

História da Percepção na Acção Projectual
Mestre, Arquitecto, Luís Miguel de Barros Moreira Pinto
2007

Índice

AGRADECIMENTOS, 4

RESUMO, 6

CONSIDERAÇÕES GERAIS, 7

1. NOTA PRÉVIA, 9

1.1. A ESTRUTURA DESTE DOCUMENTO, 14

2. PERCEPÇÃO/ARTE, 15

3. PERCEPÇÃO, 21

3.1 A FORMA, 35

4. O DESENHO COMO FORMA DE EXPRESSÃO, 53

4.1 A LINHA COMO ELEMENTO EXPRESSIVO, 69

4.2. SENTIMENTO/SIMBOLISMO – DO PROCESSO CRIATIVO AO PROJECTO, 93

5. CARACTERÍSTICAS DO DESENHO, 104

5.1. PERCEPÇÃO DE ELEMENTOS QUE POSSIBILITAM A REPRESENTAÇÃO, 124

5.1.1. A PERCEPÇÃO ESPACIAL, 144

5.2. A PERSPECTIVA/REALIDADE VIRTUAL, 145

6. CARACTERÍSTICAS EXPRESSIVAS DO TRAÇO/ELEMENTOS DO DESENHO, 165

6.1. SINAL, 168

6.2. SINAL OBJECTO, 171

- 6.3. O SINAL ASSUME A FUNÇÃO DE CONTORNO, 172
- 6.4. O SINAL EM FUNÇÃO DA TEXTURA, 174
- 6.5. EM FUNÇÃO DO PLANO DE REPRESENTAÇÃO, 176
- 6.6. O PLANO DE REPRESENTAÇÃO EM RELAÇÃO AOS CONTEÚDOS, 177
- 7. COMPREENDER O DESENHO (DA MEMÓRIA AO PROJECTO), 180
 - 7.1. DESENHO DE MEMORIA, 180
 - 7.2. DESENHO DE ARQUITECTURA, 182
 - 7.3. MODELAÇÃO DIGITAL, 184
 - 7.4. A EXPRESSÃO DIGITAL, 184
 - 7.5. SIGNOS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA, 185
 - 7.6. SIGNOS ICÓNICOS, 189
 - 7.7. DESENHO TÉCNICO – DESENHO DE PROJECTO, 190
- 8. ACÇÃO PROJECTUAL, 198
- 9. ESTATÍSTICA, 203
- 10. REFLEXÃO FINAL, 215
 - 10.1. CONCLUSÃO, 225
- 11. BIBLIOGRAFÍA, 233
- 12. ÍNDICE DE IMAGENS, 243

AGRADECIMENTOS

Os temas relacionados com o *Desenho* sempre me interessaram. A criatividade, as emoções estéticas, a expressão, vinculada à mensagem que se quer ver transmitida, e a percepção dessa mensagem, são os factores de estudo que me levaram a percorrer este caminho. Como arquitecto, sempre achei que a utilização de programas de desenho assistidos por computador, seriam a base de trabalho das novas gerações, e que cada vez mais a sua utilização será encarada com normalidade. O aparecimento da terceira dimensão e da realidade virtual, são a consequência directa deste fenómeno.

Vão para o Professor Doutor Arquitecto Augusto Pereira Brandão os meus primeiros agradecimentos, pelo apoio e orientação prestada ao longo de toda a investigação.

Merecem ainda a minha gratidão, pelo apoio e o importante contributo para a realização deste trabalho : O Professor Doutor Arquitecto Troufa Real, Escultor Fernando Conduto, Professor Doutor Arquitecto Luís Oliveira, Arquitecto Miguel Mira, a minha família, amigos e colegas.

A todos os meus sinceros agradecimentos:

Titulo (Português): “História da Percepção na Acção Projectual”

Titelo(English): “History of the Perception in the Projectual Action”

Autor/Doutorando: Arquitecto, Mestre Luís Miguel de Barros Moreira Pinto
(e-mail: lmoreirapinto.arq@mail.telepac.pt)

Orientador: Professor Doutor Arquitecto Augusto Pereira Brandão, Professor Catedrático na Universidade Técnica de Lisboa

Supervising Professor: Professor Doutor Arquitecto Augusto Pereira Brandão, Professor Catedrático in the University
Technique of Lisbon

Área: História / History

Área de Interesse em Estudo: Desenho de Arquitectura

Area of Interest in Study: Architecture Drawings

Universidade Portucalense, 2007, Porto, Portugal

RESUMO (Português)

Os desenhos elaborados à mão e os desenhos realizados com auxílio de programas de computador são o vector principal desta tese.

Os fenómenos do 3D (terceira dimensão) e da Realidade Virtual, que tiveram como origem a perspectiva, podem significar uma revolução no modo de projectar, conceber e visualizar um projecto de arquitectura.

Esta nova abordagem associada ao avanço da tecnologia desperta o arquitecto para uma nova atitude na acção projectual.

O observador torna-se mais exigente. Surgem novas formas de arquitectura.

Palavras Chave: Percepção, 3D (terceira dimensão), Realidade Virtual, Expressão e Desenho

ABSTRACT (English)

The drawings made by hand and the drawings made with computer programs, are the main vector of this thesis.

The 3D (third dimension) phenomenon and the Virtual Reality, that it started with the drawings in perspective, can mean a revolution in the way of projecting, conceiving and to visualize one architectural project.

This new perspective associated with the advance of the technology, takes the architect for a new attitude in the projectual action.

The observer becomes more demanding. New forms of architecture will appear.

Keywords: Perception, 3D (third dimension), Virtual Reality, Expression and Drawing

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nesta tese estudamos a História da Percepção relativamente às fases da acção projectual no âmbito da arquitectura.

O texto deve ser entendido como um todo, uma vez que todos os capítulos percorrem e comparam constantemente temas como a percepção, expressão e realidade virtual.

Espera-se que esta investigação possa ser útil, ajudando arquitectos ou quem se interesse por temas deste género, a desvendar as características do desenho à mão ou com a utilização de programas de computador, e que facilite na tomada de decisões sem relutância, em se projectar utilizando sistemas computadorizados.

Em primeiro lugar falou-se sobre os vários elementos, signos, que compõem um desenho e evidenciou-se o modo como o receptor entende estes signos, símbolos e códigos. Quase sempre numa abordagem linguística, como se de escrita se tratasse.

Os esboços realizados à mão levantada, os desenhos de perspectivas e o desenho de projecto, propriamente dito, foram abordados ao longo de toda a investigação.

Foi igualmente estudado o fenómeno do 3D, realidade virtual, que começou pela aplicação das técnicas da perspectiva e actualmente se encontra em grande expansão com os programas de desenho, assistidos por computador.

Em paralelo foi realizado um inquérito a alunos do 1º ano e do 4º ano, do curso de arquitectura para verificarmos no terreno o que se passa com a utilização de programas de computador e se vêm ou não substituir os desenhos realizados à mão?

Foram igualmente levantadas as mesmas questões a arquitectos que já exercem a sua actividade há pelo menos 10 anos.

Como abordagem final, temos como objectivo, responder a duas questões; "*A realidade virtual executada com programas de computador, vai substituir as formas de representação em perspectiva, à mão levantada?*" e "*A realidade virtual vai acelerar o processo de entendimento do objecto projectado?*".

Chegou-se à conclusão que a *expressão* implica na *percepção* e que a *percepção* da ideia, implica na *expressão*. A mensagem vive da expressão da ideia. Esta expressão é dada através da forma que inclui diversas características do traço/linha, da cor, dos “render’s” etc., realizadas à mão ou através de programas de computador.

1. NOTA PRÉVIA

A situação actual da cultura arquitectónica, as suas incongruências e a quantidade de produção arquitectónica que aumenta de dia para dia, fazem com que nos encontremos frente a um esforço inconsciente, que decreta por um lado a morte da arquitectura e por outro, a descoberta de uma nova dimensão e concepção da aplicação arquitectónica na vida real¹.

A arquitectura é uma arte. Não há forma de não o ser. A arquitectura é uma forma de arte, que é consagrada assim desde o seu início. É evidente que não é uma arte só de ordem contemplativa, possui um carácter vivencial muito importante, a documentação que existe é uma documentação construída, dimensional, cujas funções se vão diluindo com o desenvolvimento da sociedade e não por falência dos sistemas construtivos.

1, Tafuri, Manfredo, *Teorias e História de Ia Arquitectura*, Celeste Ediciones, 1997, (título original: Teoria e Storia dell'Architettura), 1968.

Porém, a arquitectura e todo o conjunto de situações que envolvem a actividade projectual, estão assentes em conceitos de estética ^{nota 1}, que por sua vez se encontram intimamente ligados às regras da arte, às leis do belo e ao código do gosto.

O objectivo que levou à realização deste trabalho, foi a preocupação de levantar questões relativas à actividade projectual, nomeadamente, ao desenho como meio expressivo e descobrir se ao nível da percepção, o observador reage da mesma maneira ao observar desenhos elaborados com o auxílio do computador e os elaborados à mão, com auxílio de materiais convencionais?

Iremos analisar algumas questões inerentes ao projecto arquitectónico, com a utilização de recursos da computação gráfica – a Realidade Virtual, e observar qual o resultado ao nível da expressão e da percepção?

nota 1: Uma experiência estética é justificada pelo prazer que a acompanha e não pode desqualificar ou excluir as outras experiências estéticas.”

(pag. 57) **Eco, Umberto**, *A Definição da Arte*, Edições 70,1981 (título original: *La Definizione dell'Arte*, 1968).

O Desenho e as suas características têm vindo a ser esquecidas quanto às suas qualidades estéticas e criativas.

Nos últimos anos, salvo algumas excepções, quem se interessou por estes assuntos deu mais relevo aos problemas técnicos ou à linguagem do desenho, do que às características expressivas, ilimitadas, que são produzidas enquanto se desenha, ou seja, o prazer estético.

Embora se saiba à partida que este tipo de trabalho envolve um leque de pesquisa quase sem fim e em constante evolução, existe um factor que se está a acomodar rapidamente na actividade do projectista (quem desenha...), esse factor é o da utilização quase continua do uso dos programas virtuais de desenho em prol da nulidade do desenho elaborado à mão levantada. O que se irá focar são alguns elementos que pareceram interessantes e importantes do ponto de vista do registo gráfico, tais como a percepção, a expressão e os vários aspectos expressivos da linha ou traço, como sinal visual que vão ou não variar do ponto de vista cognitivo, conforme se utilize uma máquina de desenho (computador e respectivos programas), ou, se utilizem os materiais de registo, até aqui convencionais.

O problema da actividade projectual e das sensações e emoções que advêm do desenho enquanto ideia ou reflexo do pensamento, serão constantemente comentadas ao longo de todos os capítulos.

Os factores relativos à expressão e percepção vão-se manter unidos ao longo de todo o levantamento realizado. A percepção como o primeiro passo que leva à expressão, e a expressão como essencial para a percepção. Um “vê” e “interpreta”, o outro “representa”.

As emoções estéticas surgem como resposta às propriedades formais, criando empatias que nos levam ao gozo ou à tristeza, estando directamente relacionadas num quadro de complexas relações entre figuras e a própria lógica das figuras, organizadas numa unidade estética. Se se traduzir esta ideia num menor vocábulo, ou seja, numa linguagem, chegamos à marca gráfica.

As marcas gráficas possuem uma grande potencialidade expressiva. *nota 2.*

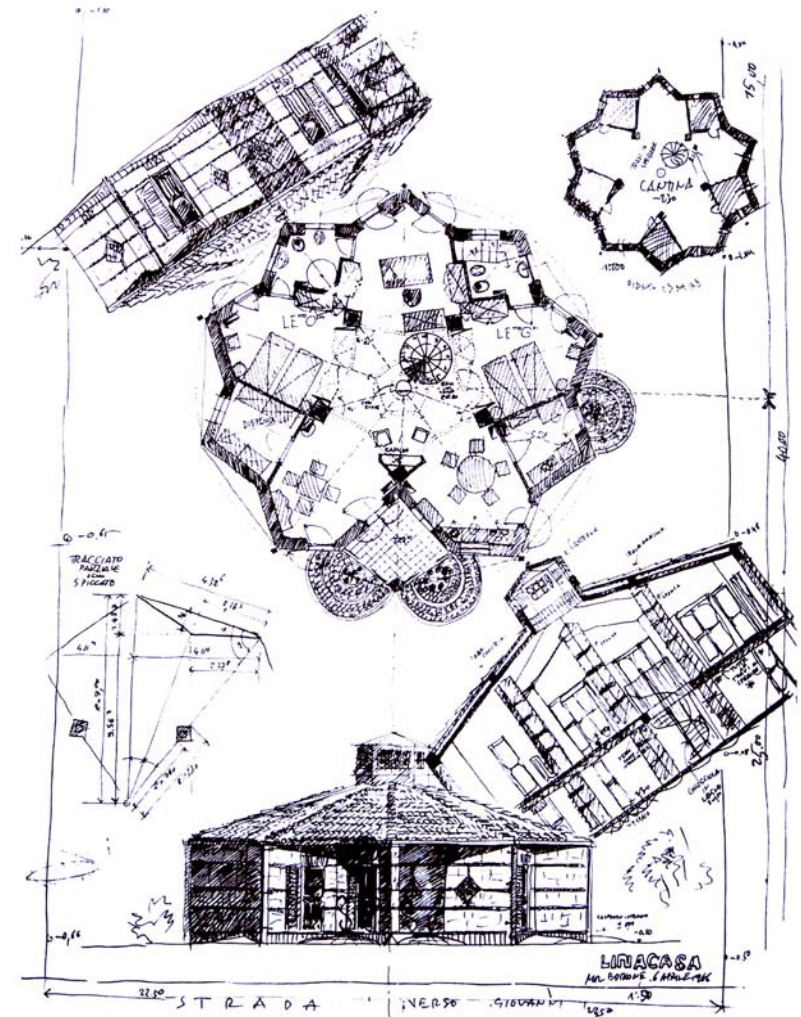
Ao observarmos surgem dois factores que constituem parte integrante do desenho, que são: o expressivo que é constituído a partir da potencialidade expressiva das marcas gráficas e a relação entre as figuras que constituem o desenho.

Pareceu útil e interessante fazer este levantamento e referenciar o desenho relativamente aos seus aspectos estéticos e às suas características expressivas, tendo em conta a dignidade e o valor emotivo e estético que um desenho pode ter ao expressar sentimentos e ideias.

nota 2: Na expressão não interessa tanto encontrar o símbolo de um sentimento objectivo, como conseguir saber, através do acto da expressão, exactamente que sentimento é. A expressão é uma parte da realização da vida interior, é tornar inteligível, o que, de outro modo é inefável e confuso.” (pag. 16), **Scruton, Roger**, Estética da Arquitectura, edições 70, 1979.

Em conclusão, tentaremos demonstrar que o desenho e a actividade projectual, juntamente com todos os elementos necessários a esta abordagem, fazem parte de um conjunto de factores, que poderão aproximar cada vez mais a arquitectura ao campo das artes e que para isso a utilização de programas de desenho, conferem os mesmos valores emocionais ao observador e a quem desenha. O arquitecto está envolvido directamente no trabalho de desenhar espaços através da manipulação entre o Real e o Virtual. Durante este processo é necessária uma avaliação constante dos espaços que estão a ser concebidos. Ele faz estas apresentações com o uso de várias técnicas, tais como: perspectiva, esquissos, desenhos lineares, desenhos técnicos (plantas, cortes e alçados), fotomontagem, animação computacional, etc.

Fig. 1, Esboço a tinta de **Mário Ridolfi**, imagem retirada de: *Desenho Livre para Arquitectos*, Editorial Estampa.



1.1 A ESTRUTURA DESTE DOCUMENTO

Esta tese encontra-se dividida em 10 capítulos discriminados a seguir: Capítulo 1: Refere-se à introdução, com o seu resumo, motivação, objectivos e a estrutura do documento. Capítulo 2: Revela aspectos relacionados com o *desenho*, *arte* e a sua respectiva percepção. Capítulo 3: Enumera algumas das características da *percepção* do ponto de vista da *forma*. Capítulo 4: Relaciona alguns aspectos da *expressão do desenho* e do *desenho como forma de expressão*. Passando pelas características da *linha*, *O Sentimento* no processo criativo da acção projectual, fazendo alusões à *Realidade Virtual que é* também um dos aspectos de realçar neste capítulo. Capítulo 5: Introduce a realidade virtual, foca o problema da *interpretação do desenho*, *Percepção Espacial*, a *Perspectiva* como forma de Realidade Virtual. Capítulo 6: Neste capítulo são descritas as características expressivas do *traço*, como elemento do desenho à mão e em computador. Capítulo 7: São reveladas as características dos vários tipos de desenho, desde o desenho de memória até ao desenho de projecto com características muito mais técnicas. Capítulo 8: É um pequeno capítulo dedicado à acção projectual, os aspectos estéticos em consonância com as etapas de um projecto de arquitectura. Capítulo 9: Neste capítulo descreve-se em percentagem as respostas dadas por uma população ligada directamente à arquitectura, no que respeita a questões sobre a percepção, prazer estético, facilidade de execução, entre outras. Capítulo 10: Considerações finais, Conclusão.

2. PERCEPÇÃO/ARTE

A formação que hoje é dada na maior parte das universidades portuguesas é uma formação que não visa a exploração dos conceitos de arte ². Como tal, julga-se necessário uma alfabetização do ensino da arquitectura, assente também em conceitos mais livres sobre arte, de modo a que se consiga entender e conceber projectos mais arrojados e emotivos, criando novas sensações ao observador a cada passo e em cada percurso ^{nota 3}.

Ao interpretarmos a arquitectura como arte visual, reparamos que só as artes visuais são as que criam regras.

Nenhuma outra área ensina, por exemplo, a escrever poemas, a fazer operações, etc., apenas as artes visuais criaram regras absurdas, que requerem uma formação específica que pode ser dada, nos seus primeiros passos, através de manuais que se apoiam em técnicas que provocam ou levam depois à exploração da concepção artística, abrindo novos campos e novos horizontes com a evolução das respectivas técnicas e materiais.

², texto escrito após conversa com o Prof. Conduto (escultor), 1996.

nota 3: "... mais ênfase aos problemas das artes plásticas (...). E com isso a intimidade necessária com os problemas da pintura e da escultura nos quais a arquitectura quanto possível deve-se integrar.", **Nyemeyer, Oscar**, Conversa de arquitecto, Campo das Letras, 1993.

A importância do desenho na representação do espaço (real ou imaginado), funciona como um registo que encerra em si uma ideia que irá ser executada. Será pois, um somatório de declarações de quem concebe, que poderá tornar-se pública e ser interpretada ou decodificada através da linguagem técnica.

Para se decodificar uma obra, temos que descobrir o que está por de trás de cada intenção, a história do objecto, é como fazer uma radiografia e ler todos os passos dados.

Óscar Niemeyer, no seu livro “ Conversa de Arquitecto”, diz que o ensino da arquitectura não se deve limitar à arquitectura propriamente dita, mas invadir todos os sectores da cultura que se interligam e complementam a arquitectura como disciplina.

A tentativa de desvendar a origem da linguagem visual remonta a muito antes do início século passado, no entanto e ligados à corrente da Bauhaus que sempre se interessou por temas deste tipo, surgem Klee e Kandinsky que propuseram a procura das origens básicas da geometria, nas cores puras e na abstracção, um carácter científico junto com a fantasia, para a análise das formas.

O aprender a ver por de trás de uma fachada, o sentir a essência das coisas e o aprender a reconhecer as correntes ocultas, seria a base para o aparecimento de uma ciência das artes. Esta ciência das artes, seria como uma escritura com a qual se poderiam analisar e teorizar o que chamavam por “ Pré - História do Visível”³.

Hoje em dia, e já estamos no século XXI!, ainda não se conseguiu chegar a nenhuma conclusão definitiva sobre este tema. Como surgem cada vez mais, novos factores sócio-culturais em conjunto com problemas postos em causa pela ética e pelas suas regras, então, este tipo de questões vão cada vez mais aumentando e as poucas respostas que já existiam, vão ficando cada vez mais desactualizadas.

A ética é um problema levantado perante a actividade projectual e profissional, tendo vindo a provocar alguns soluços no desenvolvimento da arquitectura ao nível do seu pensamento.

Uma coisa que poderemos concluir, é que o desenho consagra aspectos muito relevantes da postura do arquitecto, porque o desenho não mente. Assim sendo, a compreensão estética torna-se demasiado importante, como forma de aprendizagem que nos leva a um raciocínio assente numa formação onde se adquire a capacidade de notar as coisas, de fazer comparações e de ver as formas arquitecturais como acompanhamentos cheios de significados e apropriados à vida humana.

3, Lupton , Ellen, *La Bauhaus y la Teoría del Diseño* , G.G., 1994 (título original: The abc's of the bauhaus and design theory, 1925).

O estudo das regras de composição poderão não implicar conceitos e leis universais, no entanto, a percepção dessas regras e o poder de abstracção necessário para expressar determinadas ideias, abrirão novos horizontes que por meio dessa formação o arquitecto adquire o sentido do que seria viver e trabalhar num edifício completado por ele.

Os problemas da percepção e do modo de expressão, juntamente com outros de características mais técnicas, são os vectores mais importantes para a formação de um arquitecto. Estes tipos de problemas colocados em estudos no âmbito da psicologia, levaram algumas instituições e alguns estudiosos interessados, a estudarem mais aprofundadamente este tema e a realizarem algumas experiências no campo da percepção e da expressão.

As teorias da Gestalt, foram sem dúvida, dentro do período da actualidade mais remota, uma das mais importantes, cujos estudos dos fenómenos perceptivos e as leis gestaltistas projectaram uma nova ideia sobre o valor da forma de arte e por conseguinte, da arquitectura como corrente artística.

A vontade de produzir uma mensagem visual ou uma forma, implica que exista um conceito ou uma mensagem para ser comunicada. A habilidade para se comunicar visualmente passa pela existência de hierarquias e de escolhas, dos elementos e das formas a utilizar. Podendo, o resultado final, ficar afectado pela motivação e criatividade de quem executou o registo gráfico.

Em resumo, o que faz de uma construção uma obra de arte é a capacidade que o arquitecto tem de expressar o seu sentimento (emoções e sensações) do que o edifício representa, segundo o seu ponto de vista. Ou seja, é o carácter de obra de arte que transforma uma construção em arquitectura. E o veículo para tudo isto é a expressão da ideia subjacente

a um projecto, que numa fase inicial passa pelo desenho. A representação tem sido, até alguns anos atrás, realizada através de desenhos elaborados mão. Hoje, cada vez mais se verifica que um jovem inicia com grande normalidade a sua “vida de registos” directamente no computador, estando esta tendência a transformar-se numa raiz cultural e da própria evolução da “espécie”. Será que isto quer dizer que nos tornámos menos emotivos? Que os padrões de representação gráfica construídos com a aplicação de novas tecnologias com recurso ao computador, já não são arte? Não são redigidos no fim pelas mesmas características? Estas são as questões que nos levaram, ao longo de toda a investigação, a concluir que o desenho realizado à mão e/ou com recurso ao computador, são iguais do ponto de vista de satisfação estética e da percepção do objecto representado.

Há quem olhe para os programas de computador como técnicas inovadoras de representação de informação, no entanto, existem outros que olham para o mesmo programa e vêem linhas de conformidade e permanência. Ou seja, por um lado, para alguns a utilização dos programas de desenho assistido por computador, representam um avanço na tecnologia e, por conseguinte, é um "outro" modo de representar a ideia de levar ao observador a informação pretendida, mas não é "Desenho". Por outro lado, outros interpretam como sendo um utensílio de desenho, que tal como o lápis, a caneta, a régua, o compasso ou até as tintas, são um veículo útil da descrição da ideia inicial, tornando-a cada vez mais virtual e usual.

A tecnologia, segundo o Arqto. Fernando Lisboa da Universidade do Porto, é " ... definida de forma geral, como a extensão intencional das capacidades humanas, como potenciadora das competências inatas do ser humano ..." A percepção é levada ao observador como uma panóplia de elementos que convergem no entendimento global da forma e que passa pelo entendimento entre " a parte " e o "todo", entre o ponto e a mancha, entre a linha e o plano, entre o plano e o volume.

O *desenho* é algo que se subdivide entre um processo interno e outro externo. No processo interno o arquitecto ou quem desenha, tem que decidir como é que vai comunicar a *ideia* ou o que *vê*, ao receptor. No processo externo, terá que representar essa intensão num desenho de representação gráfica, para que o receptor receba a informação pretendida.

