso. Não só aqui; o mundo automobilístico é regido pelo *styling* em grande parte e deve ser entendido como lacuna ou frente de trabalho para a atuação do designer bem informado.

Se os fabricantes são inseguros, os consumidores, na expectativa do diferencial personalizado, investem cegamente na moda do *tuning*¹⁰. Automóveis recebem a adição de componentes supérfluos e desnecessários para a atividade diária a que foram propostos, num desvio de uso onde o que conta é a aparência: um pneu estepe externo à tampa traseira, elevação de altura e detalhes adesivados foscos na carroceria transformam qualquer automóvel pacato num mimético participante de rali.

Como informar o proprietário sobre novas tecnologias ou mesmo recursos instalados no automóvel? Conta-se com o bom treinamento da equipe de vendas para realizar a contento a transmissão de conhecimentos ao comprador. Brochuras e impressos recheados de fotos, imagens e dados superficiais são apresentados atualmente por diversos concessionários das grandes marcas. Convencido, o consumidor na entrega do veículo assiste a um verdadeiro *show* pirotécnico, aparentemente mais para distraí-lo que informá-lo dos recursos; as concessionárias são salões de festas onde quem leva o presente é o visitante. Poucos saem informados. Nem desejam ser.

Mas as informações de novos conceitos aplicados às linhas de design, dadas no espaço de vendas das concessionárias através de imagens e textos curtos, não demonstram as soluções de projeto que diferenciam este produto. O conceito de design é alienado do produto automóvel. Ao consumidor espera-se reação autônoma às solicitações e informações de inovações. Ele deve instruir-se, não cabendo ao concessionário qualquer responsabilidade. Instruções básicas são fornecidas ao consumidor ansioso em colocar os pneus no asfalto. Há urgência. O interessado na obtenção de maiores informações terá dificuldade na localização e obtenção de informações relevantes, pois não estão intencionalmente explícitas. Pelas empresas fabricantes, o contraditório é expor para esconder ou esconder para expor através de outros meios, como revistas de alcance cultural do setor,

¹⁰ *Tuning*: fenômeno social e moda que, através de procedimentos de decoração, se agrega ao automóvel partes e componentes estéticos sem funções de melhoras de desempenho.

buscando sua fixação latente agregada às poucas informações de interesse do consumidor como dimensões (automóvel grande ou pequeno) e motores (poucos vão além da volumetria de deslocamento, “cilindrada”¹¹). As demais informações, ao ver-se de soslaio o automóvel, vêm carregadas de conteúdos, símbolos, linguagens e são interpretadas por filtros e perturbações de características culturais, sensoriais e operativas.

desenho do automóvel

Na definição e formatação do produto (projeto) automóvel, vemos que os designers têm pouco contato direto com o público consumidor e, em última instância, ao conteúdo proposto para àquele automóvel. O designer cerca-se ou é

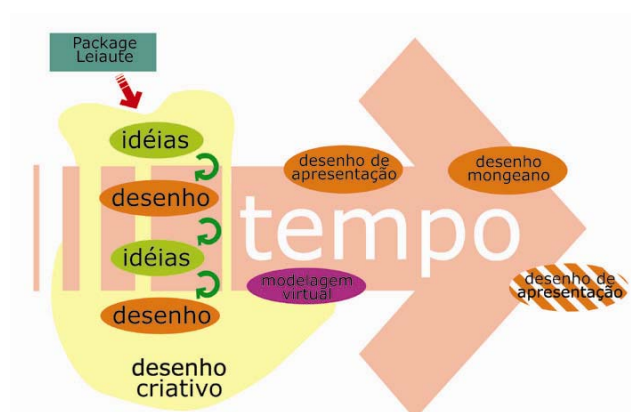


Fig.77: Diagrama das etapas de desenho.

cercado de informações coletadas em universos de marketing, comercial, industrial da capacidade de produzir tal concepção e de formação cultural própria.

Desenho é procedimento estático pela própria característica de sua representação. Num futuro não muito distante, esta atividade poderá se desenvolver

dinamicamente na criação e observação do projetado. Isto é colocado ensejando a principal característica do design do automóvel: dinamismo. Qualquer *briefing*¹² a ser desenvolvido circundará o conceito dinâmico, pois automóvel é para ser observado em movimento. Na loja e na publicidade os ângulos são escolhidos com base em interesses emocionais externos; o “aceite” do design somente acontecerá dinamicamente nas ruas. É um jogo de percepção, buscas e sedução às formas, reflexos e texturas. A instabilidade de linhas, diagonais, proporções, distribuição de massas, serão sempre associadas ao objeto em movimento. Este

¹¹ Cilindrada é palavra incorretamente aplicada em substituição ao termo deslocamento volumétrico medido em centímetros cúbicos referentes à capacidade volumétrica de motores.

¹² *Briefing*: informações concisas e objetivas sobre as características do veículo a ser projetado.

desenho deve agregar todos os conteúdos solicitados, de maneira a traduzir este grande conjunto de informações sinteticamente. Nasce aí o design de um novo automóvel.

Para o designer não ocorre o questionamento e direcionamento consciente de seus conceitos durante todo o processo, quais serão os ângulos observados no desenho criativo correspondentes ao “melhor ângulo” concebido no processo de criação; o automóvel tem de ser conjunto de visões e expectativas cativantes à observação do veículo em movimento do objeto pronto. Discernir o conjunto – onde a percepção do objeto como um todo está configurada no ato da concepção com detalhes plausíveis a esta etapa – é o desafio, mas o desenho não é fechado, sempre surpreenderá. Na realização de protótipos começa-se a ter idéia completa do objeto, porém com a construção ou industrialização é que se fecha a visão do projetado e a percepção passa a ser ampla. Mesmo com a visão de todos os ângulos, laterais, frontal, traseiro e superior para se entender o objeto, o componente dinamismo ainda interfere. Lembremos ainda que comumente a criação é coletiva e a visão completa do designer será apenas mediada até o contato físico com o produto terminado numa pré-série. A ilusão de formas geradas por visão através de programas 3D faz parte da etapa criativa e intermediária.

Desenhos mongeanos da etapa de configuração de engenharia, quando se estabelece o total dimensionamento para a produção integrando-se especificação de materiais componentes, não estão na percepção do designer no ato criativo. E certamente, em se adotando percepções de projeções ortogonais no processo criativo, obter-se-ia formalmente um “Frankenstein” remendado, oposto ao objeto harmônico e de observação dinâmica. Podemos prever que no futuro o processo criativo se desenvolverá no espaço de maneira mais facilitada: não haverá dependência de luvas, óculos e de equipamentos agregados especiais – gestos no espaço maravilharão observadores. E serão ainda desenho.

procedimentos de criação e projeto

Estabelecer um padrão para as etapas de criação de um automóvel em sua exatidão de procedimentos é trabalhoso, tendo em vista as particularidades de estúdios, de produtos a serem desenvolvidos, da cultura e de onde está inserido de cada fabricante, características técnicas e profissionais dos designers,

custos e prazos envolvidos. Porém, em linhas gerais, os projetos iniciam-se por solicitações externas aos designers. Nas grandes e bem estabelecidas indústrias, esta tarefa é do departamento de marketing, que dialoga com o mercado e insere informações a serem consideradas pelo departamento de projeto. Afinal, não se desenha um automóvel para uma pessoa apenas. Desenha-se para um modelo de consumidor, estabelecido pela própria indústria no que se considera correto como processo de projeto em desenho industrial.

Ser designer de automóveis significa compreender de maneira criativa e mais ampla possível a visualização do cenário à frente – ao menos de quatro a cinco anos –, somada às necessidades, desejos dos consumidores e definições empresariais apresentadas pelo marketing através de *briefing*. A etapa seguinte é o *package*, para se estudar dados e estabelecer as propostas básicas iniciais deste

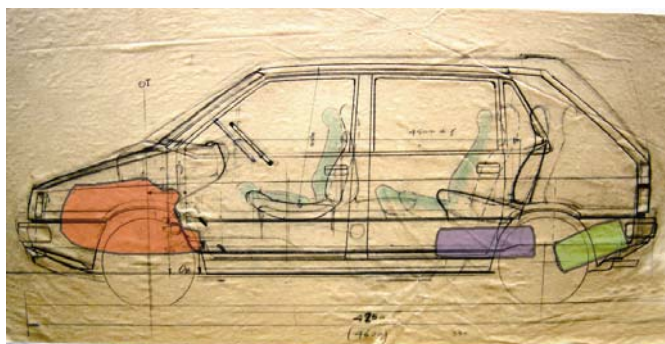


Fig. 78: Package do VW Polo. Estúdios Giugiaro início década 1970. Foto do autor¹³ com edição cromática.

quebra-cabeças de informações, para ser reproduzida em desenho. Inicialmente em escalas reduzidas, por conforto de gestos manuais mais restritos e menos abrangentes, rapidamente desdobra-se para a escala natural, estabelecido num *layout package*¹⁴, onde os contornos

e detalhes merecedores de atenção e demais dados físicos definidos servirão de alimentação para os desenhos subseqüentes. O *package* em si é a reunião de informações de vendas, marketing, custos e engenharia, contendo ao menos a plataforma¹⁵, e determina as dimensões físicas do produto em desenho sintético.

¹³ Foto obtida do original exposto na "Shape design" Inst. Tomie Ohtake, São Paulo, outubro de 2004.

¹⁴ *Layout package*: aqui entendido como *tape drawing* ou desenho com fita, é geralmente representação em escala natural do automóvel na vertical em sua elevação lateral, realizada sobre papel com indicativos de *hard points* ou pontos fixos inalteráveis a serem respeitados, onde desempenha-se aplicação de conceitos gráficos de contorno do automóvel.

¹⁵ Plataforma: conceituação de dimensões e componentes mecânicos típicos de modelo de automóvel que possa ser compartilhada como conjunto. Pode ser resumida na descrição física da estrutura metálica inferior em chapa conformada, que suporta os componentes básicos mecânicos e elétricos e onde se estabelecem dimensões básicas do automóvel. Associada erroneamente como chassi do automóvel.

Disposição de componentes mecânicos, principalmente motor e transmissão, espaço destinado a passageiros, condutor, número de assentos, carga, diâmetro de rodas e tipologia do veículo são apresentados e discutidos em vista de corte longitudinal e transversal.

Já o *package layout* é o desenho em escala natural também denominado de *tape drawing* (vide nota 14 e Fig. 79), onde as primeiras aproximações são desenvolvidas. Numa etapa posterior este leiaute poderá ser ilustrado gerando desenho renderizado¹⁶, que mais à frente será utilizado na modelagem do modelo em *clay*.



Fig. 79: *Package leiaute* ou *tape drawing* do estúdio de design australiano Millard. In: *CarStyling* nº 126, de setembro de 1998.

O *package* não é informação verbal, sonora ou escrita. É uma apresentação ortogonal plana em tamanho natural a ser lida e compreendida pelo designer. A partir destas exigências os designers podem definir suas propostas inicialmente em desenhos menores de prospecção para, num crescente de compromisso, fechar conceitos. São esboços primários (*rough*



Fig. 80: Prospecção em esboços. (rough sketches) Honda Argento Vivo, 1995. Pininfarina. Vide nota 13.

¹⁶ Renderização ou *rendering* é o desenho ilustrado elucidando características físicas de "existência espacial" da geometria da superfície da carroceria, quando no desenho são aplicados materiais que simulam cores, sombras, brilhos e transparências para simulação do 3D no papel.

sketches) desprovidos de grande substância formal de superfícies e de baixa definição no trabalho de aproximação ao tema. É nesta etapa que o desenho solto sofre larga idealização e distorção, quando conceitos vêm à luz.

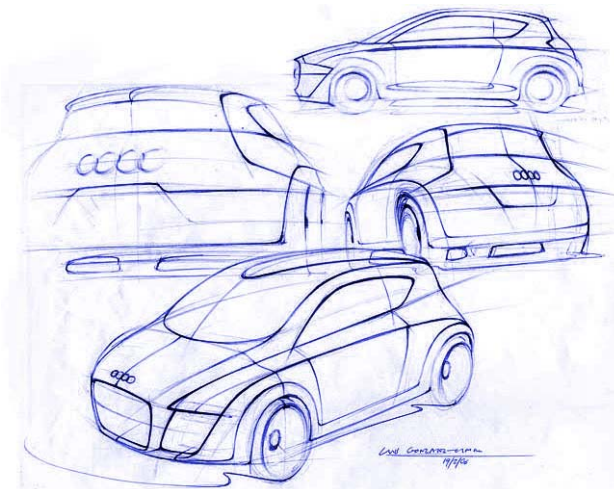


Fig.81: Prospecção em esboços. (rough sketches) Audi A2.D.er. Luis Gonzales, 2006. In: fourtitude.com.

registo não necessariamente limpo, mas definidores iniciais de registo da concepção de novas idéias. Os desavisados podem considerar esse desenho sujo e imperfeito, mas prestam-se valorosamente à definição de conceitos. É aqui no nascedouro que os desenhos farão diferença no produto terminado.

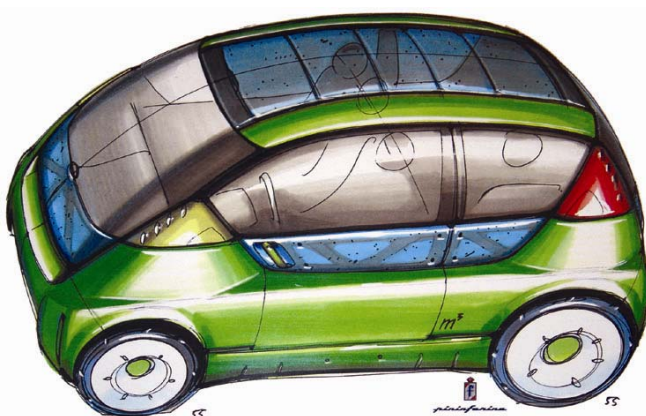


Fig.82: Prospecção em esboços. (sketches). Metrocubo, 1999. Pininfarina. Vide nota 13.