Grande parte do trabalho do arquitecto é revelado, precisamente através da representação das suas intensões tridimensionais em espaços bidimensionais. E é aqui que o avanço da tecnologia, com o aparecimento de programas de computador, vocacionados para a área de desenho, tem revelado um mundo de oportunidades de representação e de organização do trabalho. Com o aparecimento de tecnologia Virtual, o desenho passou a estar inserido no campo da arte interactiva, podendo-se afirmar, inicialmente, que toda a arte é interactiva, na medida em que toda a expressão artística é fruto da interacção entre a obra, o artista e o interpretante. Os signos que compõem a obra de arte são expressos pela interacção entre a subjectividade do artista (como emissor) e o meio pelo qual ele dispõe para materializar a obra (transmissão). A inovação tecnológica, só importa para a inovação da arte, na medida em que implica em novas relações, novas ideias, novos usos e numa nova consciência.

3. PERCEPÇÃO

As necessidades que nos são impostas pela forma como vivemos a vida actualmente, são de tal modo imperativas, que se conseguem sobrepor a todas as nossas actividades, que lidem com a percepção. O poder de observar e o modo como observamos são postos em confronto com a vontade própria de ver o que convém e como convém. No entanto, o que vemos é apenas o suficiente para reconhecer e identificar cada objecto ou pessoa ^{nota 4}. O que se vê, passa por um processo de armazenamento na memória, em forma de catálogo mental que nunca mais veremos na realidade. Porém, sempre que voltarmos a ver um determinado objecto, ou outro com a mesma função, ou com características análogas, seremos capazes de o reconhecer, visto que já passámos pela experiência de o ter “olhado”. Numa questão de milésimos de segundo, uma determinada imagem, com as características desse objecto, é retirada do nosso catálogo mental, de modo a que se estabeleçam as comparações necessárias, para que o possamos identificar ^{nota 5}.

nota 4: « A percepção do espaço não implica apenas o que pode ser percebido, mas igualmente o que pode ser eliminado . Segundo as culturas, os indivíduos aprendem desde a infância, e sem o saberem, a eliminar ou a conservar com atenção tipos de informação muito diferentes . Uma vez adquiridos, estes modelos preceptivos parecem tornar-se fixos para toda a vida .”, (pag. 59) **Hall, Edward**, *A Dimensão Oculta*, edições Relógio d’Água, 1986.

nota 5: “... o argumento para dizer que há um único processo de imaginação envolvido em toda a percepção, imagens e lembranças parece consistir apenas na asserção (indubitavelmente verdadeira) de que nesses processos mentais o pensamento e a experiência são inseparáveis.” (pag 82), **Scruton**, **Roger**, *Estética da Arquitectura*, edições 70, 1983.

As modalidades da percepção visual têm sido estudadas pela psicologia. O limite de percepção de uma imagem elementar, as ilusões ópticas, a permanência de uma imagem na retina, o movimento aparente, etc., são problemas que fazem parte dos conteúdos da percepção, no entanto, iremos abordar, ao longo deste trabalho, as questões ligadas à percepção da expressão da linha ou do traço gráfico, como linguagem da arquitectura.

A percepção como parte da comunicação visual, poderá ser traduzida na generalidade, como tudo o que os olhos vêem: objectos do dia a dia, elementos da natureza, cartazes, desenhos técnicos etc. Todas estas imagens possuirão valores perceptivos diferentes, consoante o contexto em que são analisados.

A percepção visual não opera com a fidelidade mecânica de uma câmara, registando tudo de modo imparcial, captam-se algumas características proeminentes dos objectos. Alguns traços relevantes poderão ser suficientes para determinarem a identidade de um objecto.

Roger Scruton, no seu livro “ A Estética da Arquitectura “, distingue dois tipos de percepção, a Vulgar e a Imaginativa. A experiência da arquitectura é essencialmente do último tipo, e o facto de a percepção ser “Imaginativa” deve determinar toda a nossa maneira de compreender e reagir aos edifícios. Segundo Roger Scruton, um dos aspectos que dificulta a percepção de um edifício é a dificuldade em separar o “pensamento” ou a “concepção” envolvidos na concepção arquitectónica da experiência que a acompanha.

A experiência que se possui de um edifício, tem um carácter assente na interpretação, e este aspecto é inseparável do aspecto que o edifício tem ^{nota 6}.

Na experiência imaginativa são exercidas precisamente as mesmas capacidades que são reveladas na percepção vulgar. Porém, Bruno Munari, no livro “ Design e Comunicação Visual”⁴ distingue, ainda, a Percepção Casual e a Percepção Intencional.

A Percepção Casual pode ser exprimida pela comunicação visual contida num olhar rápido, relativamente a elementos da natureza ou do quotidiano, por exemplo, uma nuvem de tom escuro, parece tentar dizer que o tempo irá mudar. Este tipo de percepção pode ser interpretada livremente por quem a recebe, quer seja de ordem científica, estética ou de outro tipo.

A Percepção Intencional é aquela que se exprime através de uma mensagem que o emissor quer ver transmitida. Este tipo de comunicação pode ser percebido através de um ponto de vista estético ou de um ponto de vista prático.

nota 6: “ ... a imaginação tem sido o conceito dominante na teoria estética. (...) unir o estético com o resto da nossa experiência, sob uma faculdade mental única; e a palavra “ imaginação” tem sido habitualmente escolhida para indicar. (...) Kant, em especial, deu o ímpeto para esta teoria geral da imaginação. Via-a como uma capacidade exercida em cada acto de percepção, uma força activa na formação de cada imagem e de cada estado cognitivo. “ (pag. 81) **Scruton, Roger**, *Estética da Arquitectura*, edições 70, 1983.

4, Munari, Bruno, *Design e Comunicação Visual*, edições 70, 1991.

A informação será recebida sem a componente estética sempre que se observem desenhos técnicos, fotografias de reportagens, sinais de trânsito etc. Mas se for recebida com a intenção de ser analisada segundo parâmetros estéticos, teremos que ter em conta a sociedade ou o ponto de vista de quem concebeu a mensagem. Tendo em conta que a estética não é igual para todos.

Só quando um objecto, não sendo mais do que um qualquer objecto, tiver uma importância relativa na nossa vida e possuir o único objectivo de apenas ser visto e admirado, é que realmente o poderemos contemplar livremente, quanto aos aspectos estéticos. Para isso, teremos de nos abstrair da sua função e das suas necessidades.

A actividade estética ou a forma estética de contemplar o mundo é geralmente contraposta a uma atitude prática que só se interessa com a utilidade do objecto em estudo.

A capacidade analítica, pode eventualmente incrementar a experiência estética mas também a poderá ignorar.

Quem se interessa pela arte e ou pelas formas de arte, está particularmente a distanciar-se da forma de contemplação estética.

No que respeita ao desenho na acção projectual, torna-se evidente que uma das partes principais da atitude projectual é a representação gráfica.

Assim sendo, para quem desenha, no que toca à percepção do sujeito, relativamente ao que representa graficamente e tendo em conta quem observa ou lê o desenho, pode-se dizer que a representação gráfica assumida como

desenho e por conseguinte como veículo de comunicação, representa uma série de formas e figuras, que serão automaticamente percebidas pelo senso-comum, /interpretadas e decodificadas de modo a que a mensagem de quem concebe, se exalte através desses grafismos que representam realidades em torno da vida humana ou da natureza.

A expressão colocada ^{nota 7} nos desenhos ou já na obra final, será captada pelo observador, que sentirá essa expressão com base em informações recolhidas anteriormente, ou em aspectos culturais ou físicos (à semelhança do corpo humano).

A percepção da expressão no desenho é dada pelo conjunto de linhas e de manchas que irão sugerir formas reais ou abstractas. Nos desenhos realizados com programas de computador, a sua especificidade leva o observador a assumir parecenças quase reais.

Os desenhos possuem uma certa organização formal, na qual concorrem «presenças» e «vazios», semelhanças e oposições. Neste espaço gráfico são também geradas qualidades de equilíbrio, tensão, movimento e ritmo.

Para se expressar, o arquitecto, deve recorrer, numa primeira abordagem, ao desenho. A primeira linha que traça sobre o papel, é uma limitação que irá colocar ao espaço a representar. E será a partir desta dimensão que todo o desenho se desenvolverá proporcionalmente. Esta linha irá criar uma espécie de noção de escala, com base na percepção de quem desenha, tornando o desenho mensurável.

nota 7: “... na expressão não interessa tanto encontrar o símbolo de um sentimento subjectivo, como conseguir saber, através do acto da expressão, exactamente que sentimento é?” (pago. 16) **Scruton, Roger**, *Estética da Arquitectura*, edições 70, 1983. (título original: *The Aesthetics of Architecture*, 1979).

Contudo, para ordenar as sensações que se encontram alojadas no foro psíquico, terá que se juntar o “Pensamento”, dando origem ao “Sentimento” presente e assente numa ordem ⁵. Só assim se poderá representar o que se tinha imaginado. Tudo o que se deseja conceber poderá ter um princípio no sentimento. No entanto, não poderá o arquitecto contar apenas com o Sentimento, ignorando o Pensamento, porque nesse caso não irá concretizar ou realizar a sua ideia.

Desenhar utilizando programas de desenho, assistidos por computador, é normalmente o mesmo que Modelar. Ou seja, quando é utilizado um programa tipo CAD, o raciocínio é idêntico ao de desenhar à mão. Desenharam-se linhas e pontos, que no seu conjunto vão dar origem às plantas, cortes e alçados de um projecto. Mas se for utilizado um programa que aplique o 3D como base de trabalho, então estaremos perante uma modelação, em que ao se alterar ou desenhar uma parte do objecto, o mesmo estará a ser actualizado no seu todo.

O desenho é a representação do que se consegue perceber, e percebe-se o que se representa ^{nota 8}.

nota 8: “... É neste sentido que é possível pensar uma tecnologia do desenho, entendida como extensão ou alargamento intencional dos processos naturais, quase inatos, do perceber e do recordar.”, **Lisboa, Fernando**, *Desenho de Arquitectura Assistido por Computador*, Publicações FAUP, 1997.

5 Louis , Kahn , *Forma y Diseño* , Ediciones Nueva Vision, 1965.

Para quem observa a ideia representada, encontrar-se-à perante a percepção. Esta será uma espécie de combinação entre o Pensamento e o Sentir, que depois de trabalhada em conjunto, e de se reconhecerem algumas características do desenho, irá dar origem ao entendimento da forma representada.

No livro “Forma Y Diseño”, Lois Kahn, descreve a ideia de que a percepção da forma implica uma harmonia no sentido da Ordem e do que individualiza a existência dessa forma, ou seja, uma forma não tem limites. Por exemplo, a ideia de “casa”, conceito que todos possuímos, a partir do momento em que vimos ou vivemos essa realidade pela primeira vez. Esta ideia é armazenada no cérebro e será utilizada para reconhecer outras formas com as mesmas características.

A forma é impessoal mas o desenho é de quem o executou.

A qualidade formal será o resultado de um bom projecto, e um bom projecto só depende da capacidade de expressão do arquitecto.

A última finalidade do desenho, ou de um projecto, é alcançar a forma, esta forma pode ser observada como expressão simbólica, ou seja, cada obra expressa uma visão particular da tipologia proposta, sendo esta a visão particular de cada arquitecto, incluindo as preferências formais de quem a concebeu.

A imagem torna-se apenas na forma visiva de todas as realidades que podem existir, como substância ou como imaginação ⁶, porque é através da percepção visiva que os dados formais são adquiridos na sua totalidade. Também a imagem, enquanto Forma ^{nota 9}, adquire um estatuto de realidade, sabendo-se que a forma é uma presença que não só é assumida fenomenisticamente na sua imediatidade actual, mas também é assumida como a percepção primária de um volume e das suas características inerentes, não se podendo falsificar uma forma porque nesse caso estaríamos a produzir uma nova forma.

A percepção visiva é uma operação de registo activa e completa, que é trâmite de uma cadeia de receptores, que submeteu uma espécie de " input" a uma codificação natural. Enquanto a linguagem pode prescindir dos dados perceptivos e quando os tem em conta fá-lo através de um processo de abstracção.

A linguagem funciona através de conceitos, a percepção de objectos. A imagem para o receptor é sempre uma realidade.

6, Hall, Edward, *A Dimensão Oculta*, Edições Relógio de Água, 1986 (título original: The Hidden Dimension, 1966).

nota 9: " La percepción, además, no está interesada en principio por ninguna forma concreta sino por tipos o clases de formas -lo que vemos en primer lugar , cuando observamos un objeto , es la clase de objeto de que se trata ." (pag.200) **Anhein, Rudolf**, *La Forma Visual de la Arquitectura*, Edições GG, 1978.

Os olhos são a maior fonte de informação que o homem possui, mas por muito importante que sejam como colectores de informação não podemos ignorar o seu papel informativo próprio, tendo em conta que um olhar pode punir, encorajar ou estabelecer uma dominação.

O observador apreende enquanto vê, repercutindo o que apreende sobre o que vê, explicando a capacidade de adaptação do homem e o partido que ele tira da sua experiência passada. Se o observador não retirar ensinamentos do uso da vista, ele poderá ser iludido. James Gybson, na qualidade de psicólogo, no livro de Eduardo Hall, a " Dimensão Oculta ", distinguiu dois momentos da observação que serão a " Imagem da Retina " e " Percepção", onde o primeiro é o chamado Campo Visual e o segundo o Mundo Visual.

No que respeita ao Campo Visual este será constituído por estruturas luminosas em transformação incessante registadas pela retina de que o homem se serve para construir o seu mundo visual.

O facto de o Homem distinguir sem o saber entre as impressões sensíveis que chegam à retina e o que efectivamente vê, faz-nos supor que dados sensoriais de outras origens servem para corrigir o Campo Visual. O qual normalmente, será introspectivo e pertencerá aos artistas que criticam este Campo, fundamentam os seus juízos nos seus próprios mundos Visuais culturalmente estruturados.

Ao pensarmos nos croquis e nos desenhos que o arquitecto terá que elaborar para a realização de uma futura obra, e se pensarmos que podem ser classificados segundo um determinado ponto de vista da estética ou da arte, então

pensaremos que o homem está habituado a admitir a existência de línguas que não compreende à primeira vista e que necessita de aprender.

Mas pelo facto de a arte ser essencialmente visual, o observador espera que em geral possa captar imediatamente a sua mensagem, irritando-se quando isso não acontece.

A tradição quer que interpretemos sempre a arquitectura por referência à realidade contemporânea, mas não nos podemos esquecer que o homem moderno se encontra definitivamente cortado dos múltiplos mundos sensoriais dos seus antepassados. A riqueza dessas experiências continuará a faltar-lhe para sempre, uma vez que tais experiências se encontravam irremediavelmente enraizadas e integradas em estruturas que, apenas os seres humanos, da época correspondente, eram capazes de compreender em pleno. O homem actual deverá preservar-se de juízos apressados quando olha para paredes de uma gruta pré-histórica ou para uma pintura do século passado. A arte das épocas transactas, fornece-nos ao mesmo tempo indicações acerca das nossas próprias reacções à natureza e à organização da nossa própria experiência física, bem como uma ideia de como poderá ter sido o mundo do homem primitivo. No entanto a nossa imagem moderna desse mundo continua a ser uma aproximação incompleta do original.

Quem concebe um desenho, passa por um processo perceptivo que não será só um mero registo dos estímulos externos.

A informação que o receptor procura ou encontra é frequentemente a mesma que o desenhador tinha colocado no signo, para que fosse reconhecida.

Para executar uma qualquer representação gráfica, quem concebe, tem a possibilidade de escolher dentro de uma gama complexa de estímulos, os valores que irá colocar para essa representação, que apresentará uma selecção de algumas possibilidades interpretativas.

Quem desenha acaba por funcionar como um operador que favorece o processo perceptivo do sujeito.

A percepção dirige e insere uma complexa actividade de elaboração, compreensão, adaptação a exigências individuais, atribuições de qualidade, etc., que serão geradas por estímulos externos, os quais depois de "filtrados " dão origem à visão do receptor.

O conteúdo cognitivo do emissor-desenhador, é por ele codificado, utilizando alguns estímulos visivos e algumas atitudes cognitivas da dinâmica perceptiva que ele sabe manipular. Estes estímulos serão vistos por um sujeito receptor como informação elaborada. Deste modo quem observa um desenho, interpreta um objecto constituído pelo material gráfico e dar-se-á conta de que o referente do que está a observar não é o objecto representado, mas sim uma interpretação.

É necessário, para quem observa, cultivar a aptidão do "ver". A aparência concreta das coisas é essencialmente diferente do rápido olhar pré-condicionado de reconhecimento que serve os objectivos do viver quotidiano.

O nosso sentido de espaço de coerência estrutural, deriva da nossa experiência do mundo dos objectos físicos.

A tentativa de ser escrupulosamente fiel às nossas sensações de espaço, cor e estrutura, não só ajuda a nos conhecermos, como reforça a nossa capacidade de juízo independente.

Treinar o olhar para apreciar e determinar as relações de uma necessidade básica, é um dos aspectos fundamentais que nos levará à percepção.

Relativamente ao desenho e nomeadamente à representação de um objecto, que nem sempre será uma interpretação ou uma explicação, tudo dependerá da mensagem gráfica condicionada pelo emissor, no momento da escolha do código a aplicar e pela qualidade informativa que quer comunicar.

As teorias da Bauhaus transformaram-se a pouco e pouco, na primeira fase do desenho, onde resultam as formas geométricas, o espaço reticulado e o uso racionalista de técnicas de representação de uma linguagem visual. Estas teorias deram lugar a várias correntes vanguardistas que se dedicavam a uma produção tipográfica de publicidade, pintura e arquitectura.

Um dos principais interesses da Bauhaus é a identificação de uma linguagem da visão e a identificação de um código de formas, dirigido a uma percepção imediata..

Paralelamente, Saussure propõe o estudo de um novo ramo de linguística: a semiologia, uma teoria geral de signos que abarcasse os sistemas verbais e os não verbais. Com base nestes ensaios, os teóricos do desenho moderno vão buscar um sistema de signos naturais e universais.

Pensemos na pintura ou no desenho, estes contêm uma mensagem inerente à sua natureza, a leitura das suas formas externas comunica-nos directamente. Aqui, a diferença entre a escrita alfabética e a pintura é que a pintura ou o desenho irradiam movimentos e valores tonais, e a escrita necessita de um código que nos leve à interpretação dessa ideia – a de movimento, por exemplo.

A pintura e o desenho levam a uma resposta imediata com um significado universal que é a percepção imediata, provocando uma resposta emocional antes da intelectual ou da cultural.

Na ânsia de compreender o "lugar" e de o transformar com a sua obra, o arquitecto utiliza com regularidade, a fotografia. Esta servirá diferentes estágios na actividade projectual. Será a memória do local onde se pretende intervir.

O arquitecto, por um lado, estuda o local e pode riscar e desenhar sobre as fotografias, fazendo ensaios sobre volumes, cores e relações com a envolvente. Por outro lado proporcionará, também, ao cliente uma ideia mais aproximada da futura realidade.

As fotografias servem como base de trabalho. E muitas vezes, com programas apropriados, são trabalhadas de modo a se inserir, em realidade virtual, o objecto projectado, aumentando, deste modo, a sensação de “real”.

A percepção ^{nota 10} é provocada por um conjunto de estímulos visuais, porque estamos a falar de representações gráficas, que serão identificadas e reconhecidas, de modo a se estabelecerem comparações e relações entre formas.

Se a percepção não for em relação a uma representação real, e se quisermos compreender a mensagem contida nessa mesma representação, então teremos que nos abstrair da realidade, e em função do código, que será ou não fornecido por quem concebeu essa imagem, e ainda, com base nas nossas experiências pessoais, chegaremos a uma resposta, percebida após a leitura da representação em análise.

Em resumo, a percepção é responsável pelo entendimento da forma, no entanto, conforme a expressão dada à imagem, a informação poderá ser entendida imediatamente ou poderá necessitar de informação complementar para se entender a forma final.

A percepção estética de um determinado ambiente arquitectónico depende de uma série de perspectivas. Neste sentido a Realidade Virtual passou a ser uma ferramenta importante no âmbito da percepção.

nota 10: " O espaço perceptivo é aquele em que nos movemos. É o local dos objectos e de nós próprios." (pag. 53), **Consiglieri, Victor**, *A*

Morfologia da Arquitectura, Editorial Estampa, volume 7, 1995.

3.1. A FORMA

A forma é um elemento de suporte da ordem visual que será denominado por ponto, quando a forma atinge a unidade mínima de representação. Será denominada por linha ou linear, quando existe um percurso que se autonomiza visualmente.

A expansão da forma linear num espaço bidimensional gera a tridimensão que dará origem ao volume ^{nota 11}. Se encararmos a forma sob todos os seus aspectos, como construção do espaço e da matéria que se manifesta pelo equilíbrio das massas, pelas variações de claro/escuro, pelo toque e pela mancha, denotamos que ao observarmos uma representação gráfica qualquer, a primeira coisa de que nos apercebemos é da forma ou de um conjunto de formas.

O termo forma não significa o mesmo que figura. A forma está relacionada com as intercalações totais das partes com a organização global da obra.

Segundo as teorias do Gestaltismo, a figura é uma forma activa, positiva, revelada sobre um fundo passivo, negativo.

nota 11: " Form is the primary identifying characteristic of volume." (pag 14) **Wallschlaegr, Carles e Snyder, Cynthia**, *Basic Visual Concepts and Principles*, WC.Brown Publishers, 1992.

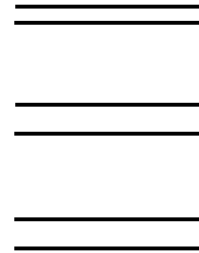


Fig. 2, Figura retirada de um ensaio do psicólogo Wolfgang Wohler em 1920, segundo ele "... vemos estruturas firmes fechadas \ destacando-se " de um modo importante do resto da área, os espaços mais estreitos são tiras, e a superfície entre eles é simplesmente o fundo."

A Gestalt, mais propriamente a psicologia, abordou um problema básico na ciência da percepção que era o compreender o sentido das formas visuais.

Em meados de 1928, a Gestalt, deu uma série de conferências na Bauhaus, com vista ao surgimento de bases científicas para a busca por parte de Klee e Kandinsky de uma escritura universal. Logo após a segunda Guerra Mundial a teoria moderna do desenho promoveu a ideia que a visão é uma faculdade autónoma e racional.

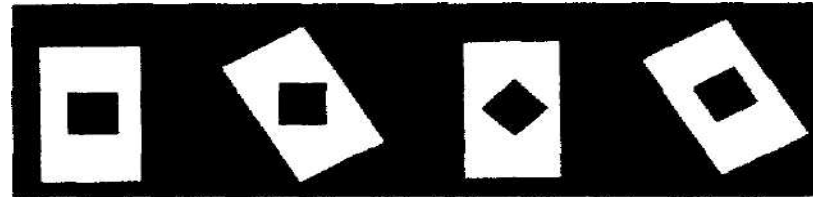


Fig. 3, Esta imagem mostra como muda perceptivelmente uma figura segundo um fundo.

Uma linguagem consiste num vocabulário de signos combinados segundo normas gramaticais. O desenho moderno é a disposição e redistribuição repetitivas de um conjunto de signos segundo determinadas regras de combinação. No princípio dos anos setenta, a união aparentemente contraditória do sistema racional e a intuição, converteram-se num dos principais vectores de estudo.

O arquitecto inscreve os traços no espaço gráfico, organizando-os num desenho identificável que constitui a forma. A forma torna-se independente de qualquer significação ^{nota 12}, possuindo uma existência opaca que só irá reflectir a sua materialidade, sendo sempre susceptível de transformação durante o trabalho de representação.

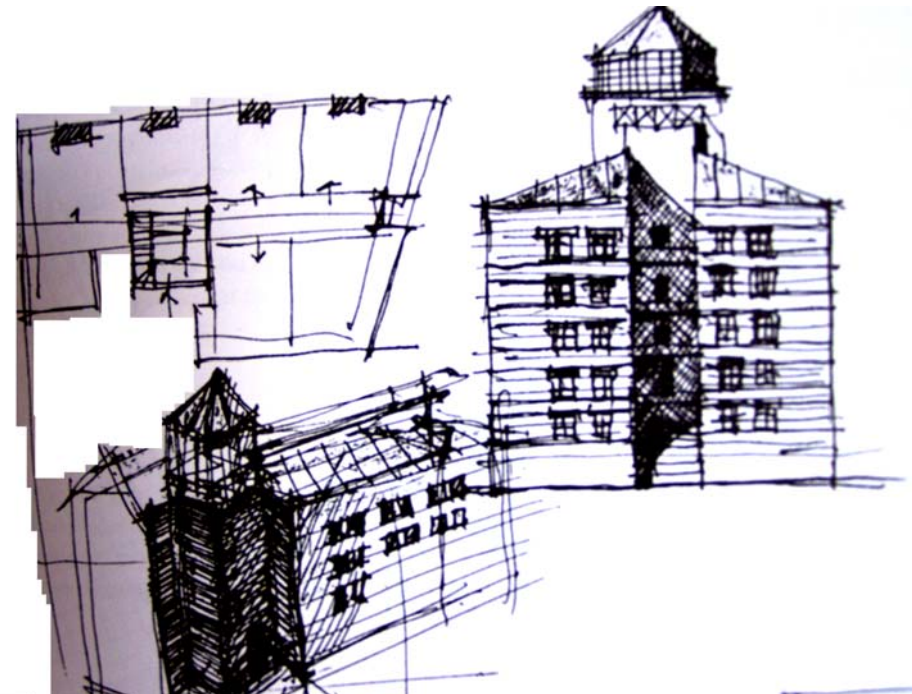


Fig. 4, Exemplo, em esboço, de um estudo,
Aldo Rossi, imagem retirada de: *Desenho Livre para
Arquitectos*, Editorial Estampa, 2004.

nota 12: " la forma tiene que ver com las interlaciones totales de las partes ..." (pag. 124) *Estética*, Cátedra, Colección Teorema, 1990.

Nesta figura, reparamos que o arquitecto esboça em primeiro lugar algumas linhas ou traços reguladores da forma que pretende desenhar.

De um ponto de vista gráfico, depreende-se que em primeiro lugar foram inscritas formas mais ou menos geométricas, funcionando como um traçado regulador, depois, esta organização de traços irá finalmente dar lugar à forma.

Ao longo de todo o processo projectual, esta forma vai sendo sucessivamente alterada mas, mantendo de base, as características gerais da primeira forma.

Descodificar todas as informações de um projecto de arquitectura a partir de representações bidimensionais, é uma tarefa que irá exigir habilidade e clareza por parte do autor do projecto, e uma grande capacidade imaginativa por parte do observador.

No séc. XVIII, Claude Perrault e François Blondel estudaram o ponto de vista da representação e da visão, relativamente à concepção. Blondel defendia a adaptação das proporções dos elementos arquitectónicos, relativamente à percepção visual do observador. Perrault, impunha a aplicação das novas regras Cartesianas sobre a óptica e a visão, privilegiando a racionalidade da concepção sobre a realidade idealizada da percepção.

A forma ^{nota 13} define-se então em função dos traços operantes a partir dos quais se efectuam as operações, este tipo de traço é um traço distinto que é trabalhado ao longo da elaboração do processo da forma. Mediante a aglomeração destes traços, reconhecem-se diferentes actualizações da forma ^{nota 14}.

As formas rectilíneas e as formas curvilíneas parecem ser tendencialmente diferentes em termos de movimento. Em geral as formas curvilíneas parecem mover-se mais rapidamente do que as primeiras, as rectilíneas, embora a alteração das relações lineares possibilitem aumentar ou reduzir a velocidade gráfica do ponto de vista da observação visiva.

nota 13:" Seremos sempre tentados pelo desejo de descobrir na forma um sentido diferente do que corresponde à própria forma, teremos sempre a tentação de confundir a noção de forma com a de símbolo. Símbolo significa, então, que a forma adquire significação. E no dia em que o símbolo adquire um valor formal eminente, este actua fortemente sobre o valor do símbolo como tal, pode esvazia-lo ou desvia-lo, pode dirigi-lo para uma nova vida. " (pag.30), caderno 1, *Organização Formal*, documentação e textos para professores, 1975, edições MEIC.

nota 14: "Line is an essential element used in creating and representing form. Line can represent surface characteristics such as tone and texture." (pag. 93) **Wallschlaegr, Carles e Snyder, Cynthia**, *Basic Visual Concepts and Principles*, WC.Brown Publishers, 1992.

No que respeita à percepção, no livro "Basic Visual Concepts and Principles", é referenciado que as formas mais simples serão entendidas mais facilmente do que as mais complexas. Por exemplo, as formas geométricas simples, tais como, o círculo, o triângulo ou o quadrado são mais rapidamente entendidas do que as elipses, os hexágonos etc.

Rudolf Arnheim, no seu livro "Arte e Percepção Visual", escreveu que a forma de um determinado objecto, é representada pelos seus limites. Porém, representa-se a forma de um objecto pelas suas características espaciais consideradas essenciais. Ainda neste livro, o autor descreve uma experiência onde se trata da percepção de forma ambíguas, chegando à conclusão de que a sua compreensão estaria sujeita às influências da instrução verbal. Ou seja, vejamos a figura 4, esta representação gráfica é um exemplo gráfico de vários modos de expressar um relógio de areia, o tipo de esquema gráfico utilizado faz-nos parecer que em C seria uma mesa.

Esta experiência serve para demonstrar que os traços de alguns objectos, guardados no "catálogo mental", podem influenciar a forma, podendo provocar interpretações diferentes, desde que a sua estrutura permita.

As linhas são elementos que fazem parte de um desenho, mas que na realidade não existem. No espaço real a mudança de planos e /ou de intensidades luminosas, são feitas por limites invisíveis que quem observa, para uma compreensão mais imediata, imagina-as como sendo linhas.

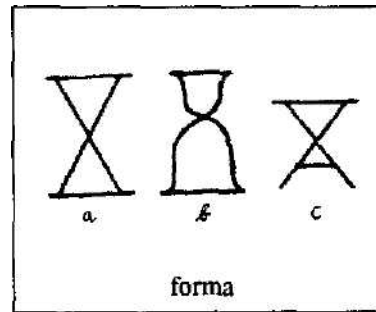


Fig. 5, Desenvolvimento de uma forma.

A forma poderá ser definida do seguinte modo⁷: como uma coisa que existe ou se manifesta, podendo ainda ser o modo de actuar ou de se exprimir a si próprio.

Cada experiência visual constitui uma recepção de informação fragmentada, um conferir uma forma a estas sensações visuais e um surgir de resposta sentida. Não nos podemos esquecer de que o que importa através da análise é a qualidade das sensações que advêm da observação.

⁷Sausmarez, Maurice, *Desenho Básico*, Editorial Presença, 1986 (título original: *The Dynamics of Visual Form*).

A percepção, perante a observância de determinados valores gráficos que nos querem transmitir alguma ideia, está rodeada de determinados elementos, como os signos e os símbolos, que são produzidos através de uma linguagem própria com a capacidade de comunicar e de transmitir ideias e conceitos sobre determinada realidade, real ou abstracta. Ou seja, qualquer coisa física e palpável ou qualquer ideia ou intenção.

Estes elementos surgem a partir dos traços e das linhas que são colocados num determinado espaço (neste caso gráfico).

Os traços são o veículo de representação gráfica, que nos leva a um conjunto de situações de representação reais ou abstractas. A base da "linguagem" gráfica é o traço. É através dele que a percepção julga a expressão e toma conhecimento dos elementos que levam às características do desenho. Descobrimo-nos a Forma.

Os sinais luminosos que atingem a retina, são claramente descodificados e esta informação chega ao cérebro através do olhar rápido sobre os elementos fundamentais, de modo a serem interpretados em função da forma, que pode ou não, já existir num catálogo mental.

A forma geométrica ⁸ por si só é utilizada e aplicada em muitos projectos de arquitectura. A forma quadrada, circular, triangular, entre outras, que se desenham com uma linha sobre um fundo (papel branco, por exemplo) são uma representação com base num racionalismo mais ou menos abstracto e que não responde à realidade da arquitectura, onde a forma plástica é sempre material, luz, cor e sombra.

A aplicação de formas geométricas, tanto volumétricas como de superfície, produzem na generalidade, uma sensação de unidade.

Este tipo de sensação, pode-nos ser dada através da aplicação repetitiva de elementos iguais, atingindo uma uniformidade plástica ao nível do conjunto. A repetição alternada de elementos diferentes (ritmo), produz igualmente um enriquecimento expressivo da forma. A simetria, repetição de partes iguais em sentidos opostos, segundo Enrico Tedeschi ⁹, alcança igualmente a unidade plástica. No entanto, os arquitectos contemporâneos, procuram simetrias menos declaradas e mais subtis, preferindo utilizar a repetição e o ritmo ou então o que se define por traçados reguladores.

8, Tedeschi, Enrico *Teoria de La Arquitectura*. Ediciones Nueva Vision, 3ª edição, 1972.

9, Tedeschi, Enrico *Teoria de Ia Arquitectura*, Ediciones Nueva Vision, 3ª edição, 1972.

Os traçados reguladores indicam um sistema de ordenação plástica baseada em módulos que se repetem em combinações diferentes. Há, no entanto, arquitectos que preferem utilizar relações aritméticas de proporção entre as partes que constituem o projecto.

Os traçados reguladores foram muito utilizados, especialmente por arquitectos que seguiram as correntes racionalistas. Por um lado, procuravam o sentido do belo, e achavam que estas fórmulas poderiam gerar uma beleza abstracta e geométrica. Por outro lado, o desejo de encontrar justificações racionais que deveriam gozar de maior prestígio por se referirem a antigas "receitas".

Em resumo ¹⁰, as formas simples, a repetição, o ritmo, a simetria e os traçados reguladores, têm sido formas de, até hoje, se conseguir alcançar a unidade da forma. Esta unidade plástica tem sido procurada por arquitectos que se preocupam em alcançar determinados objectivos dentro da expressão estética, continuando a surgir outras formas de alcançar o ideal e o belo (sempre muito discutível).

¹⁰, (pag.221) **Tedeschi, Enrico**, *Teoria de la Arquitectura*. Ediciones Nueva Vision, 3ª edição, 1972.

A unidade da forma contrapõe-se à multiplicidade. Esta poderá ser a continuidade da linha, da superfície ou do volume, horizontal ou vertical.

A justaposição dos elementos, a disposição assimétrica, os conjuntos constituídos por elementos plásticos de características diversas, o caso em que as formas parecem sobrepor-se ou penetrar umas nas outras, dando a sensação de continuarem no seu interior, o tratamento dinâmico incutido nos volumes e a própria articulação entre todos os elementos, são algumas formas de expressão que o arquitecto contemporâneo poderá utilizar para conseguir atingir a multiplicidade.

Como podemos constatar até agora, o elevado número de expressões compositivas, quer ao nível do desenho ou da obra final, levam-nos a conjuntos quase infinitos de soluções tipológicas de construção ou de execução dos traçados gráficos. Mais uma vez, sente-se a necessidade de reafirmar que este trabalho procura apenas levantar e reagrupar determinados temas, no âmbito do desenho como forma de expressão e por conseguinte todo o conjunto de acções que lhe dizem respeito, salientando apenas aquelas que nos pareceram mais úteis ou mais interessantes.

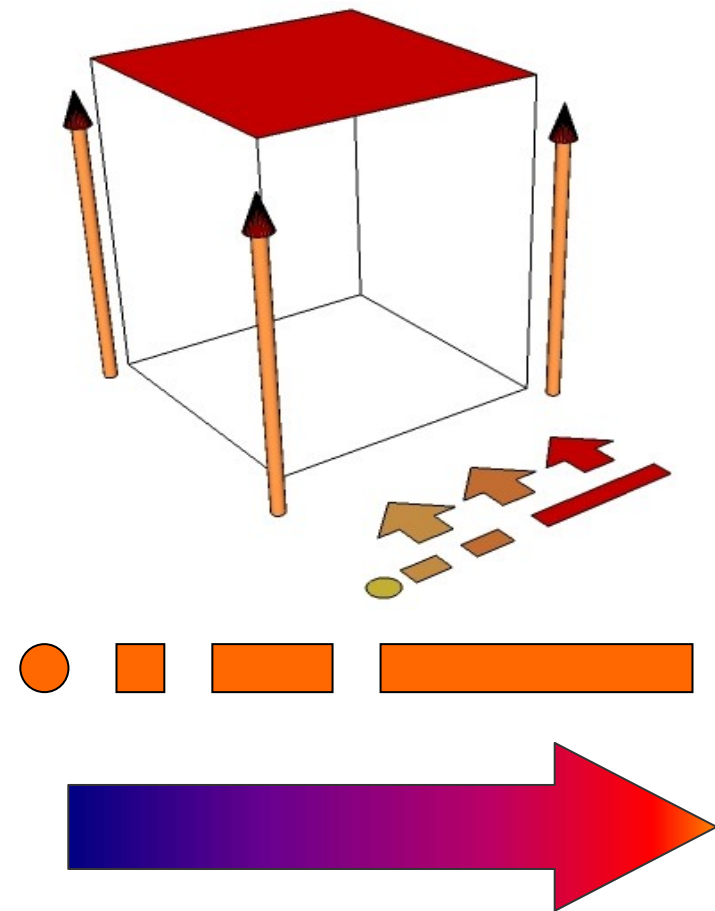
Continuando com as questões relacionadas com a forma, verificamos que ao longo dos tempos esta tem sido uma das preocupações do desenho, o atingir a forma plástica ideal. Este assunto foi ainda abordado por outras perspectivas, que não seriam mais do que uma análise mais ao nível da percepção da forma e das suas origens, nos traçados gráficos.

Desenhar envolve a utilização de alguns elementos base que são: o ponto, a linha e o plano.

Recapitulando o que tem sido referenciado, neste trabalho, sobre estes elementos, poderemos dizer que se entende por ponto o elemento visual mais simples e de menor dimensão e gerador de todas as formas. A linha, é encarada como um ponto em movimento que contém em si a particularidade de definir um espaço e uma direcção, relativamente ao espaço perceptivo.

Finalmente o plano expressa-se em duas dimensões, sendo compreendido por uma linha que se move de uma posição para outra (Fig. 6).

Fig. 6, Evolução da forma a partir do ponto.



Estes elementos, em conjunto, fazem parte dos atributos da forma, criando texturas e tons que irão provocar o aumento do interesse visual sobre uma determinada forma, ajudando, igualmente, na sua própria compreensão.

Porém, poderemos também considerar a forma como geométrica ou orgânica.

Geométricas são aquelas que, todos os arquitectos têm noção, provêm de elementos geométricos tais como o triângulo, o quadrado, e a circunferência. Ou seja, são todas as formas que surgem a partir do movimento de rotação / translação da secção, da sobreposição ou da divisão em volume, ou em plano destes elementos. Não esquecer porém, que a base da geometria são pontos e rectas. Será a partir daqui que todas as formas se constituirão.

Existindo ainda as chamadas formas orgânicas que são as que se podem encontrar em objectos ou manifestações naturais.

Existem ainda as chamadas "formas base" ¹¹ (Figuras 7, 8 e 9), que são as formas que mediante variações das suas componentes, podem gerar todas as outras. Estas formas são o círculo, o quadrado e o triângulo (já anteriormente estudadas pela Bauhaus).

11, Munari, Bruno, *Design e Comunicação Visual*, Edições 70, 1991 (título original: Design e Comunicazione Visiva, 1968).

O ponto e por conseguinte a linha, são, como já foi referenciado anteriormente, os principais elementos que fazem chegar à forma.

Porém, a aglomeração ou o espaçamento existente entre estes elementos irão provocar sensações de tonalidade. Entendendo-se por tonalidade, a intensidade do claro/escuro reflectido no campo visual. Estas tonalidades irão possibilitar a percepção das dimensões e das profundidades dessas formas, (Fig.10).

O olhar pode apenas focar uma área muito restrita para obter informação adequada e precisa, mas também pode tentar captar uma área mais ampla, e neste caso move-se rapidamente através do campo visual, que servirá para recolher uma sucessão de dados formando no nosso cérebro uma imagem visual.

A coerência visual está mais relacionada com o nosso ser nervoso e psicológico do que com os nossos processos relacionados com o intelecto. É por isso que não se pode descrever ou definir uma determinada experiência, apenas a reconhecendo quando é experimentada através de uma sensação.



Fig. 7, Propostas de formas a partir da divisão da circunferência.

Sempre que o arquitecto, ou quem desenha, está a conceber em desenho uma obra, os estados de sensação são acompanhados por um sentido único de uma unidade de objectivo, onde estará implícita a colocação da Forma e da Linha.

A unidade mais simples da representação é o Ponto (como ideia mental imediata), ou, na realidade a mancha (pois depende do grau de aproximação) não indica apenas uma localização, mas sente-se que contém em si grandes potenciais de expansão e de contracção que activam a área envolvente.

Quando identificamos duas ou mais manchas, na observação de um desenho, surge uma afirmação de medida e de direcção implícita nas energias internas, criando entre elas uma tensão que irá afectar directamente o espaço onde estão colocadas.

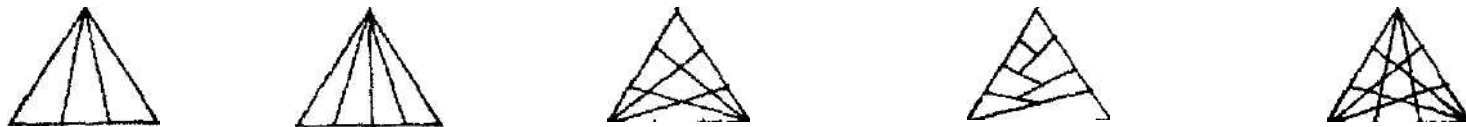


Fig. 8 , Propostas de formas a partir da divisão do triângulo.

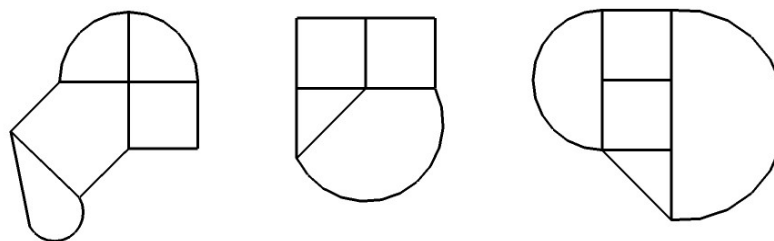


Fig. 9 , Conjunto de formas: quadrado, triângulo e circunferência.

Este conjunto em exemplo, conduz a formas mais complexas que resultam da acumulação de duas ou mais formas, em posições diferentes, consoante as escolhas.

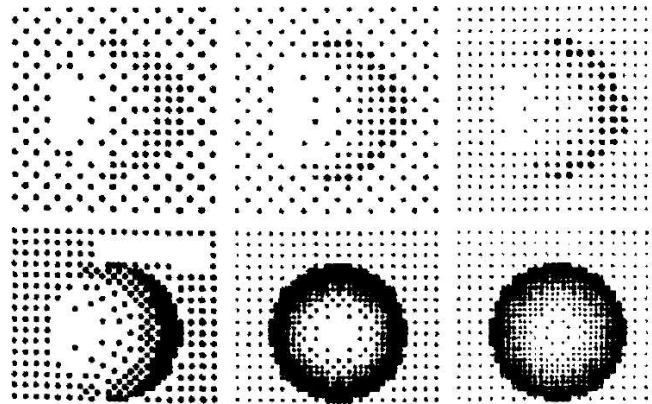


Fig.10, Em cima, o desenvolvimento de uma forma, a partir do elemento ponto, por saturação e dispersão, criando tonalidades, aumenta o interesse visual e melhora a sua compreensão.

Em resumo: a origem de qualquer forma é o *Ponto*, a partir deste momento todas as formas geométricas, orgânicas ou abstractas surgem pelo movimento e justaposição de linhas, pontos e planos.

4. O DESENHO COMO FORMA DE EXPRESSÃO

A intencionalidade projectual tem vindo a ser analisada ao longo deste trabalho, sob o ponto de vista da percepção, levando-nos a aspectos ligados à expressão e à composição.

Realçando daí determinados aspectos tais como o desenho dos edifícios (Design) e a sua relação com a intencionalidade projectual, que se reflecte sobre os desenhos ou os croquis.

A arte é caracterizada como uma manifestação sintética da consciência, sintetizando um processo apreendido durante um período de tempo.

Segundo Peirce¹², o artista introduz uma ficção, não arbitrária, que demonstra certas afinidades às quais a mente atribui uma certa aprovação ao declará-la de bela.

O artista para concretizar o seu trabalho necessita de materializá-lo. Na arte clássica, a observação do binómio olho/mão, ou seja, os valores que a arte passou a levar em consideração, foram os valores percebidos pelos olhos, os quais deveriam manter uma correspondência ao nível da representação plástica executada pelas mãos de um autor.

12, Scruton, Roger, *Estética da Arquitectura*, Edições 70,1983.

A intencionalidade ^{nota 15} do desenho, nos seus primórdios, sempre foi a de expressar através de uma abstracção aplicada numa marca gráfica, que simularia uma emoção ou uma forma, chegando a um nível intelectual muito elevado mas que não é mais que uma aproximação a coisas que nessa altura eram para o Homem importantes de representar. Quer isto dizer que ao representarem por exemplo um bisonte, o que lhes interessava comunicar era a ideia de um bisonte, não o bisonte em si, representando apenas uma simulação. Sendo uma simulação, então implicaria uma expressão, tornando-se o desenho num veículo de expressão e de composição.

Ao existir uma componente do raciocínio, que terá de ser ilustrada, o arquitecto na sua atitude perante o desenho que concebe, terá de ser capaz de fazer viver esse raciocínio através de imagens de representação gráfica.

A própria dinâmica do desenho, poderá produzir expressões e graus de composição veiculados pelo próprio raciocínio do desenho. Por exemplo a ligação ao local. Esta será feita nos seus primeiros passos pelo desenho, será este que irá estabelecer relações entre o sítio onde se vai edificar um determinado objecto e o objecto em si.

nota 15: "(...),« representação » e « expressão » podiam também ser pensadas como modos de Simbolismo - pelo menos, se atribuirmos uma vasta extensão a esse termo. Na verdade é pela compreensão da representação e da expressão que seremos capazes de apanhar o sentido do que se entende por esse conceito generalizado de « Simbolismo » . E temos de descobrir se qualquer dessas propriedades pertence à arquitectura. (pag. 179), **Scruton, Roger**, *Estética da arquitectura*, edições 70 ,1979 .

O local tem um desenho, o próprio edifício tem outro desenho que por sua vez terá uma expressão própria que levará à composição final.

Hoje em dia, alguns arquitectos preocupam-se demasiado com as questões da geometria e a sua aplicação em projectos, no entanto põem de parte, ou quase de parte, os aspectos estéticos que serão tão ou mais importantes do que as questões geométricas que tornam limitadas as capacidades criativas de quem projecta. O que não quer dizer que não se possa produzir uma obra esteticamente agradável, com a utilização da geometria, ou seja, a geometria é uma base de raciocínio assente em pressupostos técnicos, que eventualmente poderão criar barreiras a um pensamento compositivo mais livre.

O desenho também é uma forma de consignar relações como a proporção e importância, funcionando como um mapa onde se interpretam determinadas situações e intenções. A carga conceptual encontra-se patente no conjunto de situações expostas através dos traços que surgem no desenho, correndo-se o risco de entrarmos no campo da semiótica para os interpretarmos.

Os problemas da expressão¹³, são muitas vezes mal interpretados por quem observa. Pode-se cair no erro de se achar que uma pessoa desenha bem porque possui uma grande destreza manual, uma grande capacidade de configuração, no entanto um simples borrão pode expressar a intenção ou a emoção criada pela mancha.

13, entrevista com o Arqto. Miguel Mira, 1996.

Aqui, o desenho já está perante uma linguagem que poderá levar à acção projectual; por um lado revela a ideia e por outro a expressão dessa ideia.

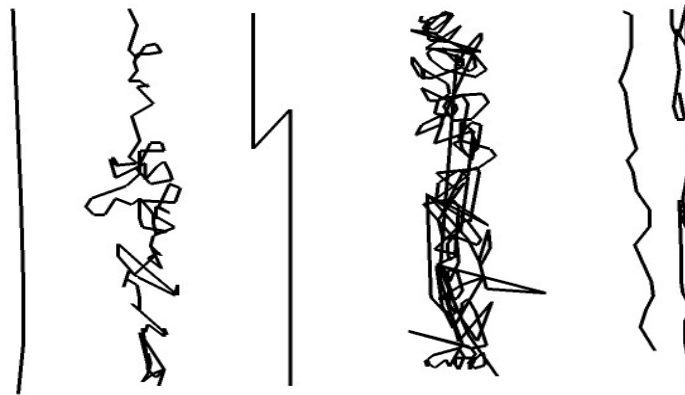


Fig. 11, A linha assume diversas apresentações formais com aspecto contínuo ou descontínuo, sinuoso ou quebrado provocando sensações de hesitação, calma, sonolência, agressividade, estabilidade, etc. . Estes valores de significação estão contidos nas representações gráficas, (de notar que estas linhas foram realizadas em computador).

Pensando no traço, mais propriamente na linha (ver Fig.11) como pressuposto de expressão, deparamos com a existência de linhas verticais, horizontais e oblíquas, todas elas podendo ser rectas ou curvas, mas quanto à expressividade, o leque de propostas expressivas torna-se imenso, ou seja podem ser onduladas, ritmadas, nervuradas, em zig-zag, etc.