Cores e sombreamentos não são comuns, mas desejáveis e bem aceitos, e fazem parte da linguagem e especulação individual. Nesta etapa, o computador não tem alcance como as ferramentas de expressão e registo comuns. Lápis e canetas esferográficas, sem utilização de borracha para correção, são as ferramentas mais utilizadas. Os traços são sobrepostos, onde se busca o

A seguir, na aproximação ao conceito coletivo, as idéias ganham contorno expressivo em esboços maiores, e grupos de esboços são criados ao longo de idéias temáticas para serem selecionados sob critério e orientação da chefia de projeto. Nesta etapa, possivelmente com a inserção de ferramentas eletrônicas.

Aqui a interferência e o alcance do computador e seus programas gráficos são

evidentes. Enquanto o tema se solidifica e o projeto progride seguidamente, se faz o exame da forma, e *renderings* mais detalhados em vistas múltiplas para ilustrar melhor o que se desenha poderão ser vistos em propostas 3D elaboradas por ferramentas de desenho eletrônico. Quanto ao desenho analógico (gestual), geralmente são traços esboçados com canetas esferográfica, de ponta de feltro e marcadores, em desenhos rápidos com colorização e definição superior, na perseguição da idéia sobre papel A3 ou A4 (Figs. 81 e 82). O gestual é muito importante, e traços de contorno são gerados freneticamente na acepção do conceito desejado em processos internos mentais. É a troca sistemática de informação entre o cérebro e mão, no ato contínuo do traço de registro. O designer está focado no processo embebido de conceitos e transmitindo à sua maneira as informações e características de repertório acumuladas sobre o papel em ato contínuo de registro, na satisfação da completa expiração do conceito.

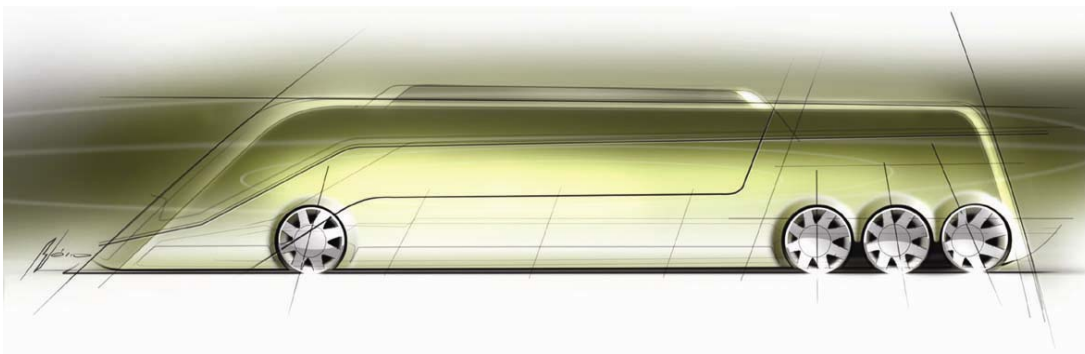


Fig.83: Prospecção em esboços com apoio de ferramental eletrônico. (sketch eletrônico)
Empresa Busscar, sem data.

Quando há a interferência do computador, diversas abordagens são possíveis e particularmente o designer desenvolve a que lhe é mais confortável. Pode-se desenvolver boa parte do trato gráfico à mão e pequenos detalhes serem complementados no *Photoshop*. Em trabalho crescente agregam-se mais interferências ao desenho conforme desejo, habilidade, equipamentos e abertura para realização, culminando em desenhos realizados completamente no meio eletrônico, de resultados bem próximos ao exemplo da Figura 83. Pela facilidade da ferramenta, alguns detalhes de preenchimento e aplicação de sombras na variação tonal das superfícies, para configurá-la na aparência ilusória de terceira

dimensão, são facilmente realizados no *Photoshop*. Basta a o domínio das ferramentas de seleção, pintura e pincéis, principalmente o desenhos com base em traços em papel, o escâner realiza a tarefa de se levar o desenho-base para o meio digital. A configuração de profundidade de *pixels*¹⁷, tamanho da imagem¹⁸, associado à resolução¹⁹ de captura, garante bons resultados e maleabilidade no trato. Desenhos em tamanho A4 podem ser escaneados e depois de ilustrados serem impressos em tamanhos maiores. O limite da superfície de captura do escâner resultará em trabalho de montagem interna de mínimo metade do original no *Photoshop*.

Já em ambiente digital o manuseio e a ilustração acontecem de diversas maneiras no foco do designer. Dois designers utilizando o mesmo equipamento e o mesmo desenho-base gerarão representações diversas pela própria complexidade da relação da ferramenta e usuário. A colorização através da substituição dos marcadores físicos para a simulação dos mesmos no meio digital pode ser realizada, apesar de ser desinteressante profissionalmente. Busca-se o original no trato do preenchimento na ferramenta eletrônica, substituindo a aplicação dos marcadores. Por outro lado, o preenchimento realizado no meio físico pode ser editado eletronicamente, suavizando suas marcas de registro típicas do uso de marcadores ou mesmo alterações de matiz. Algum erro ou divergência sobre o trabalho já realizado no meio físico poderá ser facilmente editado com as ferramentas de edição e recorte, e como o *Photoshop* permite voltar-se no histórico na aplicação de qualquer ação, agrega-se experimentação impossível no meio físico. Aparentemente, a maior parcela da utilização da ferramenta eletrônica e de desenhos digitais concentra-se



Fig.84:
Menu
Photoshop

¹⁷ A profundidade de *pixel* é a medida do número de *bits* atribuídos a cada *pixel*. Quanto maior a profundidade, maior a disponibilidade de tons e cores para cada *pixel*. Um *pixel* de profundidade representa imagem em B&P, 24 bits correspondem a 16 milhões de cores.

¹⁸ Tamanho físico do original a ser copiado e também impresso ao término do trabalho. Desenhos muito pequenos para saída maior que o original deverão ser escaneados em resolução muito maior.

¹⁹ Resolução de imagem é a quantidade de *pixels* existentes em certa dimensão física de tela. Quanto maior a resolução, maior a quantidade de pormenores a serem reproduzidos ou manuseados.

na colorização de preenchimento e o borrifamento utilizando a ferramenta pincel aerógrafo (Figura 18). Independe do *tablet*, porém, sua utilização é benéfica na rapidez de resultados, facilidade em obtê-los e no combate às doenças de esforço repetitivo (LER) comuns ao uso do *mouse* e quase inexistentes no uso da caneta ou apontador do *tablet*.



Fig.85: Desenho com apoio de ferramental eletrônico. (sketch eletrônico) Busscar, sem data.

Nos detalhes, as propostas eletrônicas tendem à aproximação do *rendering*, onde a precisão e o realismo exacerbado são perseguidos tão-somente na apresentação do projeto fora de seus limites de departamento. O que se entende é que tal apresentação é externa ao projeto e não faz parte deste, na medida da percepção de que tal hiper-realismo é desnecessário ao designer, principalmente levando-se em conta o dispêndio de tempo em sua confecção. O convencimento forçado pelo desenho de aparência é contrário à percepção da forma, e é uma das conseqüências de certo deslumbramento na leitura de tais imagens (Fig. 86). No caso da imagem 86 não se trata de representação de projeto, mas de demonstração clara das possibilidades deste desenho na representação cercada de realismo realizada com *software* 3D *StudioMax*,

fabricado pela empresa Autodesk. Esta imagem foi obtida no processo de fotografia interna que os *softwares* de criação 3D permitem na conclusão do desenho. Escolhe-se enquadramento, lentes e luzes, selecionando suas intensidades,

posicionamento e cores,



Fig.86: Rendering eletrônico de DKW Belcar 1963. In: www.palat.com.br. Sem data.

reflexões de superfície, transparências etc. A simulação é agradável e superior à representação gráfica, pois independe ou da organização mongeana ou dos códigos e maior profundidade de compreensão por parte do observador das complexas interações e operações mentais interpretativas.

Esta apresentação não resvala na caricatura (a ser comentada mais à frente no texto), apesar de aproximar-se dela. A intenção do *rendering* é a substituição do desenho de aparência manual. A análise imediata desta desagregação de desenhos pode residir no entendimento de seus realizadores que o trato manual produz imperfeições a serem evitadas a todo custo, numa possível redução de desvios interpretativos causados por imperfeições de preenchimento e detalhes típicos do desenho expressivo manual para a busca e direcionamento à

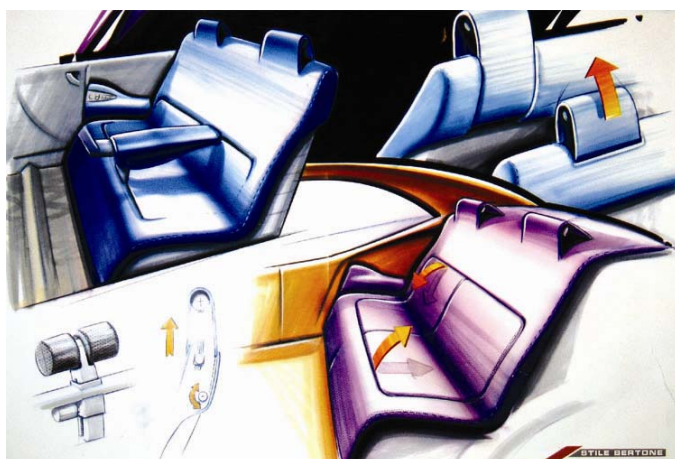


Fig.87: interior da cabine. Estúdio *Bertone*. Sem data. Vide nota 13.

representação do estado estéril do desenho realista. A aparência de desenho manual é preterida pela aparência quase que mecânica e automática. Percebe-se aqui o infindável conjunto de ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de propostas de criação tanto no meio eletrônico como, por exemplo, na utilização do *Photoshop*, como nas ferramentas de trato manual físico, e não obstante todas vêm valorizar o projeto e o trabalho do designer. No registro físico utilizam-se grafites, lápis de cor, marcadores, giz pastel, guache e algum outro material de “papeleria” disponível e de qualidade, e são de ilimitadas as possibilidades de uso e especialização conforme a habilidade do designer e qualidade e quantidade de informações desejadas na representação.

Deve-se recordar que a relação entre o desenho e o objeto, apesar de serem interdependentes, não estabelecem relações fechadas, ou seja, um bom produto não é necessariamente resultado de um bom projeto, e vice-versa. Desenho com aparência mais limpa também não é garantia de boa solução para o

representação do estado estéril do desenho realista. A aparência de desenho manual é preterida pela aparência quase que mecânica e automática. Percebe-se aqui o infindável conjunto de ferramentas disponíveis para o desenvolvimento de propostas de criação tanto no meio eletrônico como, por exemplo, na utilização

projeto. Aqui na fase de criação o importante é a criatividade do traço no sistema aberto, prospectivo. Designer tem de ser, como popularmente se diz, “atenado”, aberto e perceptivo ao mundo que o cerca para racionalmente transformar em propostas gráficas sua interpretação das solicitações. Portanto, raras vezes parte-se do “papel em branco”, pois os conceitos já estão em processo.

Nesta etapa de apresentação externa de seu trabalho, ainda dentro do departamento de projeto, o designer produz múltiplas visões do automóvel, que compreendem vistas gerais sob diversos ângulos e detalhes. Na seqüência de desenvolvimento do projeto, após definição da chefia, todos os designers passam a trabalhar no desenvolvimento da proposta única de detalhes e componentes acessórios ao projeto da carroceria e na configuração de sua superfície externa. Após o estabelecimento dos detalhes de *package* e do desenho externo, os designers utilizam *softwares* de desenho como *Alias Studio* para explorar formas em 3D.

Outros detalhes devem ser mais bem definidos: jogo de luzes frontal e traseiro, frisos, emblemas, todo o interior quanto a peças, texturas, tecidos, painéis de porta, elementos gráficos e de comunicação visual interna e externa, e todo o estudo refinado de ergonomia quanto às questões de segurança, operacionalidade, produtividade e espaço, quando não circulação interna. Todos automóveis das grandes indústrias automobilísticas são projetados partindo-se do desenho do interior do veículo, de dentro para fora, do posicionamento de seu condutor e no caso de transporte coletivo a partir dos passageiros. O projeto do interior é muito importante no cômputo do automóvel, na medida que o consumidor interagirá diretamente com todos os componentes internos do veículo. Parte do desafio está na harmonização do projeto com o exterior do automóvel. O que se desenvolve nesta etapa, após ou mesmo simultâneo à definição da carroceria em suas linhas externas, são detalhamentos e especificação de desenhos, não o projeto em si já definido pelo *package*.

Os temas finais de projeto são então desenvolvidos em modelos tridimensionais físicos em escala inicialmente reduzida e natural, utilizando a modelagem em *clay* a partir das informações atualizadas do *tape drawing*, comandos verbais dos designers, algum esboço complementar e pontual e também pela interferência direta do designer no modelo *clay*. Nesta etapa o designer despende muito de seu tempo na modelagem e não em pranchetas de

desenho. Tanto o exterior como o interior recebem a mesma atenção da modelagem, com equipes distintas, mas integradas no conjunto do projeto em busca do equilíbrio de formas. Em todo o procedimento de projeto os diversos



Fig.88: Modelo em clay de interior do *Chevrolet Camaro*. In: www.cardesignnews.com. Aprox. 2004.

Quando o desenvolvimento de projeto refere-se à alteração e modificação de produtos em linha de produção, alguns componentes individualmente mais dispendiosos ou forçosamente mantidos no veículo como rodas, portas²⁰, vidros,



Fig.89: Modelo bipartido em clay sendo avaliado em pátio da empresa. *Chevrolet Camaro*. In: www.cardesignnews.com. Aprox. 2004.

não o veículo completo.

departamentos de engenharia interagem para obter as melhores soluções. Fornecedores geralmente têm acesso a alguns dos detalhes no intuito de apresentar com rapidez aspectos específicos como, por exemplo, lanternas e faróis, e o projeto é protegido por exigências contratuais de sigilo.

Quando o desenvolvimento de projeto refere-se à alteração e modificação de produtos em linha de produção, alguns componentes individualmente mais dispendiosos ou forçosamente mantidos no veículo como rodas, portas²⁰, vidros, lanternas e faróis podem ser agregados ao modelo em *clay*, contornando-se a reprodução de componentes já industrializados e disponíveis.