Em cada uma delas e contrapondo-se também com o valor tonal incutido, manifestam expressões e intenções, que serão aplicadas nos traços gráficos e que serão sentidas por quem observa.

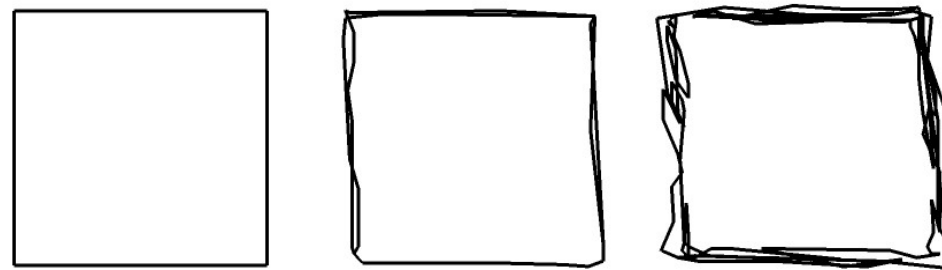


Fig. 12, Estruturalmente a figura de base é só uma; mas, ao nível da expressividade, ela varia consoante o carácter da linha. Este será um dos muitos exemplos de como se pode alterar a expressão de um desenho, por causa do tipo de linha que se utiliza.

O desenho é uma forma de consignar a realidade, ou de transfigurá-la, ou ainda de conceber a partir dessa realidade, tornando-se um meio de registar aquilo que a percepção depara dos fenómenos, estudando a ligação entre interior e o exterior, entre o Homem e o Mundo, ajudando a compreender a fenomenologia visual.

O arquitecto, estuda a matéria e observa-a, de modo a testar empiricamente as suas reacções, interpretando-as para atingir o objectivo final, onde o objecto terá que revelar as suas possibilidades latentes e adaptadas ás intenções de quem o concebeu ^{nota 16}.

A “forma” por um lado tem que ser compreendida por quem a quer representar, ou seja, só depois é que a conseguirá desenhar de modo a que a comunicação com o observador se concretize. Por outro lado, também tem que ser desenhada para que se compreenda. Para Fernando Lisboa, da Universidade do Porto, ”...é aquele trabalho de pesquisa que pode ser entendido como sendo desenho de compreensão – um raciocínio dedutivo.

Esta ambiguidade será entendida se nos pautarmos por uma visão romântica da arte.

nota 16: “Delacroix disse que ao desenhar um objecto, a primeira coisa que dele se deve captar é o contraste das suas linhas principais...”

(pag 84) **Arnheim, Rudolf**, *Arte e Percepção Visual*, Livraria Pioneira Editora, 4ª edição, 1988.

A arquitectura e todo o processo que leva à construção de um determinado espaço ou objecto arquitectónico, estará carregada de impulsos expressivos. ^{nota 17}.

Contudo, para alguém conseguir ler ou interpretar o conjunto de sinais ^{nota 18} que fazem parte da expressão gráfica de um desenho, é necessário que exista um código que depois de aplicado levará à compreensão das pretensões de quem executar essa expressão gráfica. ^{nota 19}.

A arte clássica compreendeu vários movimentos artísticos: o renascimento, o maneirismo, o barroco e o romantismo, entre outros.

nota 17: " Martin S.Briggs: «Arquitectura significa edificios plenos de imaginação e de dignidade (...) significa que é obra de um arquitecto e expressão da sua personalidade," (pag.32) **Zevi., Bruno**, *Arquitectura in Nuce* edições 70, 1986,(titulo original: *Architectura in Nuce*, 1979).

nota 18: O artista que tem uma visão pessoal do mundo só tem valor se a comunicação visual, o suporte da imagem, tem um valor objectivo; de outro modo, encontra-se no mundo dos códigos mais ou menos secretos, pelo que algumas mensagens são percebidas apenas por poucas pessoas(...)" (pag. 19) **Munari ,Bruno**, *Design e Comunicação Visual*, Edições70 , 1991.

nota 19: O código funciona enquanto é comum ou comunicável e pode ser assim porque é estruturado e regulamentado ; a regulamentação permite a comunicabilidade, mas torna rígida a possibilidade de adaptação à realidade. Esta realidade pode, contudo, ser indagada e comunicada através do filtro do código, por sucessivas aproximações. As aproximações foram meios de escolha."(pag.69) **Massironi, Manfredo** , *Ver Pelo Desenho*, edições 70.

Tomemos como exemplo o Renascimento: a sociedade procurava trocar os valores espirituais por valores materiais, é no renascimento que estas mudanças são vistas com maior ênfase, os artistas procuravam encontrar novos padrões de representação que suprissem as necessidades do espírito da época. Passou-se a explorar as relações materiais observadas no quotidiano. O espaço plástico sofreu enormes choques em termos de regras de representação.

A representação da relação terra/céu foi nítida, abandonou-se a representação do espaço sem referência gravitacional, típico das representações nas cúpulas das catedrais, onde as figuras flutuam num fundo sem determinantes materiais.

A representação do real ganhou verosimilhança através do desenvolvimento da perspectiva (3D) com pontos de fuga, encontraram-se os princípios organizadores do mundo material, que se tornou numa condição para a época.

Os artistas recorrem a estes conhecimentos para fundamentarem a sua prática de representação, deste modo, a procura dos conhecimentos divulgados pela medicina, botânica e geometria, trouxeram para o campo artístico a contribuição sócio-histórica. O desenvolvimento no campo das ciências nomeadamente da medicina, provocado pelo aparecimento de novos materiais e novas técnicas científicas, proporcionou um avanço muito grande no campo da anatomia do corpo humano, de animais e até no que respeita a determinadas plantas. Estes estudos anatómicos eram geralmente registados graficamente; estes registos foram evoluindo conforme o volume de descobertas e o interesse em as representar de modo a proporcionar a outros cientistas o seu estudo.

O campo das artes, e principalmente o dos registos gráficos sai muito enriquecido com todos estes ensinamentos e com a necessidade de representar. Pensemos no caso de Leonardo da Vinci (Fig. 13), e nos seus estudos anatómicos sobre o Homem e as suas proporções.

O estudo das proporções do Homem relativamente à envolvente e ao seu próprio corpo serviu para racionalizar proporcionalmente o corpo e os objectos que o rodeiam.

Por outro lado, estes estudos avançaram também, em busca dos conceitos de "belo".

Talvez estes estudos não tenham chegado a influenciar os projectos de arquitectura de todas as épocas a partir dessa data, mas eventualmente poderão ter sido a ideia base para outras teorias com as mesmas características.

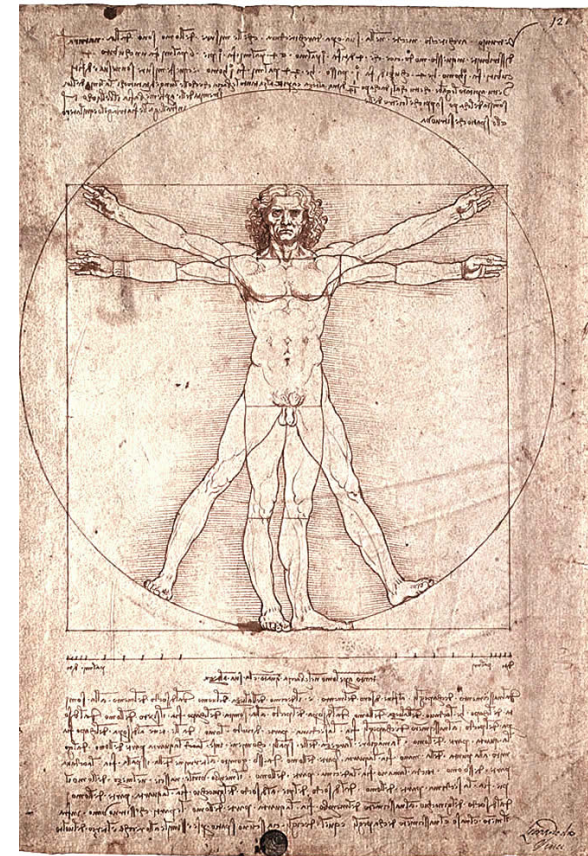


Fig. 13 , Desenho de Leonardo da Vinci, baseado nas proporções Vitruvianas.

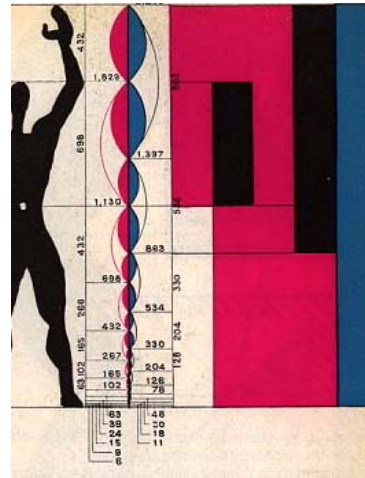


Fig. 14, Modulator.

Como por exemplo os estudos efectuados por Le Corbusier, para a produção do "Modulor"¹⁴. Le Corbusier deu ênfase ao uso de traçados reguladores, e com o Modulor (Fig. 14), executou um sistema completo de modulação baseado nas dimensões físicas do homem, procurando atingir a chamada unidade da forma plástica.

14, "O modulor foi um sistema de proporções elaborado e largamente utilizado pelo arquiteto franco-suíço Le Corbusier. O sistema surgiu do desejo de seu autor de não converter ao sistema métrico decimal as unidades como pés e polegadas. Ao invés disso, Le Corbusier passou a referenciar-se a medidas modulares baseadas nas proporções de um indivíduo imaginário (inicialmente com 1,75 m e mais tarde com 1,80 m de altura). O sistema foi mais tarde elaborado baseando-se na proporção áurea e na sequência de Fibonacci. A aplicação dessas proporções pode ser vista em diversos edifícios de Le Corbusier (notadamente na Unidade de habitação de Marseille) ... “. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Modulor>, 2007.

Continuando, na sequência do período renascentista e no seu modo de produção artística, surge a figura do autor (quem concebe) e do mestre, que encabeçava grupos de estudo e de trabalho.

Com a passagem para um sistema onde se incentiva a autoria, surge uma identificação qualitativa dos objectos produzidos por determinados profissionais onde a figura do artista ganha valor social.

Os produtos artísticos são agora reconhecidos pelos proprietários que possuem determinada obra de arte, que a auto-valorizavam socialmente, a partir de valores aceites pela sociedade, valorizando ainda o próprio local onde elas se encontram.

Para Duchamp ¹⁵, o valor da arte não está só relacionado com as questões de conteúdos, mas também, com o "invólucro". O local onde se encontra a obra ou para onde se projecta, para quem e qual o destino, são factores que influenciarão o valor artístico das próximas épocas.

O dualismo Arte /Técnica que a arquitectura do modernismo, na sua síntese integradora só poderia resolver com uma intenção predominantemente artística, a nova sensibilidade Europeia do Pós Guerra e os problemas do Homem e da arquitectura dentro de um esquema mental mais restrito e racionalista, levam a um eco idealista e lírico que

15, Scruton, Roger, *Estética da Arquitectura*, Edições 70, 1983 (título original: *The Aesthetics of Architecture*, 1979).

se contrapõe ao século XIX, naturalista e científico. Surgindo assim o sentido do absoluto, da fantasia concreta e de um ideal metafísico, assente num espírito de uma estética contida numa geometria vinculada ao pensamento estético.

Quanto à plasticidade, cabe ao arquitecto levar uma espontaneidade de expressão à diferenciação estabelecida entre estrutura e não estrutura.

Os obstáculos metodológicos que o arquitecto tem que enfrentar são numerosos, levando o arquitecto à explicação do significado do seu projecto.

Os seus meios fundamentais de expressão são gráficos, operando sobre formas estáticas, geométricas, inorgânicas e tridimensionais.

A ferramenta que se escolhe para trabalhar irá influenciar o modo de pensar de quem desenha e de quem observa o desenho final.

Quando se utilizavam apenas as ferramentas convencionais, do tipo: lápis, canetas, régua, compassos, etc., como resultado surgiam, na generalidade, edifícios formados pela justaposição de planos e de elevações, pensados no âmbito do bidimensional. Mas logo que o 3D surge, e em conjunto com os recentes programas de desenho assistido por computador, abriu-se uma nova Era e um leque de oportunidades estéticas influenciadas directamente pelo avanço e características desta tecnologia de representação. Surgem agora edifícios como o Guggenheim em Bilbao, do arquitecto Frank Gehry, que assumem uma corrente desconstrutivista e high-tech.

Do ponto de vista cognitivo, é interessante reparar-se como quem concebe uma determinada imagem gráfica consegue incutir no desenho um número de elementos que lhe pareceram mais ou menos importantes, realçando o que nela foi escolhido ou reforçado através de expressões de cunho muito pessoal (linhas mais ou menos grossas, etc.).

Quando as estimulações visivas oferecidas pelo desenho são bem realçadas, somos automaticamente arrastados pela lógica da representação. Resultando no entanto mais dificuldade no manuseamento e interpretação dos fenómenos evolutivos, por exemplo, a visão em movimento, e a complexa cooperação de factores e seus resultados com o tempo.

Todos sabemos que o arquitecto se serve de vários métodos para transmitir de várias maneiras, sentimentos, como as emoções, sensações e determinadas ideias, assim se resume a necessidade fundamental de comunicar através do desenho. Mas comunicar é qualquer coisa que implica uma expressão e uma intencionalidade (Fig. 15).



Fig.15,

Qualquer objecto é um reservatório de possibilidades expressivas e de traços qualificativos, físicos e dimensionais. A representação gráfica revela só alguns desses elementos e só esses são utilizados na comunicação.

Como cada um vê, e formula juízos sobre as coisas que observa no seu dia a dia, é que vai provocar uma variedade de soluções, que cada um encontra para transmitir aos outros a experiência de tudo o que nos rodeia e isto poderá ser aplicado ao desenho como registo visual dessa intencionalidade.

A percepção das coisas que se vão observando todos os dias varia conforme o observador, implicando uma variedade de soluções, assente num leque de opções ou de assuntos de interesses variados, que irão enriquecer a mensagem ou as mensagens que se querem ver transmitidas. Ou seja, somos todos diferentes uns dos outros e por conseguinte os interesses procurados são também diferentes, isto irá provocar um conjunto de experiências ímpares, entre cada indivíduo, fazendo com que os registos de uma mesma ideia ou de um mesmo espaço sejam sentidos e percebidos de modos diferentes, e expressados também de modos diferentes.

A linguagem plástica é por si só uma nova via e sempre imprevista, de exprimir aquela visão, movimentando-a ainda mais e sugerindo a imensa riqueza de alma humana e da sua capacidade de sonhar.

Há no entanto outras formas de expressão; os desenhos de projectos de arquitectura ou de equipamentos, em que a visão se apura e se especializa.

A representação assume assim, um carácter rigoroso mensurável e reproduzível. Em todos estes casos a destreza de fazer, está relacionada com a qualidade de ver e com os objectivos poéticos ou funcionais que se pretendem atingir.

Esta representação gráfica transmite, sempre e simultaneamente, tanto os traços figurativos do objecto, como a chave interpretativa por intermédio dos quais o objecto foi e deve ser observado.

O rascunho, esboço ou até mesmo croquis, possuem basicamente o mesmo valor de significado e reflectem as ideias do projecto, através de expressões muito sumárias. Eles são caracterizados por desenhos rápidos, com o propósito de expressar graficamente uma ideia, no entanto não existem materiais específicos ou regras pré-estabelecidas para a elaboração de esboços, podendo-se utilizar qualquer tipo de ferramenta, incluindo programas de computador.

Com o desenvolvimento dos projectos em 3D tornou-se clara a visualização do produto final, permitindo a avaliação do projecto junto do observador, tornando-se inevitável o tratamento dos mesmos de forma a permitir uma expressão mais foto-realística.

Em resumo, a expressão relaciona-se com o modo de expressar uma ideia, transformando-se na capacidade que um registo (neste caso gráfico) tem, de contar as intenções.

As qualidades perceptivas e os aspectos socio-culturais de quem regista uma determinada "mensagem", serão aspectos fundamentais para a escolha dos elementos a representar e para a característica ou qualidade do registo que se quer ver comunicado.

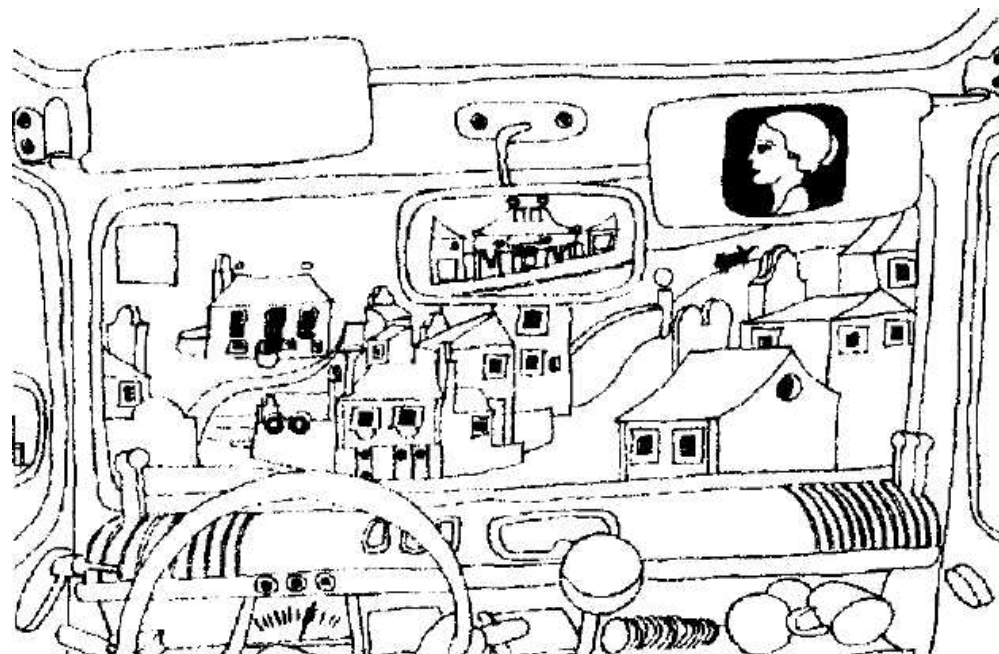


Fig. 16, A expressão, do ponto de vista gráfico, do Mundo, varia conforme as características da percepção de cada um. Desenho realizado por Amâncio Guedes (arquitecto) 1979.

4 1. A LINHA COMO ELEMENTO EXPRESSIVO

Para o arquitecto os primeiros registos ou anotações implicam o início de um processo que irá levar ao esquema do estudo inicial do projecto. Podendo ser entendido como a 1ª fase da acção projectual. Estes primeiros registos incluem normalmente esquemas, anotações, pequenos croquis ou diagramas e funcionam como que o descarregar da informação que é ditada pelo cérebro, sobre o papel ou mesmo o computador (de bolso por exemplo). Estes registos rápidos servirão de auxílio da memória, que imediatamente, serão depois reinterpretados e transformados de acordo com o discurso/projecto que se pretende ir construindo.

Compreender o desenho arquitectónico em relação ao traço, deixa de lado o problema da distância que vai do arquitecto ao desenho, sendo este o produto único de um acto gráfico.

Procuraremos tratar o aspecto da intencionalidade do traço ou da linha, articulando-o com o pensamento de quem o concebe, relativamente ao plano bidimensional dos traços gráficos.

Segundo este ponto de vista o traço é o produto do deslizamento do instrumento de desenho sobre a superfície onde se desenha.

Desenha-se um traço, depois outro, e mais outro, etc. Apresentando-se deste modo o problema da relação entre linhas traçadas, da influência da primeira linha sobre a segunda e as suas articulações com a continuidade do desenho.

No entanto, no espaço gráfico, o arquitecto produz unicamente traços, onde se inscrevem formas, sabendo que a forma constitui uma entidade autónoma do espaço de desenho, representando uma unidade que se separa do traço.

Estudar o espaço de representação como um espaço de inscrição, permite compreender a génese do projecto. Compreender a produção dos traços e das formas, equivale a compreender a maneira como se elabora um projecto dentro do espaço do desenho. No fundo, todos estes capítulos que se tem vindo a analisar, só são plausíveis porque todo o problema desta tese está contido dentro dos limites do estudo da linha como forma de expressão e como ponto originário de uma linguagem gráfica. Esta forma de representação poderá ser real e específica para um determinado tipo de propostas de estudo, como são os casos dos projectos de arquitectura, e poderá ser mais abstracta se nos envolvermos em campos assentes em meios abstractos contidos em sensações que o artista quer ver "comunicadas".

Desde sempre, o homem comunica através de uma linguagem assente em símbolos, que posteriormente foram convencionados, de modo a se tornarem universais. Surge assim a escrita, como necessidade de relatar factos e registar ocorrências, desde a pré-história até aos dias de hoje.

Porém, esses símbolos, não são mais do que conjuntos de linhas, ou de pontos, que no todo, dão origem a palavras (Fig, 17).



Fig. 17, Exemplo de letras realizadas a partir de linhas.

Se nos abstrairmos dos conceitos que possuem determinadas palavras, observamos que não passam de "desenhos". Do mesmo modo, se se quiser compreender determinados croquis, sabemos que possuirão determinadas características que representam determinadas realidades.

Estas realidades, ao nível emocional e sensorial, encontram-se "escritas" através da "leitura" das linhas desses desenhos. Passando por um processo de compreensão assente na experiência e cultura de cada observador, "leitor". Independentemente de se possuir, ou não, o código certo para a sua compreensão.



Fig.18,Profundidade e movimento, Imagem retirada em: www.champignac.hautetfort.com, *vasareli.bmp*, autor :Vasarely.

As linhas ou traços gráficos, estão aptos a "trabalharem" em conjunto com quem desenha, com a finalidade de abrir caminho à comunicação, referindo-se graficamente, a ideias e conceitos reais ou abstractos que formam parte integrante do conjunto da informação final.

A aplicação das linhas é variada. Podem, por exemplo, ser utilizadas em diagramas, projectos de arquitectura, na escrita, nos símbolos, etc., sempre com a intenção de expressar uma determinada informação.

Com a linha, poderemos conceber ou representar uma forma.

A característica fundamental da linha é por um lado, a sua versatilidade expressiva no que toca às tonalidades, espessuras e ritmos. Por outro, o modo como se organiza no espaço visual, indo influenciar ou aumentar o interesse visual sobre uma determinada forma. Ou seja, as linhas agrupadas de determinada maneira poderão sugerir texturas, profundidades, volumes, movimentos, etc. que, se aplicados com correcção servirão para enriquecer e facilitar a compreensão da mensagem. Estas linhas podem provocar ilusões de dimensão, profundidade e movimento, conforme a variação dos espaços entre elas, direcção, sentido, etc. (Fig. 18).

As relações entre linhas (traços) têm vindo a ser estudadas por alguns interessados, e curiosamente no livro "Figures de La Conception Architecturale", os autores (Boudon e Pousin), fazem um levantamento do tipo binário das relações entre traços (Fig.19) aparecendo um exemplo em forma de síntese de alguns traços mais comuns numa representação gráfica expressiva.

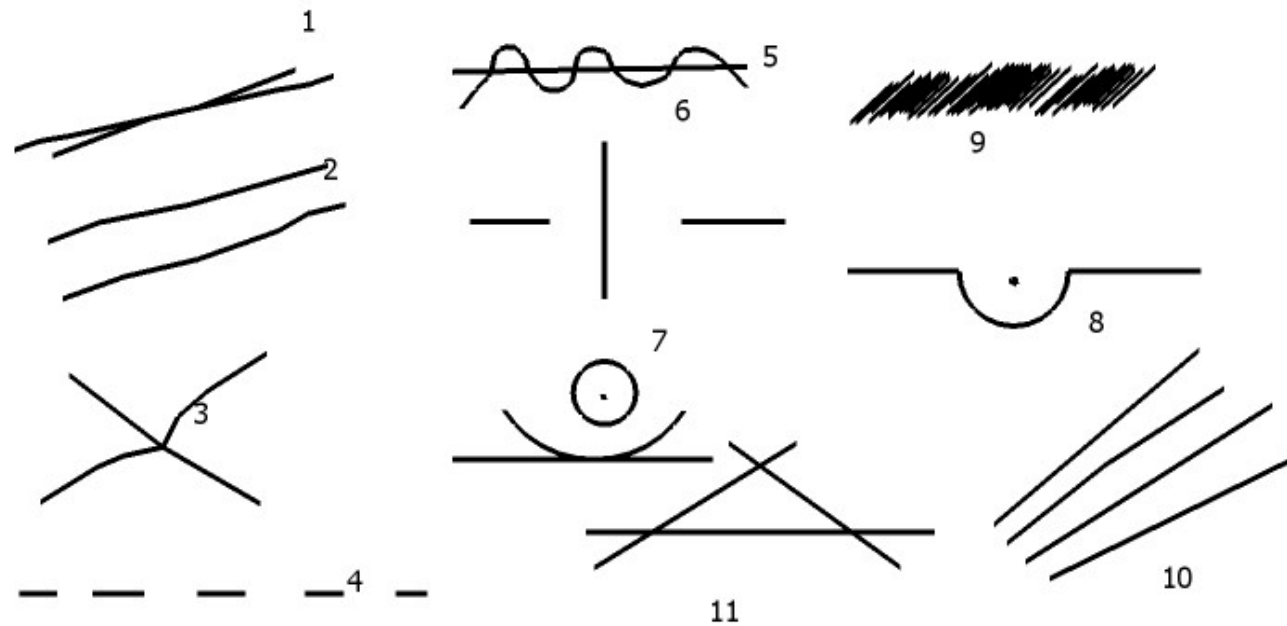


Fig. 19, Relações entre Traços 16.