No desenvolvimento de alterações comuns no *styling* nas extremidades frontal ou traseira, apenas estes conjuntos são produzidos na modelagem em *clay* na escala natural, e

²⁰ As portas são conjuntos agregados de muitos componentes. De estampagem complexa e dupla (interna e externa) são mais caras, comparativamente, que um pára-lama.

Esta postura abre a percepção muito forte que a indústria tem do foco econômico, que deságua na proposição de aproveitamento até o limite de componentes e peças já desenvolvidas²¹. Economicamente é muito vantajoso, mas a qualidade do projeto e, conseqüentemente, do desenho geral do automóvel, sofre prejuízo pela imposição aos designers, aproximando-se do risco da criação de verdadeira “colcha de retalhos”. Surpreendentemente e, retornando ao *styling*, tais reestilizações aquecem vendas e prolongam a vida do produto até a indústria não conseguir mais reinventar-se no reaproveitamento industrial.

As possibilidades de evolução técnica e estética são abaladas, tendo como conseqüência veículos em que o apuro constante de design é perdido na infeliz reunião de componentes simplesmente pela sua prévia existência e definição comercial de sua manutenção. Para a apresentação externa ao estúdio ou departamento de projeto, a superfície do modelo em *clay* recebe acabamentos diversos no intuito da simulação cromática e de texturas próximas a um veículo real.



Fig.90: Modelo bipartido em clay em processo. O uso do espelho permite visão da simetria. Dodge Challenger. In: www.cardesignews.com. Aprox. 2004.

Produtos como *Dinoc*²² simulam a refletividade da pintura (Fig. 89). Em

alguns modelos mais dispendiosos, o interior do automóvel é simulado espacialmente, e apliques 2D resolvem detalhes. Tais detalhes simulados são acessíveis apenas à visualização, e plásticos substituem vidros na troca pela simulação de pintura preta fosca, comum aos modelos mais simples.

Espelhos são utilizados quando a simetria não é alcançada devido à decisão de duplicidade de propostas ou economia no processo de construção (Fig. 90).

²¹ Como exemplo, é possível citar, dentre outras, a reestilização do modelo VW Santana no Brasil.

²² *Dinoc* é marca comercial da empresa 3M para película de revestimento auto-adesiva que simula reflexão de acabamento pintado da superfície do automóvel.



Fig.91: Modelo 2D para estudo ergonômico em processo. In: Carstyling, nº149 de julho de 2002.

por toda definição de gráficos e disposição de botões, teclas e seletores, luzes e recursos de uso interno, e tais recursos devem atender à fácil visualização, disposição e uso natural. Cores, formatos e texturas são os recursos usados. Num futuro que se desenha, a possibilidade de apresentação destes recursos de maneira mais intuitiva por comandos vocais ou cinéticos, associados a telas ou projeções, mudará a percepção do interior do automóvel e a maneira como estes são projetados.

Quando prontos e aprovados os modelos em *clay* (poderá haver mais de um modelo completo ou variações parciais), os designers acompanham

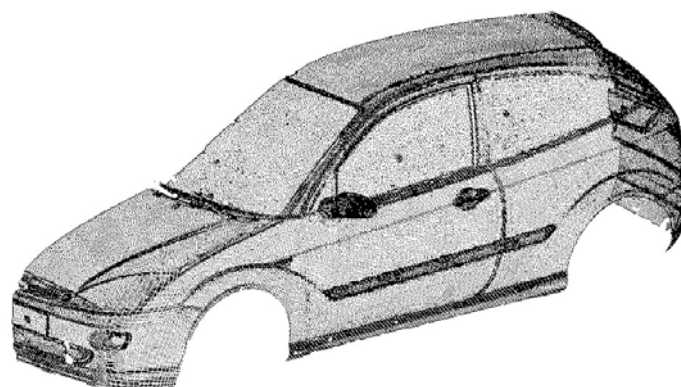


Fig. 92: Nuvem de pontos do *Ford Focus* escaneado. In: www.scan-xpress.com.au

Modelos do interior do automóvel podem ser completamente construídos em *clay*, definindo-se painéis de portas, acabamentos, painel de instrumentos; botões e outros mínimos detalhes não funcionais são simulados também por representações impressas em 2D (Fig. 91). Os designers são responsáveis

designers especialistas, engenheiros na captação por escaneamento 3D (vide capítulo 3) das linhas aprovadas do modelo em *clay* e a conversão destes dados físicos para virtuais com o intuito da industrialização em si: fabricação de estampas e ferramental de produção. Para esta etapa há a

necessidade do estabelecimento da correção das superfícies e simetriação do modelo em *clay* através de trabalho inicial em *softwares* de correção (Fig. 65) – como exemplo o ICEM Surf ou Catia, conforme dito no capítulo 3 – e posteriormente vertidos para o modelo em *clay* por máquinas de comando numérico, que esculpirão o modelo de correção. Tais dados não são revertidos para os desenhos expressivos, são resguardo técnico em desenhos de sistema fechado (CAD) e no encaminhamento paralelo aos departamentos de engenharia de produto e manufatura e departamentos como marketing e compras dão prosseguimento ao desenvolvimento do automóvel.

O designer não se afasta do projeto e seu contínuo desenvolvimento e acompanha, além do departamento, as soluções e adaptações que a industrialização produz, o que permite a constante melhora de seu processo criativo. O desenho neste desenrolar de atividades é então poeticamente representado pelo produto final expostos nas ruas. O desenho potencializou a idéia em sua materialização, repleta de conteúdos através de múltiplas linguagens aplicadas. As ferramentas digitais fazem com que haja uma libertação formal com novo vocabulário somado aos conceitos estabelecidos e utilizados da geometria euclidiana e descritiva.

Estamos no limiar de nova linguagem (em nada apocalíptica) de representação, já expressa incompleta nos trâmites atuais, onde solicitações novamente vêm encorajar melhores desempenhos na solução da representação. Desenha-se porque é preciso e cada novo desenho encaminha e direciona às novas soluções de ferramentas, linguagens, suportes e expressões.

linguagens

Historicamente o desenho sempre foi expressão das escolhas e signo de anseios e ferramenta de expressão. Vitruvius e Brunelleschi certamente tiveram dificuldades para demonstrar seus conceitos arquitetônicos, que desaguaram desde então em representações 3D no plano bidimensional suficientes para solução de muitos problemas. O barroco solicitou maior quantidade de detalhes, permitindo soluções mais refinadas e mais desenhadas. A geometria era a linguagem. Seguidamente as evoluções, através das sistemáticas mongeanas, cimentaram a Revolução Industrial e se configuraram como a principal linguagem do final do século XVII e por todo o século XX.

Até então nunca se havia desenhado tanto. A tradição do desenho então está estabelecida como linguagem e expressão cotidiana disponível aos iniciados e não iniciados, e as ferramentas ora são solicitadas, ora solicitadoras de melhores técnicas de representação. Conforme as representações foram concretizadas, cada uma ao seu tempo no decorrer dos séculos, um recorrente realismo foi sempre perseguido na percepção e no reforço de imagens do ambiente. Assim facultou aos mais hábeis sua melhor expressão. Dependia-se do olhar, da observação da realidade explícita para a criação de novas obras e desenhos. Raras foram as oportunidades onde críticas, visões únicas, alucinações e devaneios tiveram seu lugar em obras riquíssimas de conteúdos, admiradas e veneradas pela humanidade (Bosch e Bruegel, Fig. 93).

Numa rápida seqüência configurada como processo na Revolução Industrial, já apresentada neste trabalho, foi exigido profundo conhecimento geométrico das formas na impositação de necessidades do registro fiel dos objetos propostos. Assim se assegura melhores resultados tanto econômicos como – a ser destacado neste momento – na correção e aprimoramento das formas idealizadas. Exigiu-se da ferramenta desenho a ponto de se estabelecer códigos compatíveis com as exigências de realismo necessárias ao registro técnico de objetos; a geometria nasce da prática e progride na teorização e instrumentação. Com a popularização desta linguagem, as facilidades para registro, que permitem designar objetos idealizados, a migração para outras mídias e ampliação de usos, podem conceder a abertura de um conjunto de novas representações. Não é fenômeno recente ou abrupto e se caracteriza pelo desenvolvimento de objetos complexos de difícil



Fig. 93: Detalhe de Jardim das delícias. Hieronymus Bosch, aprox. 1456. In: www.wikipedia.com

documentação através de projeções mongeanas. A inserção de computadores e recursos computacionais vem demonstrando que o impacto sobre as expressões e a maneira de se pensar design não são neutras no desenho. Certamente, não apenas a inserção de computadores, mas o crescente intercâmbio de máquinas (iPods, celulares, videogames), recursos, modos de operação, visão e compreensão interferem na maneira como atualmente abordamos o desenho e a representação de objetos.

Uma planta, vista geométrica superior de um objeto, elevação frontal, posterior, laterais, recomendada na geometria descritiva consagrada como bastantes representações de objetos, não são mais satisfatórias. A invenção anterior da perspectiva, na tendência da solução da visão mais completa, é extremamente útil, mas também não se aproxima da interpretação global do objeto seja qual ele for, de maior escala na arquitetura ou de menor escala no design necessário para as expressões contemporâneas. O que se solicita do desenho contemporaneamente direciona-o para um campo ainda não totalmente configurado de possibilidades de representação. Objetos estão mais complexos, e novas representações são imprescindíveis. Projeções ortogonais serão necessárias enquanto não solucionamos o problema da *representação de imersão* no objeto e suas visões simultâneas. O desenho como expressão de linha sobre papel tende a desaparecer, e em seu lugar poderá surgir o desenho holístico ensaiado nas possibilidades virtuais do desenho por ferramentas 3D, óculos, luvas ou qualquer outro dispositivo existente hoje e inclusão do tempo na composição indireta do desenho em 4D. Estamos na eminência do ambiente imaterial para uso de ferramentas de realidade ampliada e a configuração de realização e comunicação deste desenho está para ser estabelecida.

Esta percepção é necessária neste ponto do trabalho a fim de se ampliar as visões sobre interpretações e desenhos mais recentes de designers da indústria automobilística. O problema do desenho criativo de formas complexas como o automóvel – e expandindo-se para toda a indústria automotiva e seus diversos produtos – provavelmente configurará parte²³ das necessidades a serem resolvidas para o desenho de representação no futuro.

²³ Não apenas a indústria automotiva está produzindo formas complexas a serem interpretadas e/ou comunicadas pelo desenho: desenho de roupas, arquitetura, aeronáutica, espacial, engenharia, dentre outras menos complexas.

Como exposto no decorrer deste capítulo, a atenção merecida pelo procedimento de interpretação de esboços criativos gerados em 2D, e insistentemente utilizada para conceitos espaciais 3D na definição das formas do automóvel, é complexa e demanda tempo, equipamentos, toda uma ciência e profissionais capacitados. O resultado desta atenção é o produto automóvel em toda sua complexidade de formas e componentes. Para concretizá-lo há seqüências de traduções por intermediadores de desenho. Esquemáticamente e de súbito é possível organizar esta seqüência de traduções partindo-se do desenho criativo expressivo em esboços 2D levado à representação em desenho espacial 3D na modelagem em *clay* para, vertendo-se novamente ao 2D, na geração de desenhos bidimensionais técnicos do sistema fechado, que organizarão a construção de ferramentas 3D de conformação de matérias-primas de diversas origens (por exemplo, chapas planas 2D), para novamente traduzir-se em superfícies complexas a serem encaixadas e montadas no conjunto automóvel 3D. Convenhamos que todo o processo, apenas considerando esta etapa da indústria de transformação, é o somatório de procedimentos intercalados em transformações 2D, 3D, 2D....

Para a leitura destes desenhos e de suas funções no processo de construção do objeto deve ser entendido o registro como pertencente a um determinado ambiente histórico, social e cultural, e a leitura deve se realizar através da caracterização dos desenhos, na finalidade descritivo-operativa²⁴ e representativo-sugestiva²⁵, na concepção solitária ou resultado da co-interferência coletiva de diversos designers [Perrone, 1993:307 e 308]. E ainda destacando:

“A compreensão do arsenal do desenho como linguagem propicia a utilização de elementos estruturais de leitura, que constituem um instrumento preciso de interpretação do desenho de arquitetura, por considerar os elementos postos em representação. O entendimento do desenho de arquitetura” [e design]” como linguagem, na visão perceptivo-semiótica, permite a interpretação das imagens dentro de um quadro de referências seguro e amplo, que é o das finalidades comunicativas e significativas.” [Perrone, 1993:308]

²⁴ Descritivo-operativa entendido aqui como desenho de representação do sistema fechado indicativo do processo de construção.

²⁵ Representativo-sugestiva aqui entendido como desenho de representação do sistema aberto.

O designer então traça linhas, texturas de preenchimento, posiciona-se no contexto do plano de criação e visualização determinando escolhas tanto de planos como do representar [Massironi,1982:24]. Esta busca de articulações e de aproximação ao objeto a ser evocado constrói representações de grande admiração e requintado trato gráfico na comunicação em diversas etapas da



Fig.94: Dois momentos do design da empresa estadunidense *General Motors*. 1942 e 1958.
In: www.gm.com

criação do design desde sua primeira tomada de propósito à construção da ilusão a fim de atingir-se, no estabelecimento de situações, o imaginário de quem observa. E desenho de qualquer abordagem aqui é compromissado.

Algumas leituras são propostas a seguir para caracterizar o desenho como expressão de criação do design automobilístico. Primeiramente, é necessário ressaltar a dificuldade de localização, solicitação e autorização para cópia e exposição das imagens de automóveis nesta dissertação. A busca concentrou-se na solicitação, por ordem aleatória, aos possíveis representantes das chefias nos departamentos de design que tivessem contato com o processo

criativo interno das grandes montadoras de veículos. Os contatos se realizaram através de conhecidos, amigos e colegas, na tentativa de localização dos responsáveis dos departamentos e pessoas no âmbito da decisão para obtenção das imagens. A extensão dos contatos gerou quantidade de dados suficiente para esta pesquisa, apesar dos anseios do autor na obtenção de maior repertório ao receber os primeiros retornos imagéticos, o que poderá se tornar compêndio interessante e objeto de estudo futuro em novos termos de análise. Desde já se estabelece o agradecimento às pessoas que direta ou indiretamente propiciaram a coleta de informações. Outras foram obtidas diretamente por consultas a livros, revistas e arquivo pessoal de imagens, conforme indicado nas legendas das figuras.