- 1.O isodromo: segue o mesmo percurso que o referencial.
- 2.O homodromo: segue o mesmo percurso que o referencial mas sempre paralelo.
- 3.O antidromo: inscreve-se em oposição direccional ao referencial.
- 4.O aeródromo: caracteriza-se pela descontinuidade.
- 5.O paradromo : segue um percurso idêntico ao referencial, mas com desvios.

- 6.O anadromo: salta por cima do referencial.
7. O epidromo : está em relação tangencial com o seu referencial.
- 8.O epridromo: circunscreve o seu referencial.
9. O apodromo : alheia-se momentaneamente para contornar o seu referencial.
10. Oseudodromo: conjunto de traços descontínuos, mas que seguem o seu referencial.
- 11.O balodromo : tem como referencial o movimento dinâmico.

Para se compreender a produção de traços é necessário estudar as suas relações, a sua coexistência num espaço gráfico¹⁶.

Os traços que se caracterizam por uma ausência de relação são denominados por monodromos e heterodromos.

Os monodromos designam os traços únicos.

Os heterodromos são traços independentes, que não possuem relação com os traços existentes.

Surgem ainda os que se caracterizam pelas relações que tem com outros, os metadromos.

Os apodromos são ainda outra característica de traços que por sua vez são únicos e cujas as partes se relacionam entre si.

16, Boudon, Philippe e Pousin, Federic, Figures de la conception architecturale, edições Dunod, 1988.

IDENTIFICAÇÃO DOS VÁRIOS TIPOS DE TRAÇOS NUM DESENHO

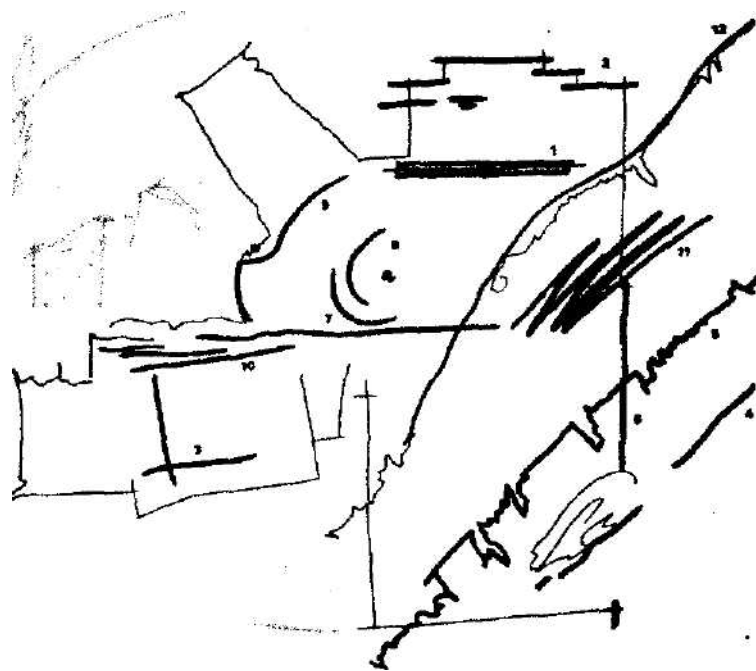


Fig. 20, Exemplo de um croqui elaborado por Alvar Alto.

IDENTIFICAÇÃO DE UM HETERODROMO

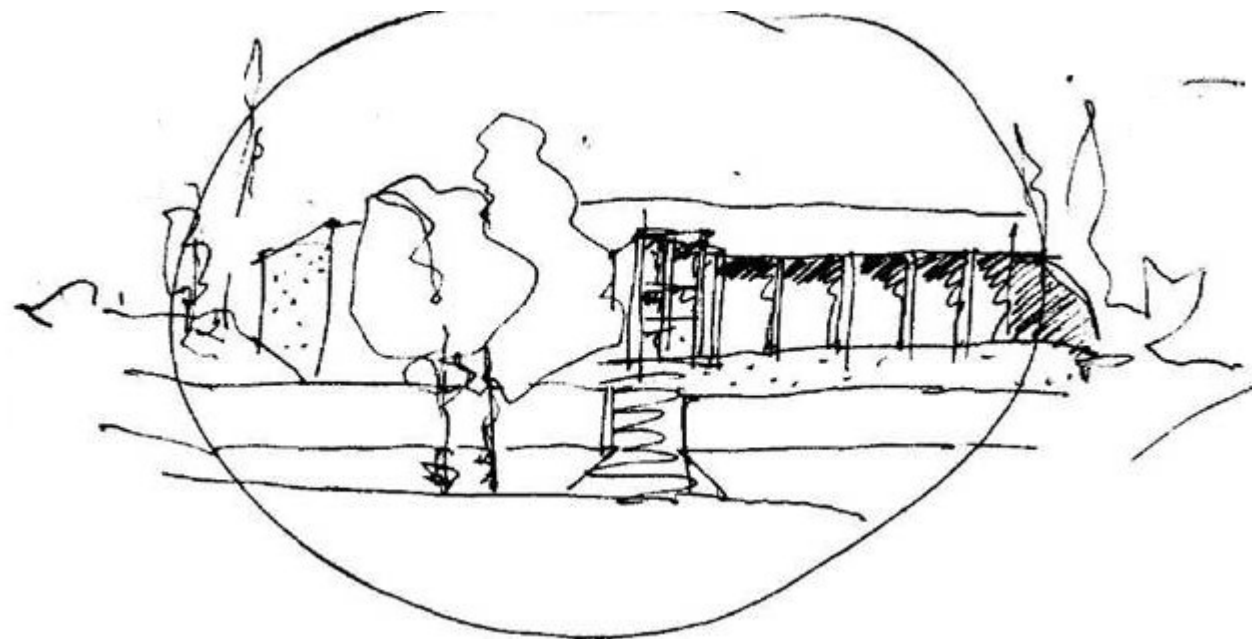


Fig. 21, Exemplo de um estudo para um alçado. Demarcação de uma área com a utilização de uma linha (heterodromo).

Este desenho, em forma de croqui, utiliza a perspectiva à mão-levantada para representar o objecto que se pretende.

Em seu redor surge um traço em forma de curva que se estende na parte superior do desenho, de modo independente aos outros traços existentes. Procurando demarcar uma área do desenho. A este traço dá-se o nome de heterodromo (ver Figs.21 e 22). Este tipo de traço trabalha separadamente do resto do desenho, tentando demarcar um espaço ou algo mais importante podendo passar por cima dos outros traços que constituem a imagem, não impedindo a sua leitura.

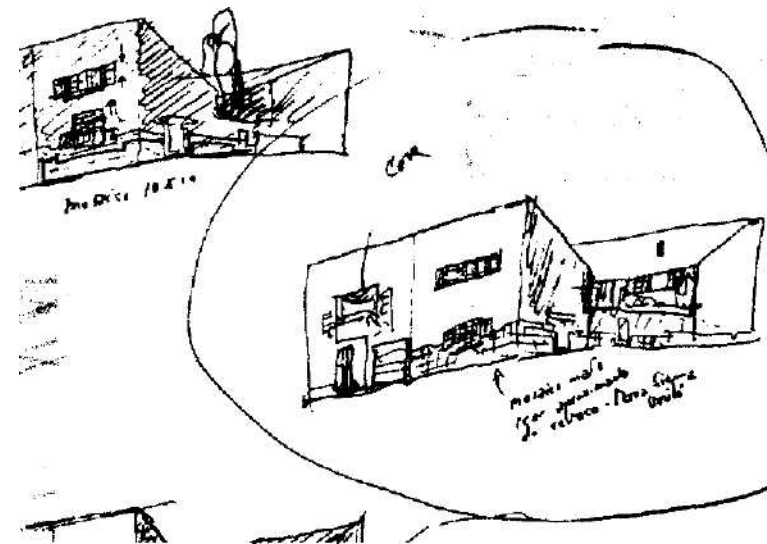


Fig. 22, Croqui de Álvaro Siza Vieira, identificação de um heterodromo.

IDENTIFICAÇÃO DE UM METODROMO E DE UM SINDROMO

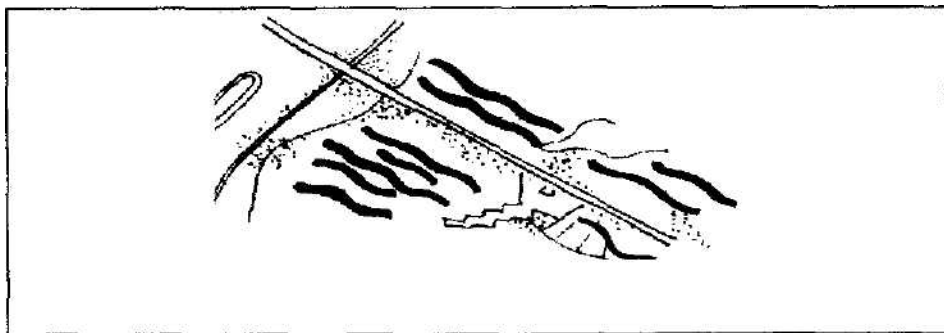


Fig. 23, Exemplo da aplicação de um síndrome.

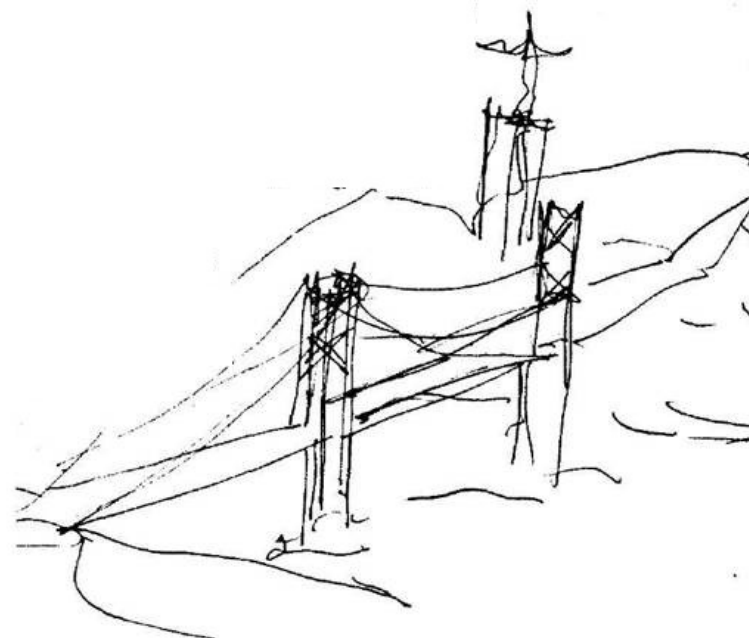


Fig. 24, Linhas com fluidez como característica expressiva (metodromo).

Os metodromos (ver Fig. 24), na figura da página anterior, são designados pelo conjunto de operações e de relações entre os traços, sendo estas operações sempre em número finito.

Este tipo de traços assinalam em primeiro lugar as possíveis relações de um traço com a sua superfície e ou com o seu referencial.

Distinguem-se sempre dois casos ¹⁷; os referenciais únicos, que são um conjunto de traços que se organizam segundo uma mesma orientação e um referencial comum, denominado por tropodromo. Existindo no entanto outro traço a que se deu a denominação de síndrome (Fig.19) definindo-se pelo conjunto de traços em relação a um referencial onde cada traço é considerado separadamente e possui uma relação idêntica ao referencial. E os referenciais múltiplos (ver Fig. 23) , que são o caso dos conjuntos de traços em relação a outros traços e que se reduzem a uma combinação do tipo binária, hemidroma, tropodromo. Hemidromo quando se pode estudar o relacionamento de um só traço em relação a um conjunto de traços, sendo sempre considerados como um todo.

17, Boudon e Possin, Figures de la Conception Architecturale, Dunod, 1988.



A LINHA

Para se compreender como se chegou até estas últimas conclusões sobre os vários tipos de traços e de linhas, foram necessários séculos de buscas profundas em determinadas questões de ordem estética, psicológica e de harmonia, conforme a cultura e o interesse de cada pessoa ou povo, (caso dos gregos), que se dedicaram a este assunto.

Foi necessário fazer uma resenha de algumas situações que pareceram importantes sob o aspecto do traço gráfico, como meio expressivo, ao longo dos tempos, no que respeita a algumas "ideias" sobre a linha. Tornou-se necessária esta referência para se saber que as preocupações sobre o estudo das linhas e todas as teorias que daí advêm, já existiam muito antes deste século.

Alberti¹⁸ descreve a associação de linhas e ângulos como sendo a tarefa mais importante e difícil do arquitecto e, é claro que se refere a um problema que é ao mesmo tempo de construção e de estética. Para ele toda a força e razão do projecto, consiste em encontrar uma maneira exacta e correcta de adaptar e unir as linhas e os ângulos que servem para definir o aspecto do edifício.

18, Scruton, Roger, *Estética da Arquitectura*, (pag.31), edições 70 (título original: *The Aesthetics of Architecture*, 1979).

Estas questões têm vindo a ser consecutivamente levantadas desde a antiguidade. Nos anos vinte, por exemplo, Kandinsky preocupou-se, em saber em que aspectos a linha, como elemento de registo gráfico, adquire, importância ao nível de determinadas sensações.

A linha ¹⁹ geométrica é para Kandinsky, um ser invisível. É o rosto do ponto em movimento, é quando se dá o salto do estático para o dinâmico.

Kandinsky no seu livro "O Ponto a Linha e o Plano" enumera ainda três tipos de linhas:

1-linha horizontal: corresponde, dentro da concepção humana à linha ou à superfície sobre a qual o homem repousa ou morre, é a base da sustentação fria, leva-nos a movimentos frios.

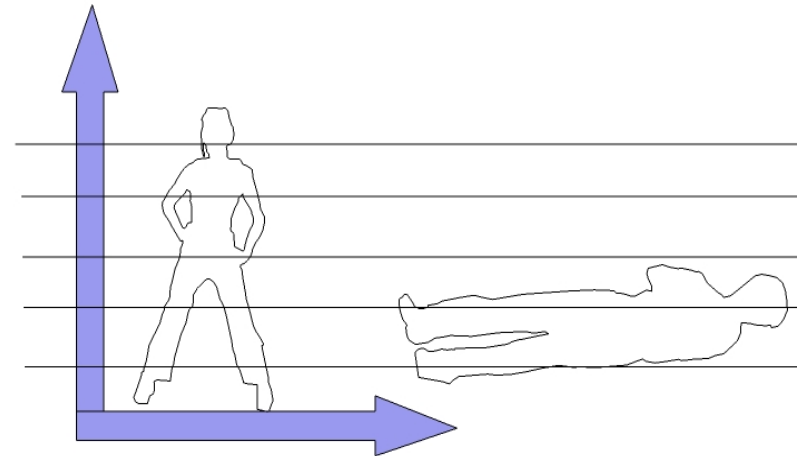


Fig. 25, Orientação da linha no campo visual.

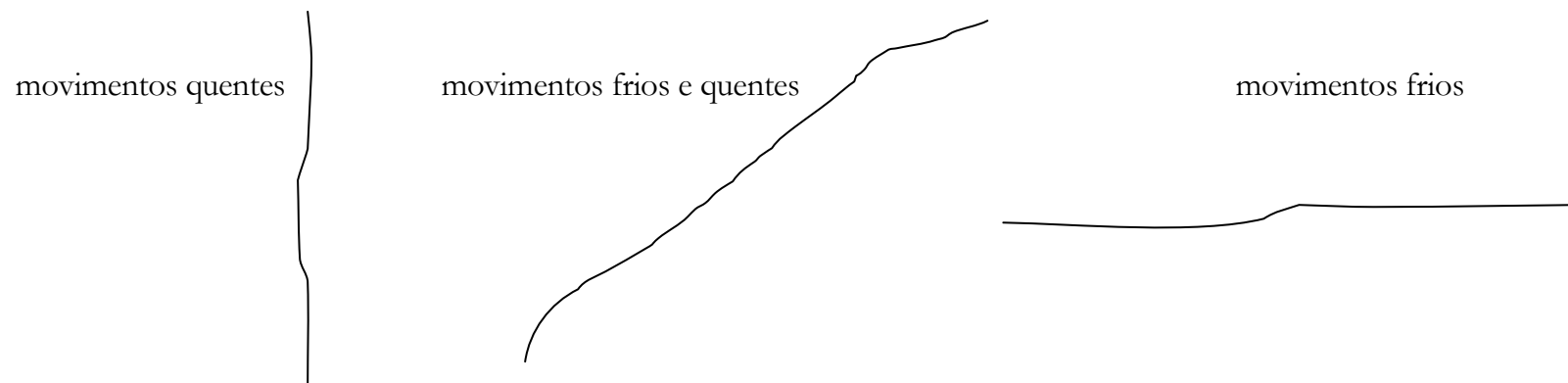
¹⁹Kandinsky, *O Ponto a Linha e o Plano*, Edições 70.

2- Linha vertical: onde o plano é substituído pela altura ou seja o frio pelo quente, é a forma mais concisa da infinidade de possibilidades dos movimentos quentes.

3- linha diagonal: esquematicamente representa a união em partes iguais do quente e do frio, é a forma mais concisa da infinidade de movimentos frios e quentes .

Como se pode deduzir a posição e orientação das linhas num determinado espaço, vão provocar sensações de ordem diversa, como por exemplo de quente e frio. Se se quisesse, poderíamos ainda relacionar o quente e o frio com cores quentes e frias, mas isso ficaria para uma outra proposta de estudo.

Todo este clima provocado no espaço de actuação das linhas, irá provocar o aparecimento de lugares, lugares esses que poderão ser a origem de diversos objectos, isto é, uma das ideias fundamentais da estética.



Alberti ²⁰ descreveu a beleza como sendo uma tal organização das partes que nada poderia ser mudado sem detrimento do todo.

Se relacionarmos este ponto de vista com a teoria Clássica das Ordens, verificamos que essa é a ideia base e que levará a uma abordagem da arquitectura como se da linguística se tratasse.

As Ordens foram concebidas no Renascimento como restrições às quais os arquitectos deveriam obedecer, através de uma lógica imposta por este sistema, e sempre que não se seguisse o ritmo certo então quebrava-se a "frase" arquitectónica e deixaria de ter significado, (beleza).

Porém na Época Moderna as linhas imaculadas e simples são um dos pormenores mais interessantes a realçar, constituindo formas de organização diferentes do renascimento, dando origem a objectos arquitectónicos de características diversas, consoante a criatividade de cada arquitecto e da envolvente.

20, Scruton, Roger, *Estética da Arquitectura*, (pag.31), edições 70 (título original: The Aesthetics of Architecture, 1979).

Mies Van Der Rohe, é um dos possíveis arquitectos que servem de exemplo da época actual, dedicando as suas energias à tarefa de transferir o sentido da aptidão visual para os edifícios, conseguindo pontos de vista e organizações compositivas assentes na decomposição de volumes e cuja escala pode parecer desafiar as regras mais óbvias. No pavilhão de Barcelona, a ordem dos elementos estruturais mantém-se rigidamente geométrica, mas o volume arquitectónico decompõe-se. O espaço contínuo é cortado por planos verticais que nunca formam figuras fechadas, geometricamente estáticas, que provocam vários pontos de vista.

Ao longo dos tempos foram surgindo diversos modos de abordar e interpretar os problemas projectuais. Estes problemas foram surgindo consoante o avanço da técnica, as transformações socio-políticas dos países, onde cada arquitecto projecta ou projectou, e os padrões em que a psicologia se vai apoiando para as suas análises.

Existem ainda outras formas de interpretação de espaços ou lugares, uma delas é por via de interpretação fisiopsicológica²¹, aqui e segundo Bruno Zevi (ver Fig.27), baseado em estudos assentes na teoria *Einfühlung*²², segundo a qual a emoção artística consiste na identificação do espectador com as formas, e por isso no facto de a arquitectura transcrever os estados de espírito nas formas da construção, humanizando-as e animando-as.

21, Zevi, Bruno, *Saber Ver a Arquitectura*, DinaLivro 1904, (título original: Saper Vedere L'Architettura).

22, *Einfühlung* = Simpatia Fisiopsicologica.



Fig. 26, Pavilhão de Barcelona, arqto. Mies Van Der Rohe, imagem retirada em www.miesbcn.com.

Nascida na linha do pensamento idealista, esta teoria assente na simpatia simbólica, foi criada por Robert Vischer na tentativa de explicar a contemplação estética da natureza.

O objecto artístico tornar-se-ia expressivo porque se transpunha, para ele, o sentimento visual do observador. Tornando-se no início do séc. XX, num modo de entender a arte de um ponto de vista psicológico ^{nota 20}.

nota 20: "renúncia ao carácter objectivo da arte (...) implicava para os teóricos da Einfühlung a admissão de uma estética relativa, onde o belo variava de indivíduo para indivíduo e de uma época para a outra em função de mudanças práticas e culturais " (pag.48) **Fusco, Renato** *A Ideia De Arquitectura*, Edições 70, 1984 (título original: L'idea di Architettura, 1972).

Para se definir uma relação de simpatia, mediante a qual o homem revive as linhas e as dimensões dos corpos, formulou-se uma estética espacial, onde as formas arquitectónicas e geométricas têm em geral uma actividade mecânica potencial que estimula reflexos psicológicos análogos no observador.

Citando Renato de Fusco ²³, “Houve já quem fizesse notar que a Einfeldung veio dar um impulso moderno a certas maneiras de ver, a certos modos antigos de interpretação da arquitectura e cujo desenvolvimento interessaria a muitíssimos autores”.

Esta teoria foi fonte de inspiração para muitos críticos de arte e funcionou como ponto de partida para alguns arquitectos do princípio deste século, mais tarde viria a ser contestada por outras teorizações mais modernas .

Um edifício produz certas reacções predeterminadas ^{nota 21}, provocadas pelos elementos geométricos. Entre eles está a linha.

Quando se olha para um edifício, nomeadamente para as "formas arquitectónicas", segundo esta teoria da

23, (pag.50) Fusco, Renato, *A Ideia De Arquitectura*, Edições 70, 1984 (título original: L'idea di Architettura, 1972).

nota 21: “As estéticas antigas afirmavam que a arquitectura era a arte que sabia oferecer a mais restrita gama de emoções. (...) A teoria da Simpatia desobstruiu este preconceito, atribuindo à arquitectura todas as expressões do homem ...” (pag. 164) Zevi, Bruno, *Saber Ver a Arquitectura*, Dinalivro, 1994 (título original: Saper Vedere L'Architettura).

simpatia fisiopsicológica ^{nota 22}, somos levados a vibrar em simpatia simbólica, com as formas, que no nosso espírito suscitam diversas reacções.

A linha horizontal, quando a “olhamos” e a seguimos, dá conta de que ela dá o sentido do eminente, do racional e do intelectual. É paralela à terra sobre a qual o homem caminha, acompanha por isso o seu andar, e seguindo a sua trajectória, encontra-se sempre um obstáculo qualquer que sublinha o seu limite.

A linha vertical, é o símbolo do infinito e da emoção. Para segui-la o observador terá de erguer os olhos até ao céu, rompendo-o e perdendo-se nele, nunca encontrando obstáculos ou limites.

As linhas rectas significam decisão, rigidez e força.

As linhas curvas representam hesitação, flexibilidade ou valores decorativos.

A linha helicoidal é o símbolo do ascender do desprendimento, da libertação da matéria terrena.

O cubo é visto como a representação da integridade, porque as dimensões todas iguais, provocam a sensação da certeza definitiva e segura.

nota 22: " ... a simpatia simbolista tentou reduzir a arte a uma ciência: um edifício não seria mais do que uma máquina apta a produzir certas reacções humanas predeterminadas " (pag.161) **Zevi, Bruno**, *Saber Ver a Arquitectura*, Dinalivro, 1994 (título original: Saper Vedere L'Architettura).