Começamos por imagens da primeira metade do século XX, a da Figura 94. Tais fotografias resumem dois momentos próximos do desenvolvimento de automóveis na empresa General Motors, sendo a imagem maior ainda do processo de *tape drawing*, à época desenvolvido a giz, tendo parede pré-pintada como lousa. É evidente o trato cinematográfico, principalmente caracterizado pela potente iluminação cuidadosamente posicionada. Nota-se as “réguas” curvas para grandes contornos, comuns ainda hoje aos departamentos de projeto, e o cuidado dos desenhos na finalidade descritivo-operativa de trato técnico para conformação do automóvel *Chevrolet Fleetline Sport Sedan*. Destaque-se que a data indicativa do registro da foté é 1942, ano em que praticamente não houve produção automobilística nos Estados Unidos da América devido a todo esforço de guerra recém-organizado. Fábricas (mais de 1.038 indústrias de automóvel e autopeças) passaram a destinar toda sua produção para artefatos bélicos e veículos de uso estritamente militar, abandonando a produção de automóveis de passeio e peças no decorrer de 1942 até finais de 1945, com o armistício. A partir de 1946 houve retorno mais consistente à produção de automóveis, e curiosamente os modelos “1946” nada mais eram que *face-lifts*²⁶ de automóveis projetados até 1942, como o Fleetline da foto, e o volume de produção retornou aos poucos aos patamares pré-guerra²⁷.

²⁶ *Face-lifts*: melhorias na superfície e extremidades dos automóveis no intuito de redução de custos no investimento para aparente atualização do produto.

²⁷ Quanto a este período do pós-guerra, merece especial atenção ao trabalho realizado pelo designer francês Raymond Loewy, radicado nos Estados Unidos, nos projetos para a empresa Studebaker, que a fez lançar seu primeiro “novo” design de automóvel do pós-guerra em 1947, dois anos antes de General Motors, Chrysler e Ford.

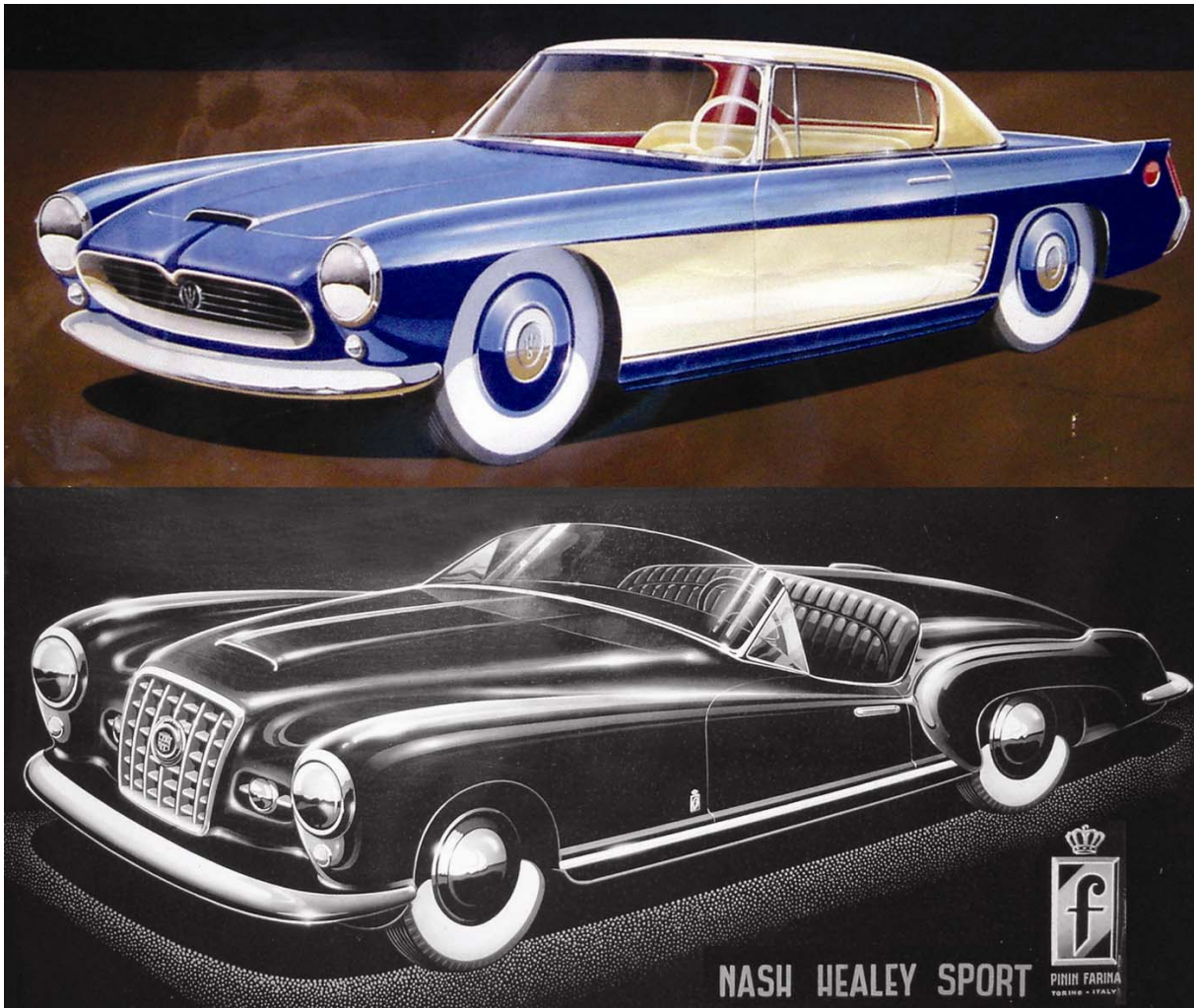


Fig. 95: Dois momentos do design do estúdio italiano Pininfarina. Ambos de 1956. Vide nota 13.

A segunda e menor imagem da Figura 94 trata de representação ortogonal em parede com os mesmos propósitos da anterior, na finalidade descritivo-operativa com tratos desenho ilustrativo sobre considerações de *tape drawing* e acabamento *rendering*. Cabe notar a representação, considerando o plano de rebatimento no 3º diedro pela disposição das linhas externas por sobre as internas. A percepção de superfícies fechadas, onde a textura esfumada introduz a perspectiva de dar profundidade aos contornos, mesmo que com resultados indicativos para ilusão forçada na *planicidade*, devido à indeformabilidade das linhas de contorno para qualquer ponto de convergência. A lisura da superfície ilustrada, reproduzindo reflexão de luzes e sombras,

provavelmente foi realizada mecanicamente com aerógrafo²⁸, compondo com a harmonia das linhas de contorno a configuração de acabamento de superfície pintada polida e cromada. É importante notar a característica do desenho mongeano na maior representação desta imagem, em contrapartida à imagem menor nas mãos de um dos designers, característica da perspectiva ilustrada típica da linguagem final nas etapas de desenvolvimento para a conformação da proposta.

Na Figura 95 temos dois exemplares do design do estúdio italiano Pininfarina. O *Nash Healey Sport* ilustrado monocromaticamente no original se vale da representação de tons claros de luz para definir a superfície da lataria, aproveitando-se da cor de fundo propiciada pelo uso do papel colorido preto. Não há qualquer menção de trato para diferentes materiais de acabamento. O estofamento, bem visível, recebe a mesma quantidade de luz da lataria na sua reflexão polida e da lâmina de vidro transparente. A grade do radiador, representada com excesso de reflexo, converte-se em superfície de cromaticidade branca. Nota-se alguns detalhes, desde a reflexão das luzes na banda de rodagem, iluminada forçosamente, e a textura, que aparenta ter sido realizada manualmente ponto-a-ponto, demonstrando cuidado na representação de todas as reflexões da lataria. A bem realizada solução para a reflexão do cromado das calotas tem o alto contraste que lhe é próprio mas, por outro lado, a representação afasta-se da fidelidade a detalhes como a reflexão invertida na parábola dos faróis e a junção de chapas nas aberturas do capô e o trato geral de minúcias é inexistente. Assim também o desenho aparentemente revela-se como sujeito à percepção na leitura de deformação horizontal extremada. Não é erro de captura da imagem, mas de criação do desenho, e deve-se questionar o propósito deste trato. Talvez a intenção do designer fosse de dinamizar a representação, impondo-lhe certa leitura de velocidade. Outro detalhe está visível na posição de assento do condutor. Por ser marca inglesa, o volante deveria estar do lado oposto, a não ser que a imagem referira-se ao produto voltado ao mercado europeu. Esta foto foi feita a partir do original pelo autor, não havendo inversão do fotograma.

²⁸ Aerógrafo: espécie de pistola de ar comprimido, usada para produzir determinados efeitos em desenhos pela dispersão uniforme de pequenas gotas de tinta.

A imagem colorida na parte superior da figura do *Maserati 1956*, comparativamente exuberante em tons azulados, é propositadamente colocada para se estabelecer relação de acabamento e deformação da perspectiva em comparação com a imagem abaixo. Reverte-se mais exatamente na escolha do ângulo de representação mais agudo ao observado e menor deformação espacial, aproximando-se da representação fotográfica, mesmo ainda distante. Detalhes como parábola do farol e de peças e acabamentos estão simplificados. Espessuras são esquecidas em frisos e frestas, mas a representação dos reflexos na carroceria está precisa. Tem a seu favor o croma: este ciano violetado, em contraste com o fundo marrom (ambos do original), permite muita iluminação dos tons de branco aplicados em detalhes como pneus e lateral, apesar, ou talvez por isto, de sua carroceria aparentar menos brilho e lustro. A linguagem destes dois desenhos possivelmente expõe a autoria diversa de representação dentro do mesmo estúdio, pela produção em épocas próximas e diversidade de proposta no trato da imagem de projeto quando se tem as mesmas ferramentas disponíveis como papel colorido, lápis de cor, pastéis, guache. Como não há como se determinar se canetas marcadoras estavam disponíveis na época, presume-se o uso de tintas e pincéis.

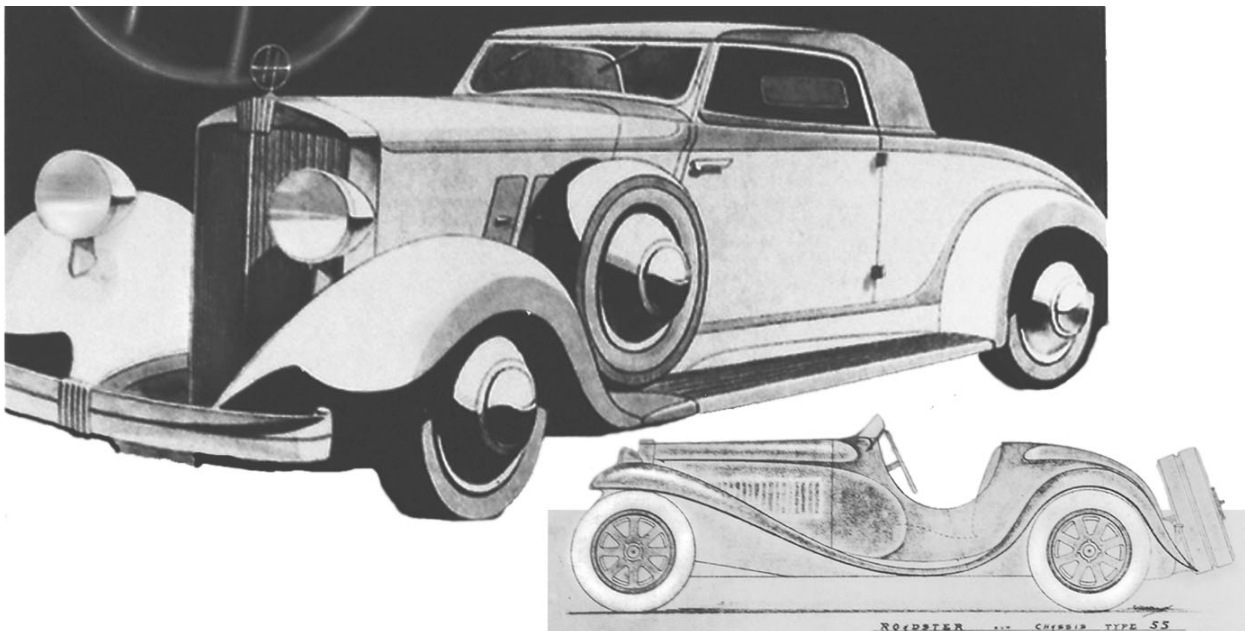


Fig. 96: Dois momentos do design. Imagem maior desenho de Raymond Loewy de 1930. Menor de Jean Bugatti de 1932. Carstyling nº149 de julho de 2002 e nº121 de novembro de 1997. Ambas as imagens foram editadas para esta figura. Originais em B&P.

Na Figura 96 temos duas representações de apresentação com dois cuidados, duas *aparências*. O desenho maior é o *rendering* realizado em 1930 pelo próprio Raymond Loewy para seu projeto do automóvel *Hupmobile*, como esforço na conquista do fabricante às suas consultorias. Ao que consta foi seu primeiro projeto automobilístico. Esta ilustração, de características do movimento artístico art-deco²⁹, foi também utilizada na divulgação do automóvel e acabou por influenciar fortemente as imagens publicitárias no início da década de 1930. Suas linhas geométricas bem definidas e planos tratados sem qualquer esfumaçamento, em planicidade semelhante às imagens atualmente vetorizadas por *softwares* como Illustrator, são de grande elegância e transmitem apuro gráfico e simplicidade de elementos, levando à compreensão de imagem não fotográfica e direcionando ao trato artístico. São escolhidas poucas variações em planos tonais aplicados seqüencialmente, informando curvaturas e diferentes incidências de luz e sombras. É uma imagem em alto contraste, e a linha é parte integrante da representação, marcando presença como necessária junto aos demais elementos do desenho, separando superfícies. Posteriormente, o veículo recebeu prêmios nos Estados Unidos e França.