O círculo, provoca a sensação de equilíbrio e controle sobre todos os elementos da vida. A elipse torna-se móvel e irrequieta.

No livro de Bruno Zevi, "Saber Ver a Arquitectura", estão ainda mencionadas outras formas de interpretação de alguns elementos da arquitectura, é o caso das interpretações antropomórficas. Segundo o autor, a crítica da arquitectura consiste na capacidade de transferir o próprio espírito para o edifício, em humanizá-lo, mantendo uma espécie de intercâmbio entre a arquitectura e o homem.



Fig. 27, Interpretação antropomórfica: à esquerda; a origem dos capitéis dórica e jónico, à direita a origem do campanário de Sotto, em Florença.

As linhas, e por sua vez os traços, sempre foram os principais elementos de estudo, por quem se interessa pelos problemas do desenho ou da representação gráfica, pois estão patentes em todas as representações gráficas. No entanto os traços não são só estudados pela geometria ou por questões da estética, eles sempre tiveram um grande poder sobre o projectista e a obra final, por ele produzida. Ou seja, existem determinados elementos na arquitectura, que nos provocam determinadas sensações do ponto de vista cognitivo, estas sensações estão patentes na obra final, são as chamadas interpretações antropomórficas.

As interpretações antropomórficas (ver Fig. 27), são aquelas que se fazem, a partir das comparações com o corpo humano. Por exemplo, ao pensarmos numa coluna, esta denotará qualquer coisa de suporte e possuirá tensões no sentido vertical, logo será de se comparar com um corpo humano na posição vertical, em pé (as Cariatides exemplo existente no Parthenon em Atenas). Por outro lado, e segundo o exemplo da figura 27, as origens do capitel Jónico e Dórico, teriam como base um perfil de um rosto humano. Mais recentemente, podemos pensar nos alçados realizados por Siza Vieira, para a Escola de Arquitectura do Porto, aqui, e visto do outro lado do rio, verificamos a existência de três blocos de forma mais ou menos quadrangular, onde a disposição das janelas e das portas, nos poderão levar a associar ao rosto humano.

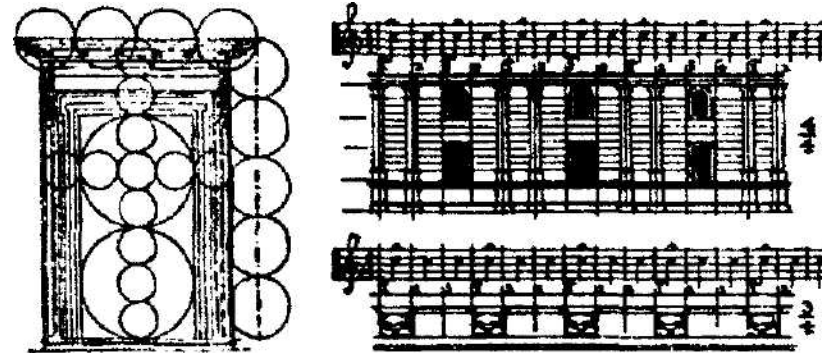


Fig. 28, Interpretações musicais segundo Claude Bragdon; à esquerda o portal da Igreja de San Lorenzo, em Roma, traduzido em oitavas, quintas e terceiras, à direita: o ultimo andar do Pallazo Giraud, em Roma, traduzido em 4/4.

O papel e a importância da linha na arquitectura estão directamente relacionados com a construção do espaço que é simultaneamente uma construção linear (Fig. 28).

Porém, o estudo da linha e as suas possíveis aplicações em representações gráficas, foram tomando forma desde a antiguidade clássica. Se pensarmos nos estudos que foram realizados pelos gregos, de modo a provocar determinadas ilusões de óptica, para que as suas construções se mantivessem equilibradas, do ponto de vista estético e geométrico.

Estes estudos foram aplicados, por exemplo, no Parthenon em Atenas, aqui as colunas são ligeiramente mais largas superiormente, para que quem estiver a observá-las tenha a sensação de que todo o alçado esteja perfeitamente equilibrado.

Durante o Renascimento, foram igualmente efectuados estudos sobre a ilusão do ponto de vista da perspectiva, com vista a serem aplicados nas obras de arquitectura dessa época. O estudo da perspectiva, e da geometria tiveram um grande impulso durante este período. Um dos principais objectivos era a aplicação destes estudos a elementos construtivos, desde a simples fachada de uma casa até à sua aplicação em projectos urbanísticos. Tentaram aplicar estes conhecimentos, por exemplo nos novos projectos de quarteirões, dentro das cidades e nos alçados dos edifícios desses quarteirões.

Mas a linha pode, ainda, possibilitar novos esquemas organizativos de um projecto de arquitectura. O começo de um qualquer projecto, passa por várias fases, conforme as características interpretativas do seu autor. Assim houve alguns que para obedecerem a determinadas regras do "belo" e da geometria, se apoiaram em construções lineares, curvas ou não, que serviriam como uma espécie de abecedário da arquitectura, para serem aplicadas durante os projectos e as respectivas representações gráficas, de um objecto em estudo.

Do ponto de vista metodológico, refira-se que, neste capítulo, a linha, sinal ou traço gráfico, será sempre como um elemento apto à representação e que, manobrado pelo homem, sobre qualquer superfície, terá a finalidade de comunicar qualquer coisa.

Em resumo, um traço ^{nota 23} será sempre característica da expressão de quem o desenhou, que no seu conjunto com outros, representará ideias ou formas, que são traduzidas graficamente pela percepção do observador.



Fig. 29, A linha como elemento expressivo, Caneta sobre Papel, arqto. Moreira Pinto, 2007.

nota 23: " Lines can be used as a dynamic visual device to translate , evoke, and represent ideas and moods . Line has the graphic means and power to express happiness , sadness . spontaneity (..) or other feelings or concepts ."(pag.101) **Wallschlaeger , Carles e e Snyder , Cynthia**, *Basic Visual Concepts and Principles*, WC.Brown Publishers , 1992.

4.2 SENTIMENTO / SIMBOLISMO

- Do Processo Criativo ao Projecto -

Sendo a arquitectura uma arte e o desenho uma forma de relacionar a composição, a expressão, e até a geometria, será pois, o interlocutor fundamental para com o objecto da arte, consagrando aspectos muito relevantes no que toca à postura do artista.

A representação gráfica pode ser considerada uma das primeiras e principais formas de manifestação da cultura humana. Desde as pinturas rupestres até aos projectos virtuais de objectos, mantidos actualmente "on-line", a representação na forma gráfica tanto pode relacionar-se com o campo das artes, como também às mais especializadas tecnologias da indústria contemporânea.

Quem desenha, omite, consciente ou inconscientemente determinados aspectos da realidade que está a representar, tornando outros mais vincados. Mesmo que uma imagem se aproxime da realidade representada, ela não é mais do que uma "ilusão" dessa realidade e como tal uma das representações possíveis dela. Neste sentido, o arquitecto faz uma síntese do que vê e representa apenas o que pretende transmitir. É neste facto que reside acima de tudo o grande e verdadeiro poder do desenho, o de "manipular a realidade" dirigindo a atenção do observador para os factos que se pretendem transmitir. É o artista que livremente escolhe e expõe o que julga essencial expressar.

O desenho está sempre presente no atelier de quem projecta. É a partir dele que os pintores, arquitectos (Figs. 30 e 31), designers, trabalham. Pensam, recolhem dados, formulam hipóteses, projectam. Cineastas, coreógrafos, cenógrafos, fazem constante uso dele no decurso do seu trabalho de concepção e nos projectos que elaboram.

O recurso ao desenho esquemático, ao esquisso e ao esboço, é feito praticamente por todas as pessoas, quando individualmente ou em grupo, organizam raciocínios, factos, constatações, estudos, percursos e fases de trabalho.

O carácter do desenho varia caracterizando a capacidade de representação, sensibilidade, personalidade e interesses de cada um. Mesmo desenhos do mesmo indivíduo, por vezes variam bastante de acordo com diversas condicionantes, como a experiência, vivências, estados de espírito, etc.

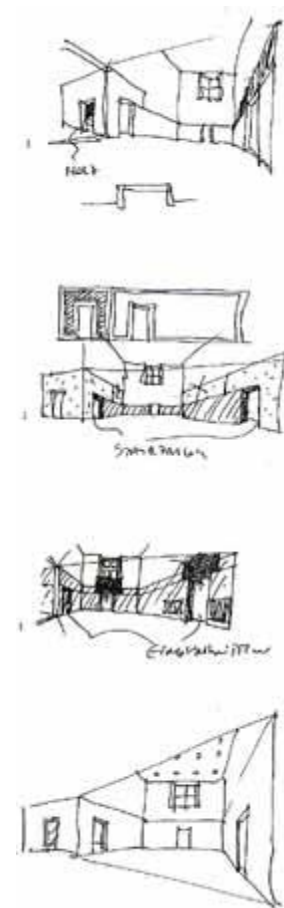


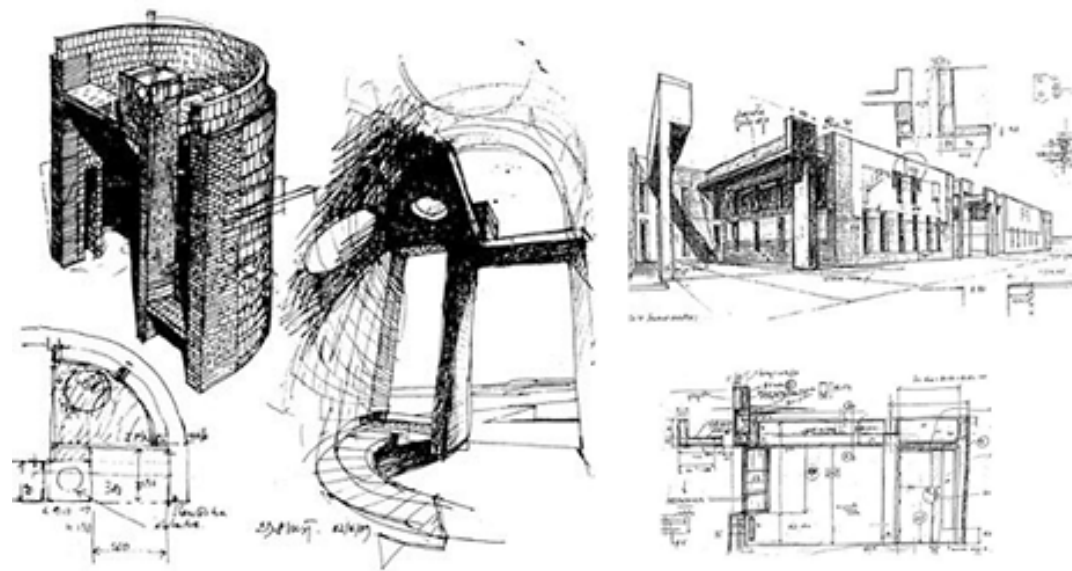
Fig. 30, Imagem de um esboço de arquitecto, retirada em [www://skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com).

Quem observa, tenta descodificar o que vê representado, a partir do “Catálogo Mental”, fazendo associações automáticas entre o que conhece da realidade e o que vê representado.

A cultura individual de cada um, vai tornar mais ou menos eficaz a leitura do que observa.

O desenho tem sido para o arquitecto, antes de mais, um instrumento do projecto, mas também um meio de realização plástica pessoal.

Fig. 31, Imagem de **Donato, Emili**, em *Dibujos de Arquitectura*, Ediciones del Serbal, Barcelona 2001.



O desenho serve para dar informação, e no caso da arquitectura, poderá ter um objectivo de construção.

Para arquitectos o registro evocativo mais significativo do desenho é o esquisso ou esboço simples e imediato, principalmente aqueles apontamentos e anotações esquemáticas de estudo inicial.

A quantidade considerável de publicações que tratam dos arquivos pessoais de arquitectos notáveis e o cuidado especial que, de maneira geral, os arquitectos manifestam com esse tipo de registro, demonstram inequivocamente a sua importância simbólica.

Em geral, qualquer material visual comunica alguma coisa e produz algum tipo de expressão que ultrapassa o conteúdo que representa, tenha esse material uma intenção artística ou seja meramente casual. Uma representação material não é só um suporte que indica uma ideia ou remete para algo ausente, apresenta-se por si mesmo como algo real que provoca algum tipo de sentimento. Para o arquitecto, todo o conjunto referente aos esquiços iniciais de um projecto implica pelo menos três fases: uma relação interna com o seu carácter pessoal e método de trabalho; uma segunda fase que trata da realidade dos usos, dos espaços e das possibilidades construtivas, e uma terceira relação que se refere ao desenvolvimento objectivo de um programa de desejos e necessidades impostas pelo cliente. Nessa sucessão de estados e de mudanças na produção e transformação de representações, os projectistas vão utilizar um repertório variado de sistemas gráficos e cada um deles, conforme a aplicação, contendo um determinado valor simbólico. Os desenhos iniciais, possuem uma espécie de sintaxe, pelo que podem ser compreendidos, mesmo com alguma dificuldade. No entanto,

como são produzidos com grande liberdade, alguns são ambíguos e imprecisos. Por vezes um desenho pode não ficar claro mesmo para quem o elaborou.

Ainda assim, o croqui ou esboço à mão livre, é um tipo de desenho fundamental, estimulante e criativo que abre caminhos para a descoberta formal. São desenhos que não podem revelar tudo o que está na mente do arquitecto porque, naquele momento, nem ele mesmo ainda tem completa noção do caminho que irá percorrer. No seu processo de trabalho vão existir momentos em que não estará preocupado em apresentar desenhos que venham a ser compreendidos por outros: a própria incerteza será o centro do processo criativo de concepção.

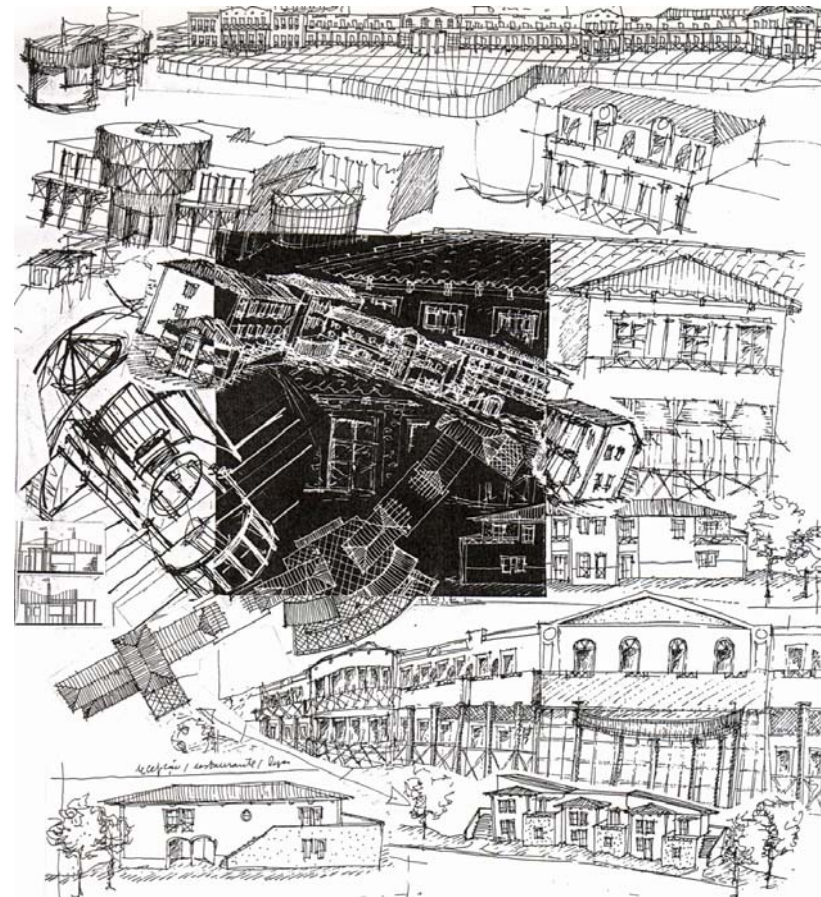


Fig. 32, Conjunto de esboços, Arqto. Moreira Pinto, 2000.

Só quando o desenho é realizado para se transformar num processo de licenciamento é que se torna numa grande perversão entre a lógica projectual, as regras e os primeiros croquis.

O arquitecto terá de desenvolver em desenho, várias partes do objecto, em várias escalas e assentes em regras que possuem parte de um processo, para ser entregue numa determinada entidade oficial.

As escalas utilizadas não permitem determinar os vários problemas, tendo que informar a outro nível tornando-se num desenho que já não é de apresentação (estudo prévio) mas que terá de receber algumas intencionalidades, ao nível da linguagem a utilizar e da tipologia.

A perversão que hoje em dia ronda a lógica do desenho faz com que apareça uma parte do processo que fica cada vez mais desligado da concepção arquitectónica.

O desenho, o projecto e a construção são elementos objectivos que se têm de coordenar ao longo de todo o processo, não podendo esquecer que o objectivo do desenho é o de informar e que, em alguns casos mais específicos, informar perante uma legislação em vigor, não tendo a ver com o processo de concepção nem de construção.

O primeiro passo para todo este processo, é realizado através de pequenos desenhos de pesquisa e de estudo, que irão ser aprofundados e reestruturados ao longo do processo, até chegar ao projecto final. Cada passo é uma forma de pensar o projecto, sendo a acção projectual aplicada em todo o processo.

Através do desenho consegue-se entender a composição, que é um elemento fundamental da arquitectura, estudando-se a composição e os chamados pesos visuais.

Podemos enfatizar e excluir, através do desenho, ao contrário da dissonância. Mas, o desenho tem ainda uma componente ética que está relacionada com a formalidade e a verdade.

A emoção estética surge como uma resposta às propriedades formais, desvinculando-se das emoções da vida, como por exemplo, gozo ou a tristeza, num quadro de complexas inter-relações de figuras organizadas numa unidade estética.

Os valores relacionados com a expressão, estão igualmente interligados com a questão artística, manifestando-se sempre através da forma, não podendo ser captados sem se prestar à forma a máxima atenção. A obra deverá ser expressiva, de modo a expressar os sentimentos humanos. "Expressão" e "Expressivo" podem referir-se tanto a um processo empreendido por um artista como uma característica do produto desse processo.

O modo satisfatório de exprimir a expressão, é dizer que é uma conduta expressa externa que manifesta e reflecte determinados estados internos do indivíduo que concebe.

Sempre que uma obra ou um desenho produzido por um arquitecto possua propriedades emotivas, específicas, com características parecidas às reacções perante a vida de um ser humano, poderá ser considerada obra de arte. Por exemplo, quando se consegue sentir alegria ou medo perante uma obra. Dizer que uma linha é graciosa porque se assemelha ao contorno de membros do corpo humano, referir a linha horizontal como linha de descanso em oposição às linhas verticais e quebradas.

Uma linha horizontal não é intrinsecamente descansada e segura, no entanto por ser humana, a posição de descanso é a horizontal, tornando-se igualmente segura.

Reflectindo agora de outro modo, e se pensarmos que a linha horizontal por um lado, para uns, fosse calma, e para outros agitada, então como poderia quem concebe a obra, saber o que estava a desenhar ou a produzir?

Já na segunda década deste século, Kandinsky, integrado no esquema e nas ideias da então denominada Bauhaus, estudou quanto às sensações alguns factores que lhe pareceram importantes do ponto de vista da representação gráfica e dos fundamentos psíquicos, de quem aplica determinados elementos nas representações gráficas.

O estudo e a evolução da linha, de elementos gráficos e de novas correntes de objectos artísticos, entre eles a arquitectura e a pintura, tomaram forma expressiva em 1923, quando Kandinsky propõe uma correspondência universal entre as três formas elementares e as três cores primárias.

Kandinsky chegou à conclusão que o triângulo possui uma forma dinâmica e por isso estará associado ao amarelo, o quadrado, pelo contrário denota, uma grande estaticidade que se coaduna com o encarnado, o azul junta-se ao círculo que, por si só é sereno.

Pondo de parte como se chegou a esta conclusão e se se admitir que é coerente e plausível, consegue-se facilmente entender através do senso-comum, como é que esta afirmação de Kandinsky foi aceite pela recém criada Bauhaus, que agarra no conjunto triângulo, quadrado e circunferência adaptando a diversas situações e adquirindo vários significados, para o desenvolvimento da nova arte.

Com o desenvolvimento das ideias da Bauhaus, esta, converte-se na origem do movimento Moderno.

Numa das estratégias da Bauhaus, em relação ao ideal de uma linguagem universal, o desenho passou a ser considerado como uma escrita autónoma livre de limitações culturais como na escrita alfabética.

Este ideal passou a ser compreendido com a formulação do: triângulo, quadrado e circunferência, por Kandinsky.

É a partir destas três formas essenciais que surgem todas as outras formas arquitectónicas.

Por rotação, justaposição, sobreposição e por movimento entre as várias formas existentes, surgem as formas secundárias.

O movimento desconstrutivista, aplica, em parte, esta ideia de sobreposição de formas, que através do seu movimento vão dar origem a volumes que para muitos são de difícil compreensão, ou seja são abstractos.

Em suma, o sentimento que o arquitecto quer ver comunicado, expressa-se através do desenho, que conforme a suas características e meio de representação, à mão ou através de programas de desenho assistidos por computador, vão denunciar com maior ou menor facilidade as sensações que se querem ver traduzidas na obra final. Estas sensações serão interpretadas por quem as observa e entendidas consoante a formação sócio-cultural individual.

Ao longo dos tempos, o homem sempre comunicou através do desenho, o que faz com que o desenho seja uma forma de comunicação universal.

Para chegar ao projecto final, os arquitectos sempre se depararam com dificuldades para representar adequadamente os seus projectos a partir das suas ideias iniciais.

Os projectos sempre foram, normalmente, realizados em superfícies bidimensionais. O problema é que representavam modelos tridimensionais.

O processo criativo ficou limitado, uma vez que o seu limite era o limite imposto pelos materiais existentes, para a representação da ideia.

Os edifícios surgem como formas mais ou menos planas e simples.

Os programas de computador associados à ideia tridimensional do arquitecto, revolucionaram o modo de apresentar e projectar. Facilitando o entendimento da forma final, em tempo real.

Com estas novas tecnologias a arquitectura está a mudar! Abrindo um leque de oportunidades criativas e a novas formas de arquitectura.



Fig. 33, Museu Guggenheim Bilbao - Frank O. Gehry, imagem retirada em: www.geocities.com.

O modo de representar as ideias do projectista, vai variar conforme a panóplia de materiais e técnicas de que o indivíduo tenha conhecimento.

Hoje em dia os programas de computador facilitam a execução dessas ideias, através de programas muito sofisticados e de “render’s” realizados a partir de imagens reais.

O observador consegue em tempo real compreender e vivenciar o objecto representado.

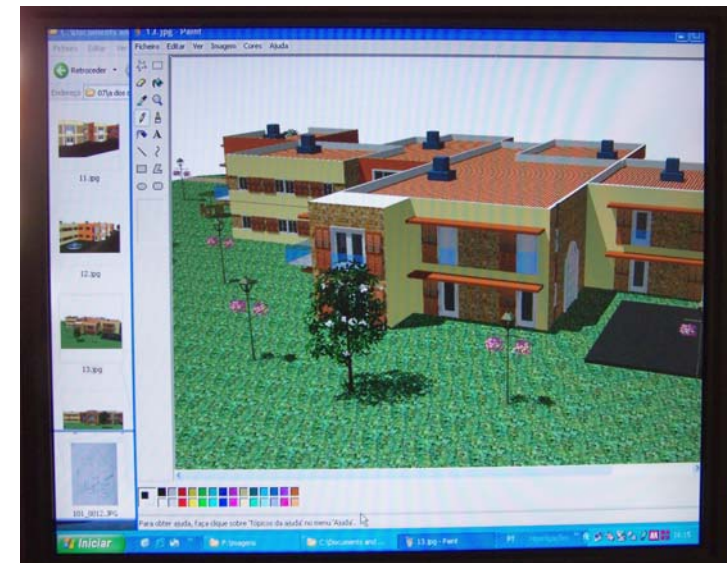
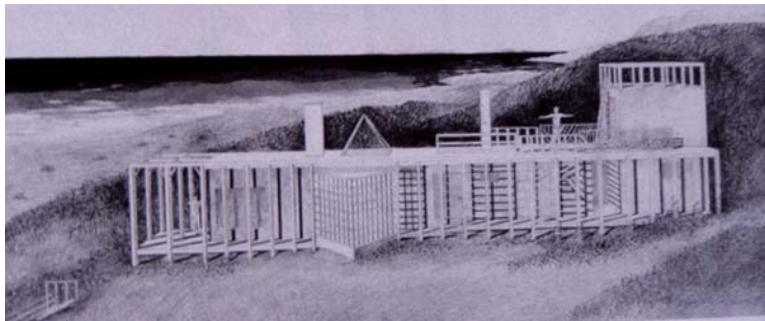


Fig. 34, Desenho em 3D, lápis sobre papel, Mies Van Der Rohe (em cima). Imagem em 3D, realizada em computador, Arqto. Moreira Pinto.