A segunda imagem da Figura 96 apresenta ilustração de apresentação de projeto do automóvel *Bugatti Type 55*, de autoria de Jean Bugatti, terceiro filho de Ettore Bugatti, fundador da reconhecida até os dias de hoje empresa fabricante de automóveis de passeio com veia esportiva Bugatti³⁰. A ilustração no original foi realizada na escala 1:10. O desenho, de aparência plana, recebe tratamento diferenciado no preenchimento de formas, na tentativa da indicação da escolha de projeto para a pintura bicolor da carroceria. Ao mesmo tempo, nota-se a utilização de superfície texturizada para a impressão de formas e sombras por espécie de grafite ou pastel (não há referência aos materiais e técnicas utilizadas) das aletas laterais do capô.

O que mais chama a atenção é o requinte técnico e apuro do desenho em detalhes construtivos. Há geometria evidente, concordância de linhas e curvas e interpretação simplificada de elementos, na tentativa de interpretação artística.

²⁹ Art deco: Movimento cultural que se expressava pela geometrização de propostas e em algumas situações inseria requinte no apuro nos detalhes e nos materiais. Vem em contraponto à art nouveau de trato mais adornado nas formas.

³⁰ Jean, morto em 1939, e Ettore, em 1947, definiram o encerramento gradual das atividades empresariais da Bugatti até retomada, em 1987, nas mãos de Romano Artioli, que repassou-a pouco depois para o controle da empresa alemã Volkswagen, como se encontra até hoje.

Nesta segunda figura, perde-se parte desta brilhante interpretação do projeto pela desajeitada aplicação de pintura na superfície. Mas o automóvel permanece estático, estacionado com imponência.



Fig.97: sketche do VW Golf de Giugiaro original de 1970. Vide nota 13.

Num grande salto temporal encontramos na Figura 97 o esboço de criação do automóvel VW Golf, realizado em 1970 nos estúdios Italdesign, do designer italiano Giorgio Giugiaro. A representação busca a aparência do esboço, do trabalho recém-concluído em dispersos detalhes que definem objetos em superfícies indefinidas. Está tudo lá, portas, capô, rodas, frisos, cromados, escudo, luzes coloridas, vidros e carroceria brilhantes. Mas a percepção da luz refletida no pára-brisa esfumado, impedindo a completa visualização do interior, recebe uma intervenção precisa de reflexo com uso de borracha, criando-se linha de reflexão oblíqua e semelhante à técnica aplicada na proximidade da aresta do capô. Já nas sombras encontram-se variações tonais realizadas por manchas de marcadores, em conjunto a pastéis e lápis branco, na reprodução de efeitos fotográficos de reflexo de piso ou aparato de reflexão. A expressão é essencialmente solta, e propositadamente a aplicação de ferramentas extrapola os

contornos do automóvel. Vêm-se traços e manchas para definição de superfícies borradas além do desenho da forma. Através desta linguagem impõe-se sensação de velocidade, pois tal efeito é obtido mentalmente na ilusão de movimento rápido, capturado em frações de tempo dificultando acompanhamento pela retina e consagrado por efeito fotográfico. Ainda reforçado pela colocação das rodas dianteiras esterçadas no sentido contrário ao que se entende como movimento realizado pelo automóvel e pela sugestão de cascalho sendo projetado pela falta de aderência. O dinamismo é parte integrante e buscada sem exageros na representação do objeto. São recursos e ferramentas de ilustração contemporâneos na expressão do realismo sem deformações ou carregamento de cores e recursos gráficos para ressaltar formas e conteúdos. É desenho honesto como expressão da criação que representa.

Este conceito de representação de desenho, iniciado ao redor dos anos de 1960, estabeleceu-se em definitivo como linguagem de expressão para desenho industrial de automóveis durante os anos de 1970, e não houve modificações até final dos anos de 1980. Os desenhos estabeleciam rigidez e estabilidade aos automóveis ilustrados, legando-os a certo imobilismo apenas alterado por inclusões de diagonalidades, mas estabelecendo fortes laços com a representação em formas geométricas, com raios amplos, grande estabelecimento de planos lisos, proporções de composição sob ângulos favoráveis de equilíbrio.

Buscava-se a representação fiel e a correta percepção das formas. Pode-se dizer que se estabelece um conceito clássico de representação referenciando às artes visuais, com ideais clássicos da harmonia e da proporção. Mais recentemente, a expressão desloca-se para algo mais energético e opulento, com a agregação de conceitos de *styling* e *tuning*, anteriormente citados. Numa permissão de liberdade de associações, aproxima-se do antagonismo vivido no século XVII, tal como o barroco se opõe à arte clássica da Renascença, terminando por impor-se em segmentos e atendendo a anseios de certo público sintonizado com esta expressão.

Décadas atrás os estúdios de design de automóveis dispunham de mesa, papéis, lápis, canetas e régua para a realização de desenhos criativos. Máquinas copiadoras e alguns recursos mecânicos de auxílio ao desenho foram aos poucos sendo introduzidos e a seguir computadores em maior número, até um por mesa, passaram a ser realidade nos grandes estúdios. Com a

disseminação de recursos informáticos, a linguagem do desenho passa por alterações principalmente na característica de reprodução de superfície colorida. Digitaliza-se o desenho e colore-se no computador.

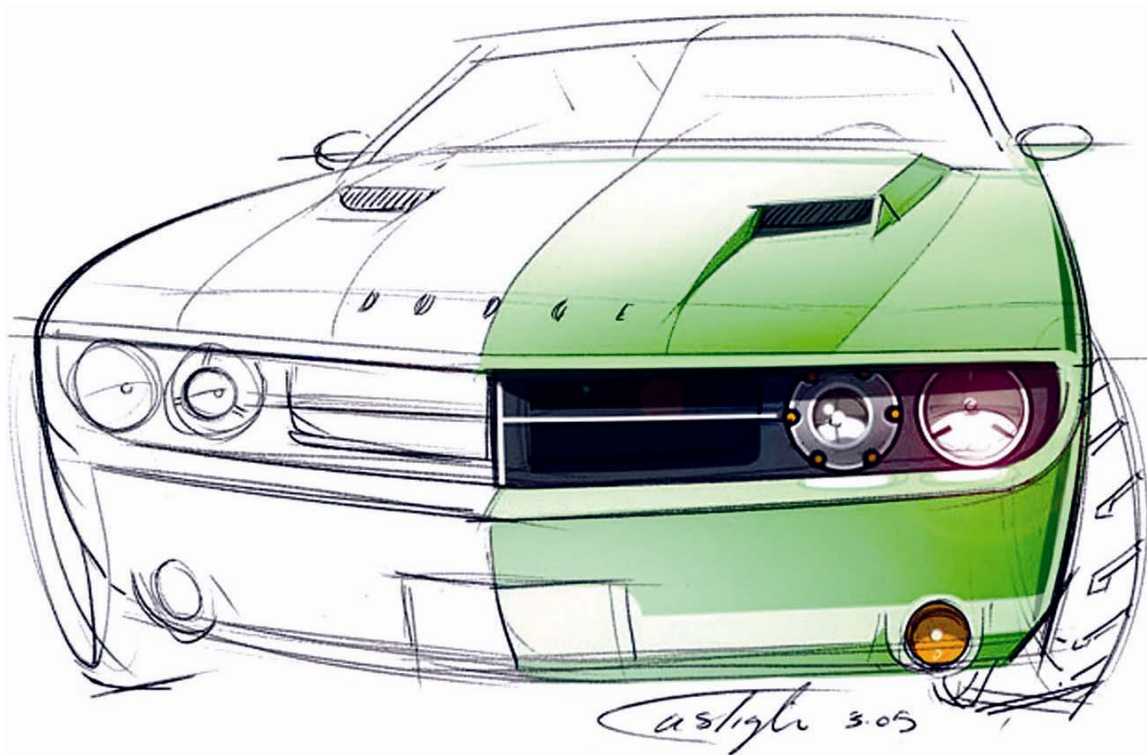


Fig.98: Sketch do *Dodge Challenger*. 2005. In: www.carsdesignnews.com

O exemplo da Figura 98 é perfeito na percepção do desenho gestual em processo de colorização, aqui parcialmente interpretado com *software* de edição gráfica. O trato à imagem define-se na opção de inserção de cores conformando a incidência de luz e sombra “espacializando” a forma expressa no desenho. A partir de seleção por ferramentas eletrônicas – como visível claramente pelos limites definidos em manchas de cores já aplicadas neste desenho – determinam-se áreas a serem preenchidas solidamente ou com variáveis de esfumamento direcional em degradê e em aparente aplicação em camadas sucessivas a fim de se obter o resultado desejado de opacidade do desenho pela cor.

No comparativo entre as metades do desenho, nota-se o recurso da regularização geométrica de linhas expressivas geradas no desenho-base sem o

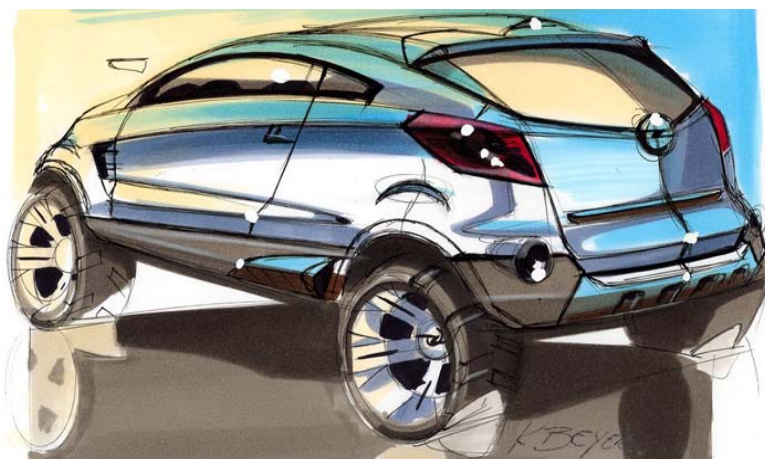


Fig.99: Comparativo em 3 momentos na criação de um automóvel . Esboço de criação, esboço de definição e fotografia do automóvel finalizado. Chevrolet Antara. 2005. In: www.style4cars.com.

requisito geométrico desejado a um produto industrial e, conseqüentemente, alterado pelo filtro do desenho eletrônico.

Cabe aqui um questionamento importante quanto à necessidade de tal desempenho gráfico de representação ao se observar um esboço ilustrado. O conceito está exposto e o problema solucionado. O que faz o designer prosseguir é a melhor especificação e necessidades empresariais e profissionais de registro. O desenho básico pode responder aos anseios do profissional sem considerar as necessidades fabris; deve ter propósito e o complemento de suas qualidades deve também ser perseguido. A questão resvala na profundidade necessária a ser alcançada pelas representações comunicativas, a qual ponto de desenvolvimento fiquem explicitadas a suficiente substância necessária para prosseguimento do projeto. Onde está a informação sobre ser necessário parar? A Figura

99 demonstra, em apenas três exemplos de etapas crescentes, como foi procedido o desenvolvimento de um projeto e os vínculos, desvios e percepção do conteúdo expresso em cada uma das imagens. A primeira retrata o esboço mais solto e criativo, com a utilização de ferramentas físicas como caneta esferográfica, marcadores e lápis de cor branco e guache em pontos de luz.

A segunda é trato eletrônico de *sketch* com a utilização de ferramentas eletrônicas de preenchimento e trato de incidência de luzes e sombras. Detalhes foram modificados a cada etapa real de desenvolvimento e o caráter do desenho manteve-se. Comparativamente à foto na terceira imagem da figura, vê-se que a qualidade dos desenhos manteve a proposta no desenvolvimento do produto. Mais uma questão pode ser colocada quanto ao entendimento que os trâmites industriais, a partir do momento que configurados – o desenho entra no processo e o processo garante o desenho –, percorrem caminho sem volta na conformação do objeto. Há o comprometimento coletivo e empresarial, onde as diversas partes buscam o resultado, mas não o *conhecem* até a conclusão do processo.

O designer, ao observar sua criação (na hipótese inexistente de desenvolvimento solitário), encontraria ali na fotografia a representação do objeto imagético representante de seu conceito e desígnio? Há interferências de inúmeras fontes, como de colegas participativos, chefias, procedimentos empresariais que aparentemente balizariam a diversa forma demonstrada. Desenho é para ser intermeio, e não concebido sob a perspectiva do conceito positivista, fotografia mental de certo momento na fase imaginativa de conceitos prematuros do projeto. Nem haveria condições deste registro estático de mostrar todas as nuances de geometria, materialidade, conformações e tratos visuais como estudos cromáticos, pela própria incapacidade humana da compreensão da complexidade do objeto – por mais simples que seja –, isso sem considerar o processo industrial. O pensamento materialista não deveria ser perseguido. Desenho é escolha no sentido de trilhar o caminho não totalmente conhecido do diálogo e desenvolvimento de troca entre a mente e o registro no processo, como citado no primeiro capítulo.

Outros exemplos do desenvolvimento do desenho são apresentados a seguir no intuito de ampliar repertório de imagens projetivas em diversas etapas e focos tanto empresariais como de linguagem de desenho.

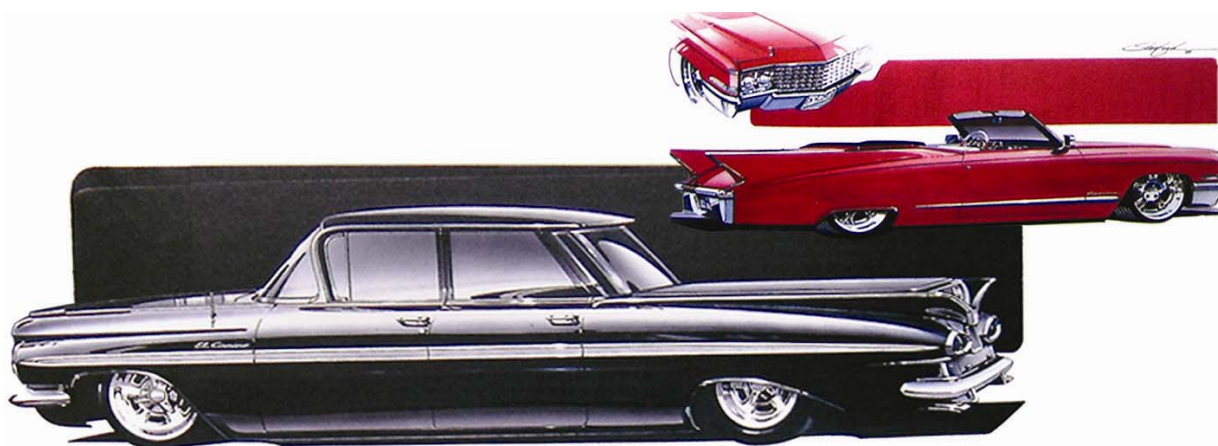


Fig. 100: Rendering de *Chevrolet El Camino* 1959 e *Cadillac* 1959 realizados por *Steve Stanford* em 1995. In: *Carstyling* nº134 de janeiro de 2000. Ambas as imagens foram editadas para esta figura.

As imagens da Figura 100 representam a característica de realismo, precisão de detalhes de acabamento de superfície e cuidados de ilustração típicos de profissionais independentes, atuantes no mercado estadunidense quase que exclusivamente ao sul do estado da Califórnia. Discutindo-se unicamente os conceitos de desenho e não a cultura “de customização” de produtos, são ilustrações de alto requinte e riqueza de detalhes. *Stanford*, dentre outros designers e também ilustradores muito habilidosos, desenvolve trabalhos de conceituação e *customização*³¹ de veículos considerados clássicos na produção automobilística estadunidense. São levados em consideração estética, mecânica, volume de vendas e disponibilidade de peças para as alterações. É uma indústria que vem crescendo muito, baseada na cultura automobilística local. Quanto à concretização de projetos, seus desenhos eventualmente não são levados à produção, mas constituem peças de design e ilustração capazes de definir conceitos a serem industrializados. Os materiais e ferramentas utilizados para a confecção destas ilustrações são comumente chamados como parte da técnica de ilustração *dry media*, compostos de marcadores, pastéis, lápis, pincéis e guache e, neste caso, aerógrafo.

³¹ Customização seria versão de produto de série alterado segundo preceitos estéticos, na busca da fabricação ou alteração de produtos com características definidas pelo cliente e/ou projetista. Agrega-se material e tratos gerais, no caso de veículos mais visíveis na superfície, para que se destaquem entre iguais.

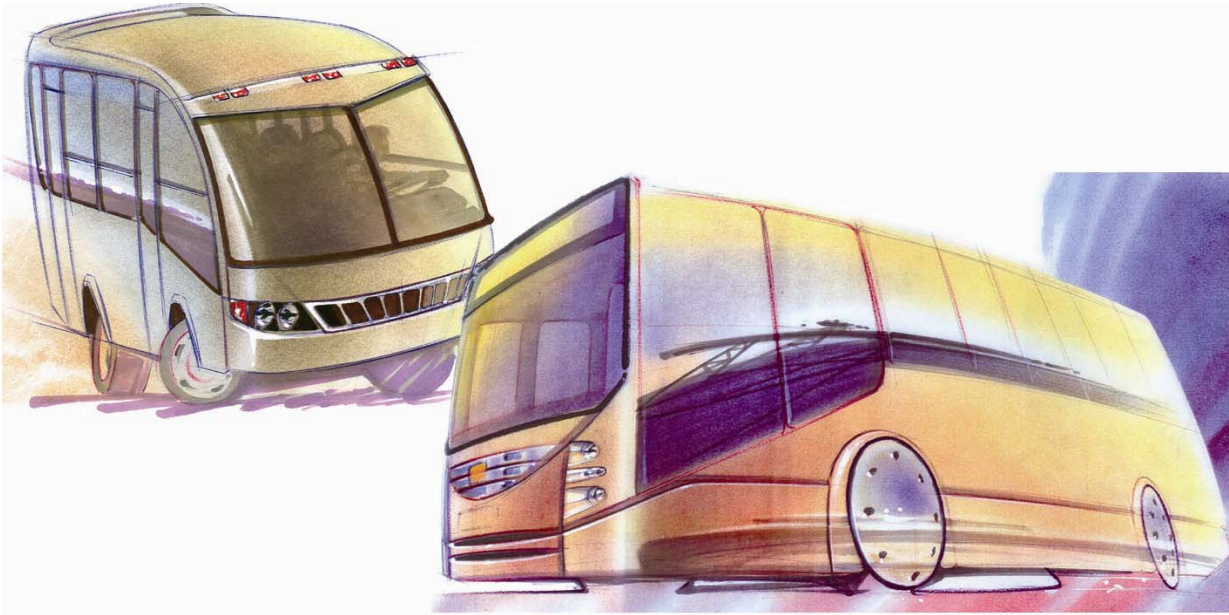


Fig.101: Dois momentos do design da empresa Busscar Design. Ambas as imagens foram editadas para esta figura. Sem data. Cedidos pela empresa.

Outras representações são importantes, principalmente no mercado brasileiro, que desde a década de 1960 tem oferecido mais oportunidades aos profissionais de design de veículos, seja através da já histórica participação de designers brasileiros nas grandes montadoras internacionais de automóveis, seja pela disposição de fabricantes locais de carrocerias para veículos diversos e outros componentes. O padrão de apresentação, se é possível estabelecer um, assemelha-se ao encontrado em outras partes do mundo em outros estúdios de design. Técnicas, etapas e, principalmente, recursos de ferramentas eletrônicas e manuais são amplamente aplicadas nos projetos.

No caso das imagens da Figura 101, de apresentação manual física, é claro o componente dinâmico em ambas as representações. Os desenhos são conceitos realizados utilizando-se a técnica *dry media*, como em algumas imagens deste trabalho e na consideração específica de desenho de concepção e apresentação de conceitos.

Algumas imagens obtidas são de extrema qualidade no trato gráfico e de inédita disponibilização para publicação fora dos limites da empresa. É o caso das imagens das Figuras 102, 103 e 104.



Fig.102: Esboço de frontal do automóvel Ford LTD para estudo de gradil. Data aproximada 1970. Cedido por Sr. João Marcos O. Gomes.



Fig.103: De impressionante beleza o desenho do automóvel Willys Itamarati da empresa Willys antes de ser adquirida pela Ford. Datado como 1968. Cedido por Sr. João Marcos O. Gomes.



Fig.104: Dois momentos do design da empresa Ford. Ambas as imagens foram editadas para esta figura. Pickup F100 datada 1979. Maverick datado 1971. Cedido por Sr. João Marcos O. Gomes.

6

considerações finais

Já se passaram alguns milhões de anos desde que o *homo habilis* usou os primeiros instrumentos, legando-nos seus registros. Logo foram aperfeiçoados materiais de suporte, ferramentas e maneiras de expressão pela necessidade de registro de memória, anotações técnicas, esquemas, diagramas, desenhos. Através deles registramos o que somos e o que produzimos. Chegamos aonde chegamos impregnados, e irreversivelmente¹ comprometidos, utilizando objetos e artefatos inicialmente extraídos do meio ambiente diretamente para o uso e evoluímos para o requinte das ferramentas e suportes altamente tecnológicos e imateriais. Ao acompanharmos historicamente esta evolução, temos descrito os melhores testemunhos das atividades do Homem. Esta pesquisa buscou a leitura desta evolução para estabelecer o repertório disponível e o alcance das transformações no processo de miscigenação e incorporação de novas tecnologias; mudaram-se os hábitos e as necessidades são outras, portanto os objetos também são outros e os registros também.

Os avanços e as pesquisas na área de tecnologia de equipamentos – *hardware*, *software* – voltados para desenho surpreendem quando não se tem a percepção de cada pequeno passo concretizado por indústrias, pesquisadores, e solicitações de mercado que suscitam a discussão necessária e ainda pobres para uma derivação ou especialização de novas tendências. Para o designer, o importante diante do computador é o *software* de desenho que lhe convém para solucionar seu problema imediato. Poucos se interessam a fundo pela complexidade do conjunto. Ao menor sinal de falha, ânimos são alterados e maldições distribuídas. Apoiamos-nos tanto na tecnologia em alguns momentos que acreditamos estar no mais natural, normal e estéril ambiente de criação possível, protegido de falhas e natural ao uso e sem qualquer interferência

¹ Apesar de ainda haver pessoas que renegam e rejeitam os avanços conquistados de atualização tecnológica nos processos de registro analógico para o digital como seqüência regular e sem volta.

mecânica e intelectual. Tecnologia é assim: não há a percepção de sua existência ou ciência de sua utilização incorrendo em extremos, mas atualmente comuns de total subversão às qualificações parametrizadas pela máquina.

A produtividade é alta: nunca se desenhou tanto como na atualidade e a pressa gera descompromissos e descuidos. Quando obtido resultado positivo não há exaltação, mas a falha é seguida de preocupação extremada. Quanto maior é a tecnologia utilizada maior a frustração; um lápis sem ponta certamente é menos incômodo que um *mouse* quebrado, provavelmente pelo investimento monetário e, principalmente, pela expectativa considerada e embutida naquela ferramenta. Por outro lado, é de difícil compreensão o quão complexo foi até se chegar a esta simples configuração de ferramentas e suportes. Sem lápis não chegaríamos aos computadores, e este último cada vez mais se torna presente nas funções cotidianas de qualquer cidadão, em automóveis, casas, iluminação pública, sinalização viária, eletrodomésticos, telefones, relógios, rádios e indiretamente na fabricação de toda uma série de produtos e também na produção de desenhos criativos e produtivos destes objetos.

Esta pesquisa – a partir de uma percepção geral e abordagem histórica da utilização de ferramentas e suportes desde os primeiros registros disponíveis, chegando aos computadores e programas para desenho – possibilitou analisar algumas características destes equipamentos, ferramentas, procedimentos de profissionais e observação de como a evolução da tecnologia de máquinas e suportes são inevitáveis no desenvolvimento humano.

O fascínio por novas tecnologias ainda movimentará e empurrará os avanços, cabendo-nos como pesquisadores a atenção devida e o questionamento crítico de discernimento na aproximação às novas propostas discutidas, que são o objeto principal da dissertação. O computador está abordado no contexto pertinente ao estabelecimento de bases para discussão da importância de sua participação no desenho através de recursos de interface humana e do conhecimento do estágio de desenvolvimento de ferramentas, máquinas, dispositivos e equipamentos agregados à máquina sob a visão utilitária em Arquitetura e Desenho Industrial.

O estudo demonstrou a grande flexibilidade do termo desenho, a ser aplicado na leitura do fenômeno de registro de conceitos e idéias mesmo no momento anterior ao registro. Desenho parte da mentalização do conceito, toda a complexa energia direcionada à criação e ao *desígnio*, que revela direta e

indiretamente a intenção no ato criativo. Independente da maneira ou forma que adquire se configura, desenhar é mais que mero registro de linhas intencionais e deve ser entendido como código utilizado para se apropriar do mundo e erigir da natureza uma sociedade humanizada, e é importante para a disseminação da cultura e fixação do homem. Historicamente o poder vem sendo exercido igualmente pelo domínio das condições de registro e memória, propiciando ao mais aculturado legar sua versão dos fatos e disseminar abordagens e visões particulares através também do desenho.

Os instrumentos de escrita se desenvolveram rapidamente a partir do século XVII com a diversidade de matérias-primas para a fabricação de lápis, canetas, borrachas e demais utensílios, como os receptáculos de canetas, os pequenos recipientes para tintas, levando ao surgimento das canetas que carregam sua própria tinta. É preciso chamar especial atenção à busca de novos materiais ou novas utilizações de antigas matérias-primas e componentes permitindo melhorias, a utilização de penas de pássaros como instrumento de escrita, bambu, varas ocas, o surgimento de penas metálicas, e toda esta inventividade de elementos naturais à disposição dos olhos inventivos. Os avanços só foram possíveis numa escala global de descobertas, pesquisas e divulgação de conceitos científicos, culturais e artísticos por agentes da mudança, que propiciaram o caldo de cultura necessário aos avanços.

Ferramentas e suportes hoje considerados mais simples como papéis e canetas, ganham contornos mais específicos em dispositivos tecnológicos de criação e manuseio de desenho como computadores. Considerados máquinas de cálculo – ainda o são – permitiram iniciar novas abordagens ao desenho expressivo e técnico, que estão longe de se encerrar nas atuais configurações. Da mesma maneira que a fotografia, do princípio do uso da câmara obscura e durante todo o século XX influenciou a maneira e o trato dado ao desenho como expressão criativa. O computador e dispositivos a ele associados permitem que profissionais e empresas explorem aproximações e desfrutem de maneira ampla seus recursos e possibilidades. Estamos apenas no princípio do processo.

A indústria automobilística, como vimos, é a que mais valoriza e discute o desenho de seus produtos e, na troca de conceitos com a sociedade, vem se auto-abastecendo de conceitos e posturas, influenciando e recebendo influências constantes. Desde sua criação como processo industrial por *Henry Ford*, indústria automobilística vale-se das mais novas tecnologias, quando não

as patrocina ou cria. Não seria diferente no desenho criativo de automóveis. De condição tímida no princípio, pouco se desenhava criativamente, deixando-se para tratos de diagramas técnicos de construção e catálogo de peças de reposição e montagem.

O desenho expressivo de automóveis ganhou força com o advento do *styling* ao final dos anos de 1920 e configurou-se como resposta às solicitações empresariais e culturais em meados do século XX. As mídias permaneciam as mesmas, papéis traçados a lápis, canetas e marcadores, e em apresentações mais complexas tinta líquida e pincéis. A linguagem foi descoberta no transcorrer do exercício da representação. O gestual apoiado em ferramentas de auxílio geométrico determinava e alimentava a expressão mais técnica, realística, vinculando-se à fotográfica, porém pobre em opções.