5. CARACTERÍSTICAS DO DESENHO

O desenho para além da realização plástica pessoal do arquitecto, é também um instrumento do projecto. O arquitecto passa da fase de desenho em esboço, para a fase do desenho rigoroso, com normas rígidas e limitativas. Estes dois tipos de desenho, pela sua condição, vão enunciar a "forma", através da sua construção gráfica. Sendo este o objectivo, a meta a atingir dos desenhos elaborados pelos arquitectos.

Os desenhos rigorosos de arquitectura realizam-se tradicionalmente em duas dimensões (2D). Com linhas, círculos e outras formas geométricas, que servem para descrever o espaço que está a ser projectado. Muitas vezes a percepção destes desenhos e a relação restante entre os vários desenhos que compõem o projecto de um edifício, só podem ser interpretados por um técnico especialista.

Estes desenhos, passaram ao longo do tempo, de desenhos rigorosos elaborados à mão, com auxílio de materiais e técnicas próprias, para desenhos realizados com o auxílio de programas de computador apropriados.

Os chamados sistemas de desenho assistido por computador (CAD) são apenas novos meios, veículos, que levam (talvez) com maior rapidez ao projecto final. Sendo que o aspecto final será idêntico aos que utilizavam a técnica

tradicional. Com a vantagem de serem mais rápidos e de fácil utilização, facilitando as alterações inerentes ao processo criativo.

O que realmente marca a diferença é a criação no computador de um modelo digital inteligente tridimensional (3D) e espacial.

Esta terceira dimensão abre um sem número de potencialidades em todas as fases do projecto. Facilitando ao observador, com rapidez, compreender o que observa.

O virtual serve então o real através do imaginário. Ou seja, não é mais do que associação de várias possíveis realidades associadas, com ficção, que vão ajudar o observador a identificar o que vê e comparar com a realidade, chegando mesmo (em certos programas mais completos) a achar que é real.

Os desenhos em 3D, ou a terceira dimensão, também podem ser realizados através de desenhos rigorosos, de perspectivas, que tal como nos realizados com auxílio do computador e de técnicas apropriadas conseguem aproximar-se da ideia final, provocando ao observador o mesmo tipo de sensações, quer sejam realizados à mão ou em computador. A principal diferença prende-se com a rapidez de execução e a facilidade com que se recorre ao 3D digital, auxiliados por programas de desenho apropriados.

Elaborar um projecto de arquitectura, por exemplo, deixou de ser uma actividade presa a planos bidimensionais sobre o papel e passou a significar elaborar o espaço presente no meio. Isto altera a estrutura de como pensamos as coisas, pois aquilo que pensamos é, em última instância, tudo aquilo que percebemos.

Os desenhos que os arquitectos realizam, em forma de projecto final, não são mais do que comunicações visuais, objectivas, onde o observador pode compreender com facilidade os sinais colocados no projecto. Apesar de serem desenhados em código.

O objectivo da comunicação visual (desenho) é permitir ao observador, perceber as intenções e informações que foram colocadas num determinado registo gráfico.

Estas informações só serão percebidas ^{nota 24}, desde que a objectividade dos sinais, a codificação e a ausência de falsas interpretações sejam condição fundamental.

As informações ^{nota 25}, não todas, contidas num projecto de arquitectura, são transmitidas de modo visual, com um sinal cuja espessura ou continuidade tem um significado e uma dimensão mensurável. Porém é necessário tomar em consideração o tipo de público a quem se dirige ou destina uma determinada informação. A expressão utilizada e o tipo de representação executada muda consoante seja um desenho com rigor técnico ou de expressão livre.

nota 24: Só se podem atingir estas condições se ambas as partes, entre as quais tem lugar a comunicação, conhecerem estruturalmente o fenómeno.” (pag. 78) **Munari, Bruno**, *Design e Comunicação Visual*. Edições 70, 1991.

nota 25: A cada informação corresponde um suporte óptico, apesar de ela poder ser transmitida com diversos suportes " (pag.79) **Munari, Bruno**, *Design e Comunicação Visual*. Edições 70, 1991.

Os desenhos de arquitectura assumem várias naturezas, como por exemplo: anotações, croquis, estudos, desenhos de execução, projectos, etc.

Para melhor se compreender a diversidade das formas gráficas e as relações entre elas é necessário considerar-se o desenho e a sua relação com quem o concebe.

O desenho arquitectónico ^{nota 26} é cada vez mais o substrato universal para um estudo das técnicas e das intenções do arquitecto para a obra futura, sendo um dos principais passos para a sua leitura completa, tornando-se cada vez mais no principal meio de expressão do arquitecto.

O arquitecto antes de produzir um primeiro traço de um futuro projecto, e enquanto a sua actividade mental concebe formas e volumes, terá de passar por uma espécie de adaptação mental.

Para conseguir concentrar-se nas primeiras linhas ou traços, o contacto prévio com todo o material a utilizar para a realização do projecto, funciona como ignição à sua concepção.

No papel vazio imagina a obra feita, nas canetas e nos lápis um prolongamento das suas intenções de modo a induzir expressão às ideias.

nota 26: afirmar que a expressão arquitectónica se completa só quando a obra é realizada não implica que os projectos, e mais ainda os desenhos originais, não sejam importantes para a compreensão (...) tem de passar pela identificação do processo criativo que vai da primeira intuição fixada num esquisso ao projecto das regras." (pag. 133) **Zevi, Bruno**, *Architettura in Nuce*, edições 70,1986 (título original: *Architettura in Nuce*, 1979).

Toda esta empatia será de certa forma uma das partes da actividade artística e criadora do arquitecto ^{nota 27}. Porém, antes desta primeira fase, o arquitecto terá de se inteirar de problema variados que irão influenciar o seu trabalho. A natureza do terreno, o ambiente em que será inseriu! A construção, o sentido económico que ela representa, a sua orientação, etc. Só depois de se inteirar destes problemas é que começa a desenhar e a esquisar a ideia procurada.

A escolha dos materiais a utilizar, serão de certa forma importantes, para a realização do primeiro croqui, croqui este que estará coberto de intenções e impulsos que se transformam em linhas e pontos, que representam planos e formas tridimensionais.

O desenho esboça o objecto tal como imagina o arquitecto, esta representação supõe um ponto de vista que pode variar com o que se atesta através de desenhos periféricos. O objecto mostra-se em cada desenho com um aspecto diferente, mesmo que a realidade esboçada seja sempre a mesma.

Nas soluções propostas, predomina a preocupação plástica..

Os elementos escolhidos obedecem a regras de simetria ou a eixos que os guiam e que se interligam plasticamente segundo volumes, conceitos e ideias.

nota 27: De um traço nasce a arquitectura. E quando é bonito e cria surpresa, ela pode atingir, sendo bem conduzida, o nível superior de uma obra de arte." (pag. 9) **Niemeyer, Óscar**, *Conversa de Arquitecto*, Campo de Letras, 1997.

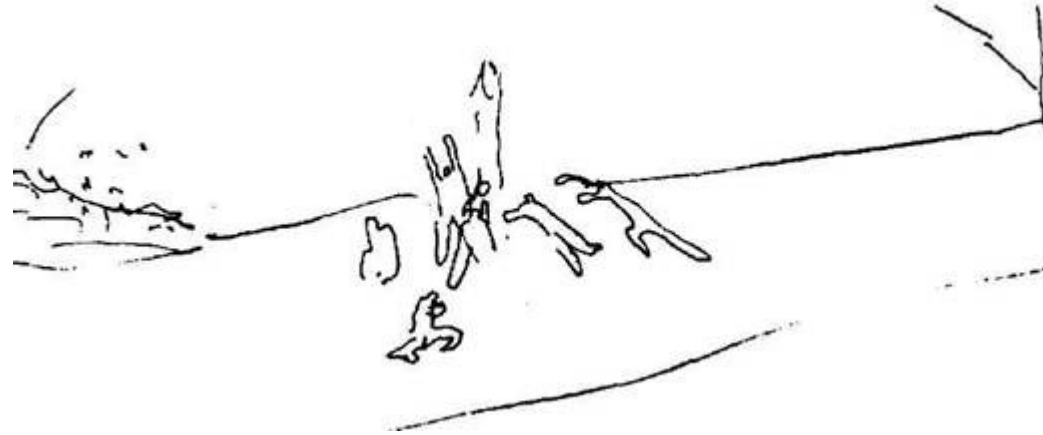


Fig.35, "O desenho é o desejo de inteligência", Álvaro de Siza.

Desenhar é uma actividade onde se juntam os olhos e as mãos, o observar, o ver e o tacto.

Nenhum dos nossos sentidos é um canal independente, autónomo, todos juntos formam um sistema integrado.

O projecto divide-se em duas fases, sendo elas o desenho e a produção. Nas fases iniciais de projecto, são utilizadas formas que se definem por si mesmas, em diferentes escalas e sem medidas. A utilização da tridimensionalidade irá permitir um maior entendimento do espaço. Estas duas fases em conjunto, resultam na forma, permitindo o entendimento de diferentes componentes do objecto final. É preciso utilizar ferramentas que permitam explorar as formas e descobrir qual a mais apropriada para cada fase.

O arquitecto é um criativo por excelência, por um lado deve saber como pensar e interpretar, por outro deve partilhar o que pensa com outros.

Os estudos²⁴ são a primeira parte do desenvolvimento de um projecto: este tipo de croqui relaciona-se com um traçado gráfico ao nível de um primeiro impulso, o arquitecto esboça, de forma muito generalizada, uma primeira ideia para um futuro projecto. Desenvolvendo traços consecutivos que serão a expressão base do objecto a construir. Tomemos como exemplo o caso (ver Fig. 36) em que se esquia um desenho que funcionará como um estudo para um plano de desenvolvimento de uma cidade, o arquitecto propõe um princípio de urbanismo que permanece inteiramente abstracto opondo a um estado actual, da cidade, uma futura hipótese de trabalho.

Um dos modos de esquisar ou de conceber um croqui em forma de estudo, para uma futura obra de arquitectura é através de planos muito esquemáticos que permitem trabalhar livremente as intenções do arquitecto, captando-se através da leitura destes desenhos, a emoção que o arquitecto transporta para a superfície de representação.

24, Boudon, Philippe e Pousin , Frédéric, *Figures de La Conception Architecturale*, edições Dunod, 1988.

Assim, podemos verificar como o arquitecto relaciona as exíguas parcelas da malha urbana anterior e as parcelas da nova proposta. Pode-se, através da observação destes estudos, apreender as intenções de quem concebeu este esquisso, denotando-se que o critério de ocupação do espaço será constituído por quarteirões de maior área onde os edifícios serão implantados com zonas verdes envolventes.

Os traços que materializam as casas fazem referência a uma lógica essencialmente geométrica, que neste caso demarcam o espaço do desenho.

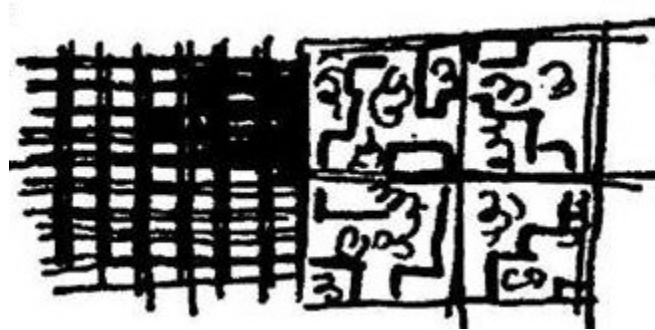


Fig. 36, Croquis para Manhattan (1931).

Claro que este desenho em forma de esquema reflecte apenas as intenções de quem o concebe, sendo suposto que a seguir se passe a todo um conjunto de outros desenhos, que fazem parte de uma atitude projectual que nos levará

igualmente às características mais técnicas desta proposta. Este esquisso encontra-se perante o primeiro impulso projectual e um futuro projecto de execução. Aqui, ainda se esquisso livremente, sem preconceitos e longe de questões técnicas mais aprofundadas. Supondo agora que o arquitecto se propõe projectar uma determinada habitação: muitos arquitectos antes de passarem aos primeiros croquis, sentem necessidade de se organizarem quanto ao programa que é ou será proposto (ver Fig. 37).



Fig. 37, Utilização de diagramas esta situação deverá ser momentânea.

O arquitecto nos seus primeiros passos para um croqui inicial, poderá representar as suas ideias através de diagramas, que facilitarão o raciocínio para o desenvolvimento de futuros desenhos.

Os diagramas mostram uma ruptura com uma realidade arquitectónica, fazendo com que o arquitecto actue num só momento e num espaço gráfico. Esta situação só poderá ser momentânea, devendo ser reintegrada à realidade arquitectónica em estudo.

O arquitecto racionaliza e pensa dentro de um espaço geométrico abstracto, onde o espaço de desenho deixa de ser um espaço de representação.

Este tipo de situação é encontrada sempre que o arquitecto sente a necessidade de trabalhar em planos muito esquemáticos e quando pretende trabalhar uma forma, de modo a se sentir liberto de determinados tipos de preconceitos, para resolver um determinado problema.

Este sistema de trabalho apenas serve para ajudar a raciocinar sobre o esquema de desenvolvimento de um determinado objecto a projectar.

Depois de o arquitecto elaborar este esquema, passa automaticamente para os esboços e croquis em forma de esboço, representando graficamente as suas intenções relativamente a um determinado espaço ou um conjunto, tornando-se entendedor da expressão do local, (ver Fig. 38).



Fig. 38, Croqui de Álvaro Siza.

Depois de se passar por várias etapas de estudo, organizadas segundo o ponto de vista de quem concebe o desenho, passa-se para um conjunto de desenhos com características diferentes, são os desenhos técnicos que constituem todo o processo, obedecendo a regras estudadas previamente e aplicadas de modo semelhante por todos os que realizam aquele tipo de trabalho.

No desenho de projecto desaparece a dinâmica cognitiva do observador, mas surge embora por partes representada através de um grafismo próprio, o modo como cada área da futura obra se compõe, os diferentes materiais a aplicar são explicitados através das variações de símbolos gráficos que surgem ao longo do projecto. Estes símbolos podem necessitar de uma legenda adequada ou de uma explicação pormenorizada numa memória descritiva. De notar, que existem meios técnicos que depois de utilizados e aplicados podem fornecer indicações sobre diversas partes da obra. Referimo-nos à utilização da perspectiva ou de outros processos, como por exemplo, a aplicação de certos programas de computador que facilitam certos pontos de vista. É aqui que entramos no mundo da realidade virtual.

A perspectiva ^{nota 28} foi um meio com o qual o Renascimento conseguiu ligar significados isolados dos objectos, com a finalidade de compor um discurso visual sem vazios, fluido e cerrado.

Deste modo, aparece-nos traduzido para o desenho, a profundidade, a envolvente e todas as relações volumétricas, de modo a representar o mundo tridimensional sobre uma superfície bidimensional.

nota 28: " A descoberta da perspectiva, ou seja , a representação das três dimensões - altura , profundidade e largura — podia levar os artistas do século XV a acreditar que possuíam finalmente as dimensões da arquitectura e o método de representá-las. (...) foi preciso esperar a descoberta da perspectiva para obter uma representação adequada dos ambientes interiores e das vistas exteriores da arquitectura." (pag.20e21), **Zevi, Bruno**, *Saber Ver a Arquitectura*, Dinalivro, 1994. (título original: Saper Vedere L'Architettura).

De referir ainda, que qualquer representação gráfica, funciona como um modo de comunicação (código) que será estruturada e regulamentada, mas que por vezes poderá tornar-se rígida relativamente à possibilidade de adaptação à realidade.

Este tipo de representação obriga à utilização de uma expressão mais imediata, onde o plano de observação é rigorosamente frontal (no caso dos elementos que constituem um projecto de arquitectura: plantas e alçados), o sinal torna-se mais rigoroso do que num desenho de expressão livre de códigos regulamentares, funcionando como um "sinal contorno", não possuindo indicações de tridimensionalidade, mas apenas alguns pontos de interposição reduzidos ao mínimo.

A Geometria apresenta-se como um exemplo convincente e significativo de integração das várias atitudes cognitivas, e, em particular, das estreitas conexões entre pensamento e percepção visiva.

Ponto, Recta e Semi-recta são conceitos abstractos que se tornam reconhecíveis e utilizáveis quando são tornados visíveis mediante traços, mas ao representá-los, implica a negação das qualidades conceptuais: o ponto, sem dimensões, é só utilizado quando adquire uma dimensão visível.

A Recta e a Semi-recta não existem nem na nossa experiência, nem na nossa possibilidade de figuração, só podemos ver e desenhar segmentos de recta. A recta e a semi-recta são abstracções lógicas.

A figura geométrica pode ser vista de dois modos diferentes, correspondentes às duas modalidades de interpretação do sinal de contorno: contorno e objecto (esta abordagem será analisada no capítulo 6.3, deste trabalho). Sinal contorno (Fig. 70), induz a percepção da superfície, com a qual podemos aplicar operações a ela inerentes, relativos

à área. Sinal objecto, favorece a percepção do contorno de uma determinada mancha, que será reconhecida como um objecto, deixando prever operações sobre perímetro e os seus lados, ou seja cria limites.

Ao serem inventados e produzidos os instrumentos para que o traçado gráfico perdesse a incerteza que tem a mão ao desenhar livremente, o traçado fica deste modo poupado a qualquer alienação verificável na natureza e atinge a precisão do sinal.

Os esboços e os esquissos são as fases que se seguem aos estudos, esboçando-se as ideias, mas já com algumas características formais ²⁵, nestes casos o arquitecto desenha modelos em formas abstractas que após uma sequência de esquissos começam a tomar expressão e relacionando-se com determinados referentes. Para isso serão utilizados diversos modos de representação que aproximarão mais o desenho à realidade, como por exemplo, a utilização da perspectiva em esquisso.

Este foi o caso aplicado no exemplo escolhido de desenhos elaborados por Le Corbusier na Fig. 39.

Nos desenhos de execução²⁶: é necessário que quem projecta em arquitectura, possua uma determinação que leve à representação gráfica.

25, Boudon, Philippe e Pousin , Frédéric , *Figures de la Conception Architecturale* , edições Dunod, 1988.

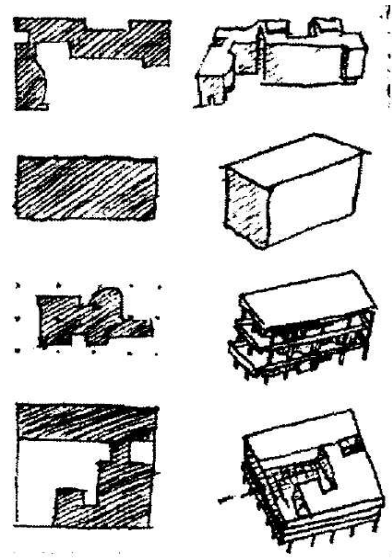


Fig. 39, As quatro composições (1929).

Utilização da perspectiva, em esquisso, utilizada por Corbusier.

Todos sabemos que a arquitectura, nomeadamente nos projectos que constituem um processo final, faz cortes nos desenhos (em plantas e alçados) para se conseguir chegar à resolução de problemas reais. Estes cortes desenharam pormenores, representando interiores. Esta realidade não é passível de ser vista a não ser empiricamente. Só se for estudada através destes desenhos, que necessitam de um poder de abstracção por parte de quem observa e que levarão à

compreensão desta realidade, é que, para quem lê os projectos poderá retirar conclusões e ilações acerca do que se pretende construir e como se pretende.

Quem desenha terá que possuir a consciência de que cada representação supõe uma selecção, que elege um nível de representação adequado ao problema que se estuda.

Um desenho de arquitectura representa normalmente, um objecto ou um espaço que se vai construir, transparecendo os materiais que se irão aplicar, as intenções de quem o concebeu, as relações com a envolvente etc., para isso, e conforme a sensibilidade de quem desenha, escolhe-se o material apropriado para essas representações gráficas, que aplicados com a técnica certa, nos levam ao desenho final, transmitindo uma ideia mais concreta do que se pretende representar graficamente.

Por vezes, e no caso dos primeiros esboços, o objecto apresenta-se com uma leitura complicada e dificilmente identificada.

O observador terá de decifrar na matéria gráfica uma ideia ou um princípio que levará à forma final.

Um desenho expressa a visão, de quem o concebe, perante o que vê e como vê, informando sobre a maneira como se representa uma realidade, do ponto de vista de quem concebe.

Representar não é só inscrever os traços, as formas ou realizar as construções geométricas, é também ler e interpretar o que acaba de ser escrito, para mais tarde se poder ir actualizando o traçado, tornando-se a articulação das operações de leitura e de inscrição, como o centro de representação. Depois de se interpretar, pode-se chegar à conclusão

que o desenho ainda está pouco explícito relativamente a alguns pormenores, então, é necessário executar outra ou mais figuras em paralelo com a primeira, para que ajudem a compreender o objecto final.

Por exemplo, uma planta (ver Fig. 40), depois de analisada, pode ser compreendida por quem possua o código apropriado para a sua leitura, relativamente a determinados pormenores do interior do edifício, mas, se em conjunto estivermos em posse dos alçados do mesmo edifício, conseguimos ter uma leitura mais completa e global desse mesmo objecto. Ou seja, um desenho informa o que se deve ver nas outras partes.

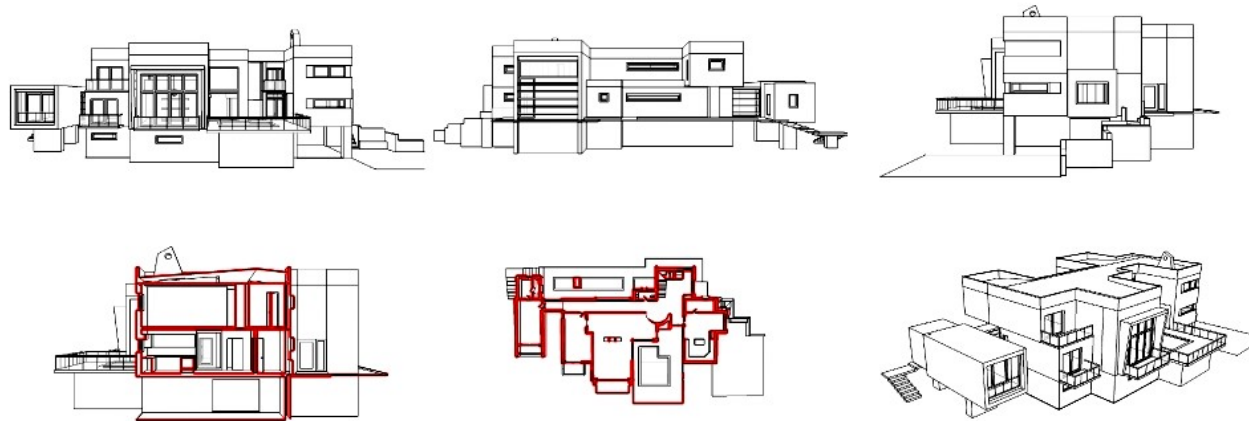


Fig. 40, Algumas peças desenhadas sobre um projecto de arquitectura, arqto, Moreira Pinto, 2006.