Mais adiante as linguagens, influenciadas pelos avanços técnicos, incorporaram elementos mais dinâmicos e percepções mais profundas da fotografia (cinema) em desenhos ilustrativos de apresentação. Aproximavam-se da representação do sistema fechado em quantidade maior de vistas ortogonais próprias do desenho de engenharia, ignorando tratos mais poéticos além da colorização e topografia de superfícies. Desenhos mais elaborados e perspectivas realistas tinham como linguagem a comunicação quase publicitária, baseada em habilidades de profissionais disponíveis do recente e efervescente mercado estadunidense. Ambientações de figura e fundo, ângulos favoráveis e quase exclusivamente frontais e, no caso dos EUA, presença marcante da relação humana. O trato de ilustração buscava o configurado de excelente acabamento e representação sem dúvidas ou devaneios.

Com a disponibilidade menos custosa de novos recursos de imagem digital como máquinas fotográficas, escâneres, propagação de conceitos e principalmente a disseminação da cultura digital fez com que a representação mais uma vez adaptar-se. As ferramentas e suportes de registro físico não se alteraram de forma significativa, mas a expressão do agente criador na solução de novas propostas e experimentalismo através do profissional designer está mudando o rumo adotado pela representação. Ao final do século XX, por exemplo, as expressões gráficas em geral sofreram influência das novas mídias, e sinais e formas ganharam mais volume na tentativa da quebra da bidimensionalidade obrigatória do papel. A influência de computador, televisão e internet é evidente. Porém tudo permanecia estático e congelado no momento

ainda fotográfico, imobilizado na representação do desenho. E esteticamente opta-se pela exclusão do humano nas representações.

O processo, ao princípio do século XXI, passa pelo dinamismo explícito de apresentações. A deformação de objetos subverte o plano bidimensional do papel no foco desviado para a representação de componentes não explicitados, julgados como mais interessantes pelo designer. Há sobreposição de planos ou a valorização do primeiro plano em detrimento dos demais, simulando camadas translúcidas a serem desanuviadas em momento futuro. Absorvem-se no papel parcelas consideradas insignificantes da própria apresentação, extremos são inferiorizados e superfícies são supervalorizadas em ângulos de forte apelo.

Por outro lado, as expressões em ambiente informático ganham possibilidades expressivas pela inclusão de dispositivos de trato gestual. A caligrafia do designer aparece como expressão de qualidade artística poética na concepção de objetos extremamente industrializados. Traços plagiados e simulados de existência física pelas ferramentas computacionais ganham destaque e estão saindo do papel para ganhar o espaço, mesmo que seja o espaço imaterial percebido na tela do computador.

Na derivação do gestual 2D para a imitação em 3D, a simulação se encaminha para uma melhor solução. Programas permitem a criação de formas ainda parametrizadas pela geometria euclidiana – grande erro –, mas ensaiam a inclusão de espaço definido por formas expressivas de parâmetros gestuais. O computador – como agente personificado pela inserção crescente de qualidades mnemônicas – trabalha para ser mediador mais sutil e neutro, possibilitando em certos níveis de abordagem, no momento ainda inicial, de imersão no espaço virtual através de dispositivos complexos no manuseio nas atuais configurações.

Por fim, a seqüência de pesquisa nos diversos caminhos de aproximação às linhas gerais do tema – desenho eletrônico e digital no contraponto do desenho analógico e físico – merecem novas abordagens mais específicas. O trato da experiência da atividade acadêmica por um lado e aprofundar-se no estudo das representações históricas e contemporâneas no processo criativo das indústrias automobilísticas serão caminhos de interesse e desenvolvimento.



referências bibliográficas

1. ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. 13ª ed. São Paulo: Pioneira. 2000.
2. BETSKY, Aaron & ADIGARD, Erik. **Architecture must burn**. Trad. Vicente Gil. Texto de disciplina AUP 5725 – espaço visual experimental, Prof. Dr. Vicente Gil e Prof. Drª Elide Monzéglio. 2003/2.
3. BIERMANN, Verônica et al. **Teoria da Arquitetura – Do renascimento aos nossos dias**. Colônia, Alemanha: Taschen. 2003.
4. BOMERY, Maria Helena Werneck. **Manuais de desenho da escrita**. Dissertação de mestrado em arquitetura e urbanismo. FAUUSP. São Paulo. FAUUSP. 2004.
5. BUSSCAR DESIGN, Coletânea de imagens de projetos. 2006. CD-ROM.
6. CAR STYLING. Tóquio, Japão. Nºs. 149 de jul. 2002 e 134 de jan. 2000.
7. CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
8. CASTILHO, Marcelo et al. **ABC do rendering**. Curitiba: Infolio Editorial. 2004.
9. DWORECKI, Silvio. **Em busca do traço perdido**. São Paulo: Scipione: Editora da Universidade de São Paulo. 1998.
10. EVANS, Robin. **Translations for drawing to building and other essays**. Cambridge: The MIT press. 1997.
11. FORD, Coletânea de imagens de projetos. 2006. CD-ROM.
12. GOLDSCHMIDT, Gabriela. **On visual design thinking: the vis kids of architecture, Design Studies**, p. 158-174, v. 15, 1994. In resenha de José Barki para: DONATO, Emili. "Dibujos de arquitectura". Textos de Stéphane Gruet, Carles Martí Arís, Armando Oyarzun, Ediciones del Serbal, Barcelona 2001.
13. GOMBRICH, Ernest. **A História da Arte**. 16ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1999.
14. KUBRICK, Stanley. **2001-Uma odisséia no espaço**. Londres, 1969.

-
15. LARICA, Neville Jordan. **Design de transportes: Arte em função da mobilidade.** Rio de Janeiro: 2AB Série Oficina em co-edição com a PUCRJ. 2003.
-
16. MASSIRONI, Manfredo. **Ver pelo desenho.** São Paulo: Martins Fontes. 1989.
-
17. MENDES DA ROCHA, Paulo. **Paulo Mendes da Rocha.** Barcelona, Espanha: Gustavo Gilli. 1996.
-
18. MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.
-
19. NAGATA, Shigeru. **Raymond Loewy and Automobile Design, 1930-1949.** Car Styling, n^o 149. Japão. P. 82. Julho. 2002.
-
20. NIEMEYER, Lucy. **Elementos de semiótica aplicados no design.** Rio de Janeiro: 2AB. 2003.
-
21. PERRONE, Rafael A Cunha. **O Desenho como signo da arquitetura.** Vol.3. 461 fl. Tese de doutorado em arquitetura e urbanismo. FAUUSP. São Paulo. 1993.
-
22. Seriado de TV-**American Choppers.** Nova Iorque, Discovery Channel. Distribuição NET- São Paulo.
-
23. SHIMIZU, Yoshiharu. **Creative Maker Techniques.** Tóquio, Japão: Graphic-sha Publishing Co. Ltd. 1990.
-
24. _____, **Quick & easy solutions to marker techniques.** Tóquio, Japão: Graphic-sha Publishing Ltd. 1995.
-
25. **VILANOVA Artigas.** São Paulo: Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi, 1997. (O desenho, Aula inaugural da FAU / USP em março de 1967.)



referências internet

1. Acervo revista **Ciência Popular**
<http://blog.modernmechanix.com> acesso em 05 out. 2006.

2. **ADOBE.**
<<http://www.adobe.com>> acesso em 11 nov. 2003.

3. **APPLE**
<<http://www.apple.com>> acesso em 05 out. 2006.
<<http://apple.computerhistory.org>> acesso em 05 out. 2006.

4. **ARQUEOLOGIA BRASILEIRA**
<<http://www.itaucultural.org.br> > acesso em 25 out. 2006.

5. **AUTOCAD**
< <http://www.autodesk.com.br> > acesso em 25 out. 2006.

6. **BERTONE**
<<http://www.bertone.it>> acesso em acesso em 25 out. 2006.

7. **BIBLIOTECA BRITÂNICA**, Londres, Inglaterra.
< <http://www.bl.uk/>> acesso em 25 out. 2005.

8. **BIBLIOTECA DA FUNDAÇÃO DA GUERRA CIVIL**. Estados Unidos.
<http://civilwarfortifications.com/library> acesso em 14 abr. 2006.

9. **BIBLIOTECA PÚBLICA DE ARQUIVOS DIGITAIS**. Chapel Hill, Estados Unidos.
<<http://www.ibiblio.org>> acesso em 12 dez. 2006.

10. **ÇATALHÖYÜK.**
<<http://www.catalhoyuk.com/>> acesso em 25 out. 2006.

11. **CHRYSLER – DAIMLER CHRYSLER**
<<http://www.chrysler.com.br>> acesso em acesso em 25 out. 2006.

12. **CLAVIUS**
<<http://www.clavius.org>> acesso em 05 out. 2006.

13. **CLUBE DO TK 90**
<<http://www.tk90x.com.br>> acesso em 01 jan 2007.

14. **COMPUTADOR PARA TODOS**
<<http://www.computadorparatodos.gov.br>> acesso em 05 out. 2006.

-
15. **Escâner**
<<http://www.scan-xpress.com.au>> 12 de set. 2006.
-
16. **FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA**, Paulo Cezar Pinto Carvalho
<<http://w3.impa.br/~pcezar>> acesso em 25 out. 2006.
-
17. **GENERAL MOTORS**
<<http://www.gm.com>> acesso em acesso em 25 out. 2006.
-
18. **GIDES++**
<<http://www.inevo.pt>> acesso em 25 out. 2006.
-
19. **GIUGIARO**
<<http://www.giugiarodesign.it>> acesso em 25 out. 2006
-
20. **IBM**
<<http://www.ibm.com>> acesso em 05 out. 2006.
-
21. **ICEM**
<<http://www.icem.com>> acesso em 25 out. 2006.
-
22. **INTEL.**
<<http://www.intel.com>> acesso em acesso em 25 out. 2006 .
-
23. **KOH-I-NOOR**
<<http://www.koh-i-noor.cz>> acesso em acesso em 05 out. 2006.
-
24. **LE GROUP BIC.**
<<http://www.bicworld.com>> acesso em 25 out. 2006.
-
25. **LEADHOLDER.**
<<http://www.leadholder.com>> acesso em 25 out. 2006.
-
26. **MARTIN FERRER**
<<http://www.martinferrer.com>> acesso em 25 out. 2006.
-
27. **MICROSOFT**
<<http://support.microsoft.com>> acesso em 12 mar. 2006.
-
28. **MIT – INSTITUTO DE TECNOLOGIA MASSACHUSETTS, ESTUDOS ESTRATÉGICOS**
<<http://strategic.mit.edu>> acesso em 25 out. 2006.
-
29. **MUSEU DO COMPUTADOR.**
<<http://www.museudocomputador.com.br>> acesso em 25 out. 2006.
-
30. **MUSEU ENIAC** - Universidade da Pensilvânia, Pensilvânia, Estados Unidos
<<http://www.seas.upenn.edu/~museum>> acesso em 05 out. 2006.
-
31. **MUSEU METROPOLITANO DE NOVA IORQUE**, Estados Unidos.
<<http://www.metmuseum.org>> acesso em 25 out. 2005.
-
32. **MUSEU NACIONAL DA HISTÓRIA AMERICANA.** Washington, Estados Unidos.
<http://americanhistory.si.edu/> acesso em 05 out. 2006.
-
33. **NINTENDO**
<<http://wii.com>> acesso em 25 out. 2006.

-
34. **PAKER PEN**
< <http://www.parkerpen.com>> acesso em 25 out. 2006.
-
35. **PININFARINA**
< <http://www.pininfarina.it/>> acesso em 25 out. 2006.
-
36. **PRESTIGE PENS, INKS & WRITING ACCESSORIES.**
<<http://www.penbox.co.uk/images>> acesso em 19 jun. 2006.
-
37. Projeto de desenho por GPS. Inglaterra.
<<http://www.gpsdrawing.com>> acesso em 12 dez. 2006.
-
38. **REVISTA CAR DESIGN NEWS**
< <http://www.carsdesignnews.com>> 12 de set. 2006.
-
39. **REVISTA STYLE FOR CARS**
<www.style4cars.com > acesso em 12 dez. 2006.
-
40. **RÖTRING.**
<<http://www.rotring.de/www.rotring.com>> acesso em 25 out. 2006.
-
41. **SAMPSON & MORDAN**
<<http://www.bexfield.co.uk>> acesso em acesso em 05 out. 2006.
-
42. **SKETCHUP**
<<http://www.sketchup.com>> acesso em 12 maio 2006.
-
43. **STANFORD ENCYCLOPEDIA OF PHILOSOPHY.**
<<http://plato.stanford.edu/entries/turing-machine/>> acesso em 11 nov. 2003.
-
44. **UNIVERSIDADE DE NEWCASTLE, AUSTRÁLIA.**
< <http://www.newcastle.edu.au>> acesso em acesso em 25 out. 2006.
-
45. **VECTORWORKS**
< <http://www.vectorworks.com.br> > acesso em 25 out. 2006.
-
46. **VIRTUAL REALITIES**
<<http://www.vrealities.com/cyber.html> > acesso em 25 out. 2006.
-
47. **WACOM**
<www.wacom.com > acesso em 25 out. 2006.
-
48. **WIKIPEDIA.**
<<http://en.wikipedia.org>> acesso em 25 out. 2006.
<<http://pt.wikipedia.org>> acesso em 25 out. 2006.



bibliografia consultada

livros, dissertações e teses

1. ALBUS Volker et al. **Wilhelm Wagenfeld (1900-1990)**. Ostfildern-Ruit, Bonn, Alemanha: Hatje Cantz Publishers. 2000.
2. ARANTES, Priscila. **Arte e Mídia: perspectivas da estética digital**. São Paulo: SENAC. 2005.
3. ARGAN, Giulio Carlo. **História da arte como história da cidade**. São Paulo: Martins Fontes. 1993.
4. _____. **Projeto e destino**. São Paulo: Ática. 2001.
5. _____. **Arte Moderna**. São Paulo: Companhia das Letras. 1992.
6. ARNHEIM, Rudolf. **Intuição e intelecto na Arte**. São Paulo: Martins Fontes. 1989.
7. _____. **La forma visual de la arquitectura**. Barcelona, Espanha: Gustavo Gili. 1978.
8. AUMONT, Jacques. **A Imagem**. Campinas: Papyrus. 1995.
9. BACHELARD, Gaston. **O Novo Espírito Científico. A Filosofia do Não**. In Bachelard. Os Pensadores. São Paulo: Abril. 1984.
10. BAGNALL, Brian. **Guia Prática Ilustrada del Dibujo**. Barcelona, Espanha: Blume. 1988.
11. BAIRON, Sergio. **Multimídia**. São Paulo: Global. 1995.
12. BELLU, Serge. **500 Fantastic Cars: A century of the word's concept cars**. Newbury Park, Estados Unidos: Haynes North América Inc. 2003.
13. BERGER, John. **Modos de ver**. São Paulo: Martins Fontes, 1975.
14. BONSIPE, Gui. **Design do material ao digital**. Florianópolis: FIESC/IEL. 1997.

-
15. _____ . **Teoria y practica del Diseño Industrial.**
Barcelona, Espanha: Gustavo Gilli. 1975.
-
16. CAVALCANTI, Pedro et al. **Fusca: a história de um símbolo.**
São Paulo: Prêmio Editorial. 1996.
-
17. DAALEN et tal. **The Origin of things. Sketches, models, prototypes.**
Roterdã, Holanda. at Museum Boijmans Van Beuningen.2003.
-
18. DAHER, Luis Carlos. **Sobre o desejo: digo o desenho do arquiteto.**
In: SEGALL, Museu Lasar. A linguagem do arquiteto: o croqui. São Paulo: Museu Lasar Segal. 1984.
-
19. DESCARTES, R. **Discurso do Método.**
In Descartes. Os Pensadores. São Paulo: Abril. 1983.
-
20. DOLLENS, Dennis. **De lo digital a lo analógico.**
Barcelona, Espanha: Gustavo Gili S.A. 2002.
-
21. DREDGE, Richard. **Designing for the future.**
San Diego, Estados Unidos: Thunder Bay Press. 2004.
-
22. DUBOSQUE, Doug . **Perspectiva.**
Lisboa, Portugal: Benedikt Taschen Verlag. 2000.
-
23. ECO, Umberto. **Como se faz uma tese.**
São Paulo: Perspectiva. 2002.
-
24. FERRO, Sérgio. **O canteiro e o desenho.**
São Paulo: Ed. Projeto. 1979.
-
25. FORREST, Malcolm. **Automóveis de São Paulo. Memória fotográfica de pessoas, automóveis e localidades do Estado de São Paulo.**
São Paulo. Secretaria do estado da Cultura. Imprensa Oficial. 2002.
-
26. GOMBRICH, Ernest. **Arte e Ilusão.**
São Paulo: Ática. 2001.
-
27. GOUVEIA, Anna Paula. **O croqui do arquiteto e o ensino de arquitetura.**
Tese de doutorado em arquitetura e urbanismo. FAUUSP. São Paulo. 1998.
-
28. GRAY, Bill. **Dicas de Estúdio para Artistas e designers.**
Rio de Janeiro: Ediouro. 1978.
-
29. HOLLIS, Richard. **Design gráfico: Uma história concisa.**
São Paulo: Martins Fontes. 2001.
-
30. ITTEN, Johann. **The art of color. The subjective experience and objective rationale of color.**
Nova Iorque, Estados Unidos: Reinhold. 1992.
-
31. KANDINSKY, Vassily. **Ponto. Linha. Plano.**
Lisboa, Portugal: Edições 70. 1996.
-
32. KEMNITZER, Ronald. B. **Rendering with markers.**
Nova Iorque, Estados Unidos: Watson Guptill Publications. 1988.
-
33. KLEE, Paul. **Teoria della forma e della configurazione.**
Milão, Itália: Feltrinelli. 1959
-

-
34. _____ **The thinking eye.**
Londres, Inglaterra: Percy Lund Umphries, 1961.
-
35. KUNZ Gilberto. **Design: a evolução técnica.**
Vitória: ES: EDUFES. 2002.
-
36. LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?**
São Paulo. Editora 34. 1996.
-
37. MACKNIGHT, Nigel. **The Modern Formula 1 Race Car.**
Estados Unidos. Motorbooks Internacional Publishers.1993.
-
38. MARX, K. **Introdução à crítica da Economia Política.**
In Marx: Os Pensadores. São Paulo. Ed. Abril. 1974.
-
39. MOLES, Abraham Antoine. **Teoria da informação e percepção estética.** Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. 1969.
-
40. MONTANER, Josep Maria. **Las formas del siglo xx.**
1ª ed. Barcelona, Espanha: Gustavo Gili. S.A. 2002.
-
41. MONTENEGRO, Gildo A. **Desenho Arquitetônico.**
São Paulo: Edgard Blucher. 2001
-
42. MUNARI, Bruno. **Design e comunicação visual.**
São Paulo: Martins Fontes. 1997.
-
43. NAGY-MHOLI, Laszlo. **La Nueva Visión.**
Buenos Aires, Argentina. Infinito. 1972.
-
44. ONO, Maristela Mitsuko. **Design Industrial e diversidade cultural.**
São Paulo: FAU USP. 2004.
-
45. PEVSNER, Nikolaus. **Os pioneiros do desenho moderno de Willian Morris a Walter Gropius.**
São Paulo: Martins Fontes. 1980.
-
46. PLAZA, Julio e TAVARES, Mônica. **Processos Criativos com Meios Eletrônicos: Poéticas Digitais.**
São Paulo: Hucitec. 1998.
-
47. SAINZ, Jorge. **El Dibujo de Arquitectura: Teoria e historia de um lenguaje gráfico.**
Madri, Espanha: NEREA, S.A. 1990.
-
48. SALLES, Cecília Almeida. **Gesto inacabado: processo de criação artística.**
São Paulo: FAPESP: Annablume. 2001.
-
49. SANTAELLA, Lucia. **O que é Semiótica.**
São Paulo: Brasiliense. 1990.
-
50. SHIMIZU, Yoshiharu et al. **Models & prototypes. Clay, Plaster, Styrofoam, Paper.** Tóquio, Japão: Graphic-sha Publishing Ltd. 1991.
-
51. SHIMIZU, Yoshiharu. **Creative Maker Techniques.** Tóquio, Japão: Graphic-sha Publishing Co. Ltd. 1990.
-
52. _____ **Quick & easy solutions to marker techniques.** Tóquio, Japão: Graphic-sha Publishing Ltd. 1995.
-

-
53. SNYDER, James e CATANESE, Antony. **Introdução à arquitetura.** Rio de Janeiro: Campus. 1984.
-
54. SOROYAMA, Hajime. **Hajime Soroyama.** Colônia, Alemanha: Benedikt Taschen Verlag. 1993.
-
55. SPARKE, Penny. **A century of car design.** Nova Iorque, Estados Unidos: Barron's Educational Series. 2002.
-
56. TAMBINI, Michael. **O design do século XX.** São Paulo: Ática. 1997.
-
57. TAPPSCOTT, Don. **Geração digital. A crescente e irreversível ascensão da geração net.** São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda. 1999.
-
58. TAYLOR, Thorm. **How to draw cars like a pro.** Osceola, Estados Unidos: MBI Publishing. 1996.
-
59. UNGAR, Joseph. **Rendering in mixed media.** Watson Guptill Publications.
-
60. VOKINS, Stephen. **Weird cars: A century of the word's strangest cars.** California, Estados Unidos: Haynes North Drive. 2004.
-
61. WEINMAN, Linda e HEAVIN, Bruce. **Colorindo páginas na web.** São Paulo: Quark. 1998.
-
62. WILLSON, Quentin. **Carros clássicos.** Rio de Janeiro: Ediouro. 2000.

periódicos

-
1. BARONE, Gerson. **Veículos com identidade brasileira conquistaram estrangeiros.** CA Design. Brasil. n. 109. Pág. 28. Ano 11. 2005.
-
2. BLAIR, Dike. **Auto-emotive design.** Artbyte. Nova Iorque, Estados Unidos. Pág. 30. Abril-maio. 1999.
-
3. BREKLE, Herbert E. **A saga do abecedário.** Scientific American. Duetto: São Paulo. Pág. 38. Setembro. 2005.
-
4. CARR, Don. **Digital clay and the virtual drive.** Artbyte. Nova Iorque, Estados Unidos. Pág. 39. Abril-maio. 1999.
-
5. CLYMER, Floyd. **El buick 1951 visto por sus dueños.** Edição espanhola. Mecânica Popular. Pág. 61. Março. 1952.
-
6. COMPTON, Karl T. **La ciência em marcha.** Mecânica Popular. Edição espanhola. Pág. 20. Março. 1952.
-
7. DELOACHE, Judy S. **A consciência dos símbolos.** Scientific American. Duetto: São Paulo. Pág. 65. Setembro. 2005.

-
8. DIAS, Carlos et tal. **Ta com pressa? Passa por cima!** Super Interessante. Abril: São Paulo. Pág. 26. Julho. 1999.
-
9. DINIZ, Henrique. **Informática: A revolução dos computadores.** Revista Geográfica Universal. Rio de Janeiro. Pág. 49. Setembro. 1984.
-
10. FACTORY, Mizuho. **History of Brother Industries.** Car Styling. Japão. n. 122. Pág. 106. Janeiro. 1998.
-
11. FISCHETTI, Mark. **Como funciona.** Scientific American. Duetto: São Paulo. Pág. 92. Julho. 2005.
-
12. FONTOURA, Antônio M. **A produção do livro: Das pioneiras técnicas de tipografia às modernas tecnologias digitais.** Abc Design. Curitiba. Infolio. Edição n.8. Pág. 29. Março. 2004.
-
13. FONTOURA, Antônio M. **sinto, penso, logo...desenho.** AbcDesign. Curitiba. Infolio. Edição n.11. Pág. 33. Março. 2005.
-
14. FONTOURA, Antônio M. **Algumas reflexões sobre o design.** AbcDesign. Curitiba: Infolio. Edição n.8. Pág. 22. Março 2004.
-
15. FONTOURA, Antônio M. **O construtivismo, a realidade objetiva social, a cultura material, a teoria dos objetos e o design.** AbcDesign. Curitiba: Infolio. Pág. 36. Dezembro. 2003.
-
16. FUJIMOTO, Akira. **10 cars to be chosen over the Internet.** Car Styling. Japão. n. 127. Pág. 46. Novembro. 1998.
-
17. GRANDE, Paulo Campo. **Uma aula de História.** Automóvel & requinte. Ano 3 . n.25. Pág. 90. Fevereiro. 1999.
-
18. HOOKER, J. T. **Faça as contes em Sumério.** Super Interessante. Abril: São Paulo. Pág. 56. Julho. 1999.
-
19. KETTERING, C. F. **...y entonces hizo su aparición el automóvil.** Mecânica Popular. Edição espanhola. Pág. 37. Março. 1952.
-
20. KISTMANN, Virgínia. **Eu não quero só dinheiro. Eu quero diversão e arte: Porcelana e democratização.** AbcDesign. Curitiba: Infolio. Pág. 34. Dezembro. 2003.
-
21. LEAL, Joice J. **Um breve olhar sobre o design brasileiro.** São Paulo. Revista ESPM, edição especial sobre Design. Ano 11. Pág. 24. Agosto. 2005.
-
22. NAGATA, Shigeru. **Raymond Loewy and Automobile Design, 1930-1949.** Car Styling n. 149. Japão. Pág. 82. Julho. 2002.
-
23. NARDELLI, Eduardo N. **Os computadores fazem diferença?** AU Arquitetura & Urbanismo. Pini: São Paulo. Pág. 68. Novembro. 2005.
-
24. PERINI, Giancarlo. **Volkswagen Golf: Evolucionary Design to Preserve the Company Heritage.** Car Styling n. 122. Japão. Pág. 34. Janeiro. 1998.
-
25. POLATO, Piero. **Dal progetto designato all'oggetto concreto.** Domus 812. Itália. Pág. 78. Fevereiro. 1999.

-
26. PRATT, Kevin. **Virtual realism: rendering technology and perception.** Artbyte. Nova Iorque, Estados Unidos. Pág. 72. Abril-Maio. 1999.
-
27. SASAKI, Akio. **Quick Reference Digital Design.** Car Styling n. 149. Japão. Pág. 76. Julho. 2002.
-
28. SCHEER, Roland. **Muito além do desenho.** AbcDesign. Curitiba: Infolio. Edição n.8. Pág. 29. Março. 2004.
-
29. TAKAGHI, Key. **A New Concept of Interface.** Car Styling n. 122. Japão. Pág. 83. Janeiro. 1998.
-
30. VLAHOU, Assimina. **Pinin Farina. Inconfundível.** Private Brokers. Brasil. Pág. 46. Março. 2005.
-
31. WONG, Kate. **O despertar da mente moderna.** Scientific American. Duetto: São Paulo. Pág. 70. Julho 2005.
-
32. YAMADA, Yasusato. **Na Example of the Modeling Process.** Car Styling n. 86. Japão. Pág. 121. Janeiro. 1992.
-
33. YAMADA, Yasusato. **Practice With Interior Clay Models.** Car Styling n. 89. Japão. Pág. 121. Julho. 1992.
-
34. YAMAGUCHI, Jack K. **Pursuit of Elegance and Purity of Line: Rolls-Royce Silver Seraph and Bentley Arnage.** Car Styling n. 126. Japão. Pág.6. Setembro. 1998.

livros técnicos

-
1. MICROSOFT. **Windows & para Workgroups MS-DOS.** Guia do usuário
-
2. PINTO, Neuffer . **Adobe Photoshop.** Rio de Janeiro: Infobook AS. 1998.

catálogos

-
1. ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira.** São Paulo. 2004.

 2. CANTERO, Ademar (Editor). **Salão internacional do automóvel 2004.** São Paulo. 2004.

 3. MOLINERI, Giuliano. **Shape mission car design in Turim and Piemonte.** Italia. Instituto Tomie Ohtake. Secretaria da Cultura de Piemonte. 2004.

 4. Instituto Cultural Banco Santos. **A escrita da memória.** São Paulo. 2003.

dicionários

-
1. HOUAISS, Antônio. **Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa** 1ª Ed. CD ROM.

 2. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa** 3ª Ed. Editora Positivo. São Paulo.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)