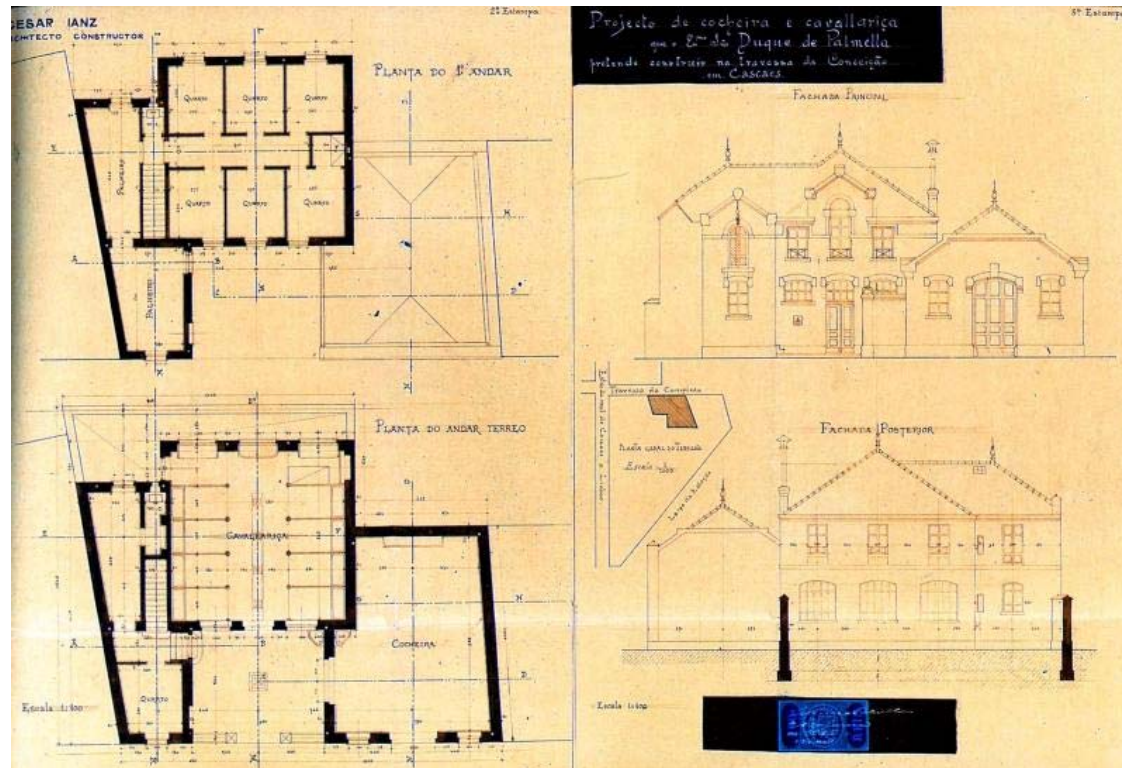


Fig. 41, Casa para o Duque de Palmela, em Cascais.

Projecto, Arquitecto César Ianz (Final século XIX), imagem retirada de: [www://skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com).

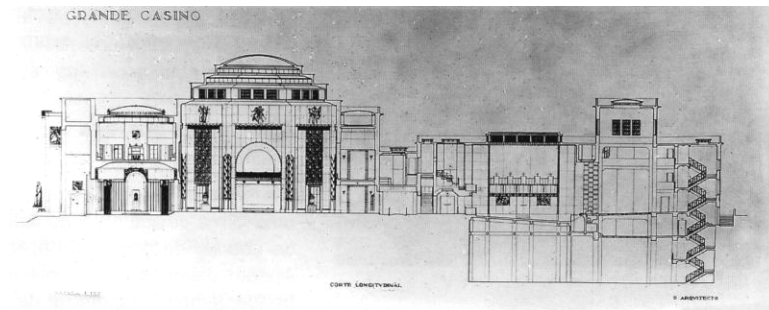
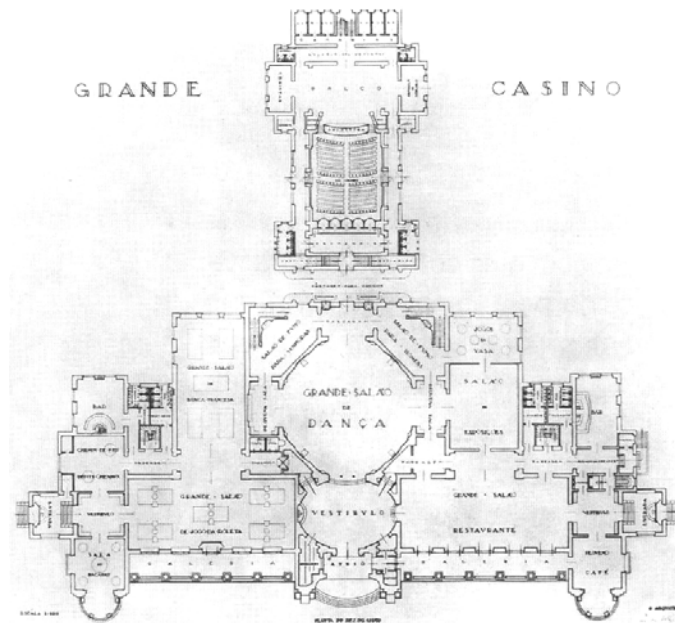


Fig. 43,

Fig. 42,

Fig. 42 e 43, Projecto para o Casino Estoril, Planta e Corte. (início do século XX) imagem retirada de: www://skyscrapercity.com.

No entanto os projectos são, actualmente, apoiados por sistemas gráficos computacionais que permitem criar com grande pormenor todas as peças necessárias (gráficas) para a compreensão de uma obra/projecto. Neste meio pode-

se interagir directamente com o modelo, chegando mesmo o observador a ter uma noção quase real, de que está fisicamente dentro do cenário onde se situa a obra. Este tipo de tecnologia simula a realidade existente ou a que se quer projectar, criando ambientes tridimensionais, que possibilitam ao observador interagir com esse mundo. Ao conceito de 3D vem-se juntar o conceito 4D, quando ao modelo projectado em 3D se inclui ou adiciona o factor tempo. Neste caso o observador consegue ter, por exemplo, uma visão fazeada de uma construção, conseguindo-se planear e entender cada uma das fases da acção projectual ao nível do desenho. Em conclusão, o desenho arquitectónico tem como função primordial, apoiar a invenção e justificar uma realidade futura, funcionando como uma simulação que irá apoiar o raciocínio.

Sejam quais forem as ideias e concepções, elas devem ser comunicadas com clareza e entendidas por todos os membros da equipa e pelo cliente final. É aqui que a Realidade Virtual e o 3D se tornam numa ferramenta imprescindível.

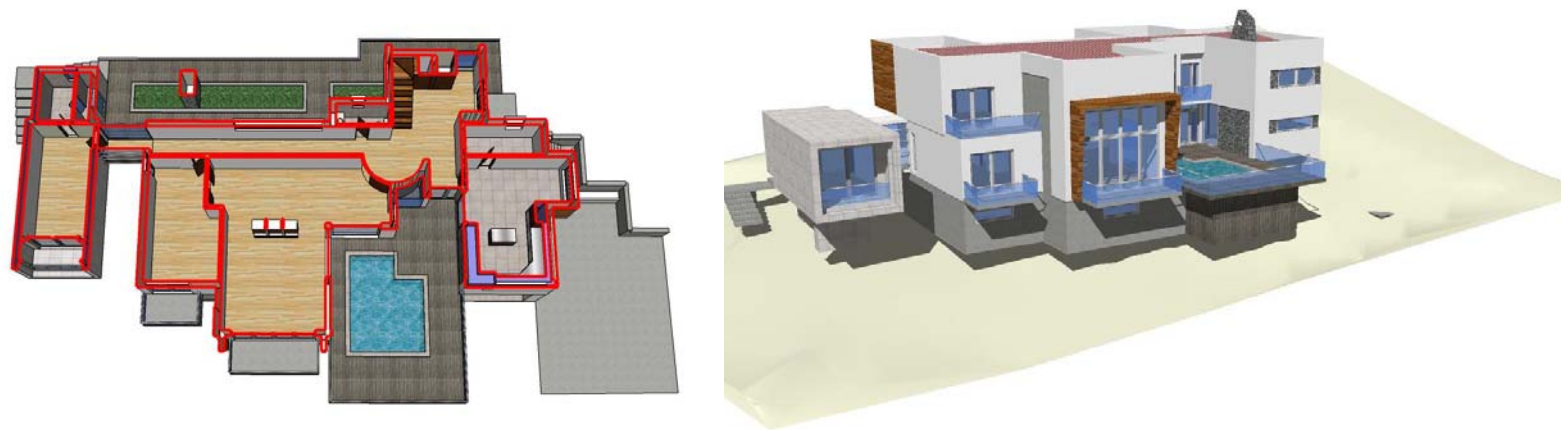


Fig. 44, Projecto de Arquitectura em 3D, Arqto. Moreira Pinto, 2006.

5.1. PERCEPÇÃO DE ELEMENTOS QUE POSSIBILITAM A REPRESENTAÇÃO

É através do desenho que o arquitecto comunica a sua ideia ao cliente, sendo por isso uma forma de "escrita" universal.

Nas pinturas pré-históricas, símbolos abstractos, misturavam-se à pintura de animais nas cavernas, representando cenas de caça, medos e mitos. Mais tarde, com os Egípcios, a representação começa a ganhar conteúdos e a querer comunicar com maior clareza o real. Com esta simbologia nasce a representação da arquitectura, sendo o seu primeiro registo (segundo Adriana Volpon Diogo Riggio da Universidade de São Paulo) o de uma planta de um conjunto de residências encontrado numa pintura na cidade de Çatal Hoyuk, situada na Ásia Menor.



Fig. 45, Çatal Hoyuk.

No entanto só no século V a.c., aparece o ofício de Arquitecto, chamado IMHOTEP, quando se construiu a primeira pirâmide egípcia - DJOSER. Estes desenhos eram realizados sobre papiro ou louro, e normalmente representavam palácios, templos e câmaras mortuárias.

No século III a.c., Euclides de Alexandria, escreve vários livros sobre a "ciência do desenho". Marco Vitruvius Pollion (84-14 a.c.) descreve no livro "Architectura Libri Decem", que o exercício do arquitecto não pode ser dissociado da "ciência do desenho".

No século V a.c., na Grécia, surge o sistema de proporções ideais que veio a ser aplicado no Partenon, e apareceu também as primeiras experiências com a perspectiva com os pintores Zeuxis e Polignoto.

O conceito de "Desenho" idêntico ao que conhecemos hoje, teve origem no século XIII (Segundo Adriana Volpon Diogo Righetto da Universidade de S. Paulo), embora os nomes dos autores fossem sempre esquecidos e anónimos.

Filipo Brunelleschi no século XIV e XV estuda os princípios da perspectiva linear, conseguindo reproduzir no plano objectos tridimensionais.

Nos finais do século XV inicio do XVI, a perspectiva passa a ser realizada tal como a conhecemos hoje, servindo de suporte à representação da realidade de uma forma e proporção quase real (virtual).

Durante o período Barroco (século XVIII) verificou-se um grande desenvolvimento da perspectiva, tendo sido publicados vários tratados. Com isto o desenho de arquitectura passou a estar mais próximo da realidade (virtual) da ideia do que era proposto.

Surge a perspectiva oblíqua que fornecerá ao desenho uma maior profundidade conseguindo-o situar com a envolvente, através de fundos com paisagem ou de céu.



Fig. 46, Perspectiva realizada por Miguel Ângelo.

A aplicação de cores leva as perspectivas a aproximarem-se ainda mais da realidade (ver William Chambers - York House Figs. 48 e 49).

A produção de desenhos para a apresentação do projecto começa a separar-se dos desenhos de execução (desenho técnico).

Surgindo no fim do século XVII o sistema métrico, com o aparecimento da unidade "metro" que viria a revolucionar todos os sistemas de redução e ampliação do que era projectado.

O desenho técnico tem um grande desenvolvimento no século XIX, em que com o crescente desenvolvimento urbano por conta das transformações induzidas pela industrialização e pelo aparecimento de uma sociedade mais capitalista. O desenho técnico passa a sintetizar em plantas, cortes e alçados a informação do que será posteriormente construído.

Mais tarde, na Europa, a arquitectura passa a ser influenciada pela Bauhaus, fundamentada no funcionalismo e na geometria.

Após a corrente modernista, incutida pela Bauhaus e culminando com Le Corbusier, o desenho de apresentação procura a sua própria identidade e ganha espaço na actividade projectual.



Fig. 47, Perspectiva Pintada, Casa para o Duque de Palmela, em Cascais.

Projecto, Arquitecto César Ianz (Final século XIX), imagem retirada de: www://skyscrapercity.com.



Figs. 48 (em cima) e 49 (à direita), Perspectiva em Realidade Virtual, William Chambers - York House, (1723-1796).

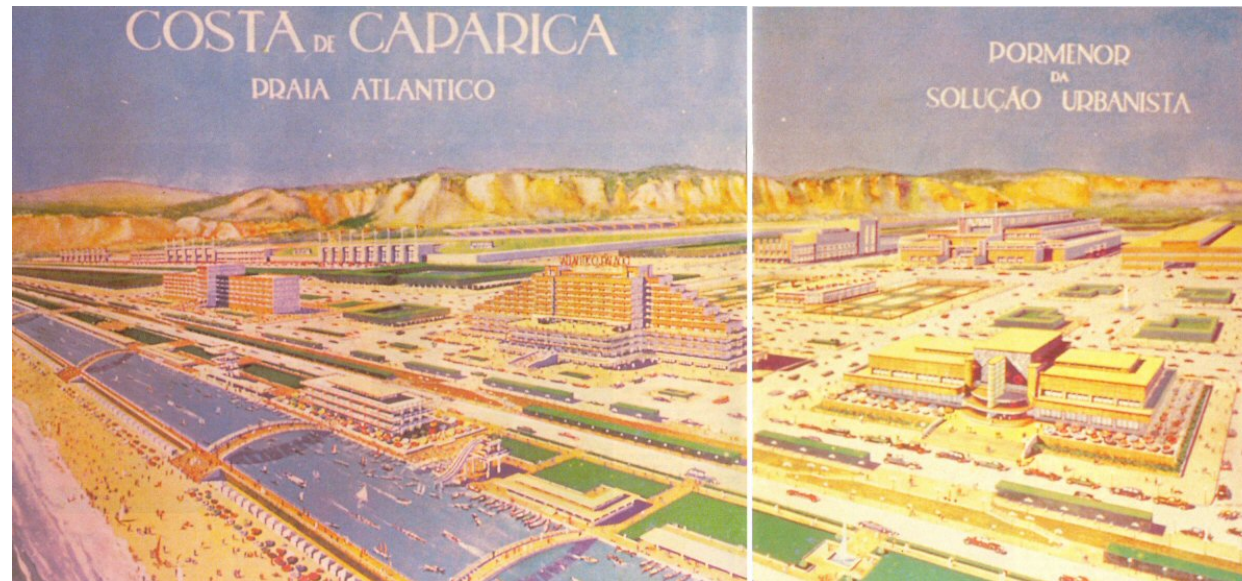


Fig. 50, Realidade Virtual, Cassiano Branco, imagem retirada em www://skyscrapercity.com.

A partir daqui, com recortes, fotomontagens e outros meios, procura-se incluir no espaço do papel toda a envolvente onde o objecto será implantado. Evidenciando uma grande vontade de iludir virtualmente o observador, levá-lo a uma viagem mais real da ideia a ser levada a cabo.

O desenvolvimento da tecnologia torna-se tão rápido que nos anos 80 do século XX, surge um dos primeiros computadores com recursos gráficos e programas de desenho, com o Macintosh da APPLE COMPUTER. E a partir deste ponto a evolução e o aparecimento de novos e mais sofisticados programas de desenho, associados a computadores cada vez mais rápidos e com maior capacidade, levam a uma explosão no mundo das possibilidades de representação do espaço real ou virtual.

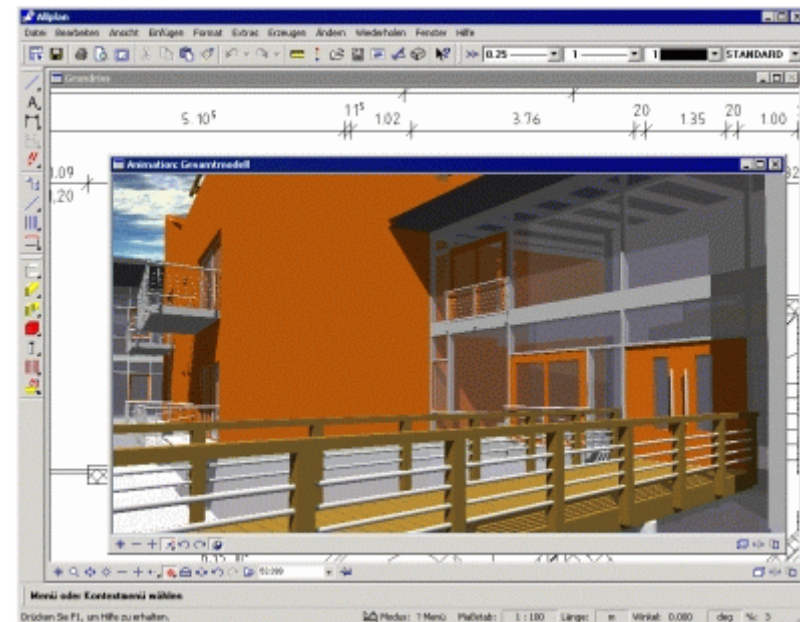


Fig. 51, Exemplo de uma imagem em 3D, realizada com auxílio de um computador. www://skyscrapercity.com.

Os arquitectos podem agora inovar com mais individualidade as apresentações dos seus trabalhos.

Neste momento, em pleno século XXI é quase ilimitado o mundo de representação virtual, as opções são infinitas chegando a incorporar o som, o movimento e até aromas, que vão iludir e deixar o observador vivenciar uma experiência virtual ilimitada..

Uma coisa é certa, o modo de representar a arquitectura é abrangente e ilimitado, no entanto na base de tudo isto está o desenho, que pode ser à mão levantada ou directamente esquiçado no computador e que pode ser técnico ou artístico.

Qualquer representação gráfica proporcionada e precisa nos pormenores, particularizada em cada uma das suas partes, é sempre uma interpretação e por isso uma tentativa de explicação da própria realidade.

O desenho vai pois, funcionar como síntese operatória do pensamento visual.

Os códigos aplicados nesta linguagem podem ser estruturados e regulamentados, é esta regulamentação que permite a comunicabilidade, mas torna rígida a possibilidade de adaptação á realidade.

Para melhor se compreender uma intenção patente no desenho e o que este desenho representa, teremos que filtrar esta realidade, através do código utilizado e sempre por sucessivas aproximações.

Podemos dizer que o arquitecto (sujeito que concebe) traça os primeiros esboços para uma obra, utilizando códigos que serão aplicados consoante a escala de aproximação, a posição do observador e a necessidade de registar determinadas interpretações da realidade do objecto. O arquitecto é quem resume, nos desenhos que executa ou concebe,

toda uma panóplia de percursos do pensamento visual, durante a elaboração dos seus projectos, anotações, esboços e outros modos de registo que não serão mais do que desenhos com códigos mais ou menos complexos, conforme o fim a que se destinam.

Nos desenhos mais específicos ou técnicos, a informação que o receptor procura, ou encontra procurando, é frequentemente a mesma que o arquitecto teria posto no signo para que fosse reconhecida. Ou seja, um desenho com características expressivas baseadas em conceitos de linguagem técnica e específica, será compreendido com maior clareza, tendo em conta os signos colocados ao longo do projecto, contendo em si uma leitura imediata e simples dado o grau de sintetização dos elementos escolhidos para representar, graficamente, realidades que todos conhecemos (como por exemplo: portas, escadas, etc.,) (Fig.52).

Quem concebe tem a possibilidade de escolher dentro de uma gama complexa de estímulos com valores dentro de certos limites, estes limites são impostos por regras técnicas, ou em alguns casos, pela própria intuição.

O arquitecto quando projecta, acaba por funcionar como um operador que favorece o processo perceptivo do sujeito. O sujeito filtra os estímulos visivos, organiza-os e escolhe, entre as infinitas possibilidades, o sentido e os conteúdos do desenho.

Os desenhos associados a descrições por escrito, permitem aumentar o poder de abstracção e inteirarmo-nos das intenções e da situação projectada, como observadores da obra. No entanto, o modo mais eficaz de descrever um edifício que vai ser construído, é por meio de desenhos.

Os edifícios representam uma considerável proporção do esforço construtivo do homem, dizendo muito acerca da sua forma de vida, costumes e aspirações.

A representação, sendo uma interpretação do pensamento, contém um elemento essencialmente narrativo ^{nota 29}.

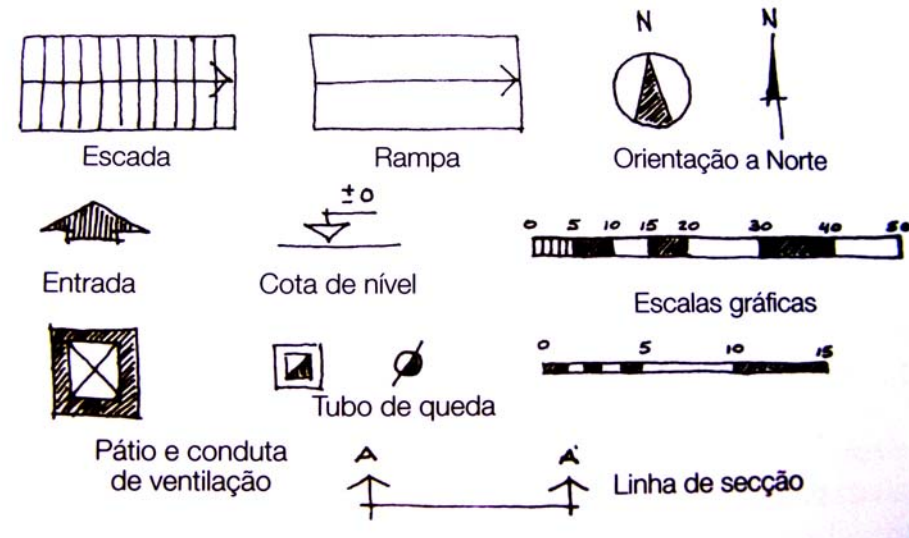


Fig. 52, Exemplo de símbolos de uma linguagem técnica e específica.

nota 29: A arte representativa requer o desenvolvimento do pensamento. E aqui pode, (...), distinguir-se convenientemente a referência ornamental da referência narrativa. Um edifício não descreve tanto um assunto, como se aproveita dele: aproveita-se da nossa prévia familiaridade com certa forma, a fim de se tornar inteligível ao olhar humano." (pag 184), **Scruton, Roger**, *Estética da Arquitectura*, edições 70, 1983.

As plantas funcionam como diagramas de construção de um edifício. A partir das plantas pode-se averiguar a função do objecto, disposição de elementos, e avaliar aproximadamente as dimensões.

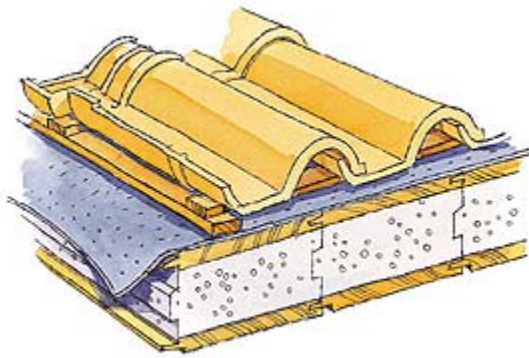


Fig. 53, Isometria de um pormenor realizado à mão. O observador entende como se fosse real.

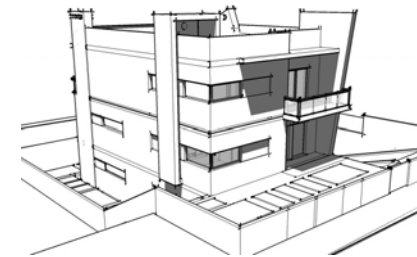
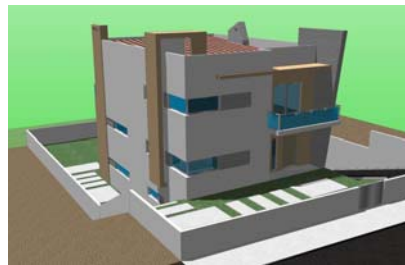


Fig. 54, Isometria realizada em computador (esquerda) e à mão (direita), arqto. Moreira Pinto, 2006.

Procurando aprofundar todos os elementos e os processos que intervêm na determinação de um dado representado, torna-se necessário procurar compreender o desenho nas suas componentes elementares e verificar as suas inter-relações.

Manfredo Massironi no seu livro " Vedere con il Disegno " (título original), refere que se podem diferenciar operativamente duas famílias dos elementos constitutivos, que definiu como " primárias" e "secundárias ". Os elementos primários são: a característica do sinal (traço), a posição do plano de representação e a finalidade informativa imediata. Os elementos secundários, são os que dizem respeito às resultantes do lugar, tempo e cultura que produzem o desenho, para além dos inerentes à personalidade e estilo do manipulador.

Os elementos primários são mais facilmente definíveis apresentando-se segundo a nossa esquematização operativa. Enquanto que os secundários são o campo de pesquisa da história e da crítica de arte, os primários podem incluir-se nos objectos de estudo da psicologia.

No séc. XIX, o desenho foi um dos aspectos fundamentais da reforma educativa, desde a publicação do "A B C do Anschauung" (do Alemão; ver ou perceber). Esta obra foi escrita por Pestalozzi e Christoph Buss em 1803, defendendo o desenho como uma forma de escrita paralela à alfabética.

Para Pestalozzi, o quadrado era o fundamento de todas as formas, e, no seu ponto de vista, o desenho deveria basear-se na divisão em partes, de quadrados e curvas, mediante uma série de exercícios sincronizados e repetitivos.

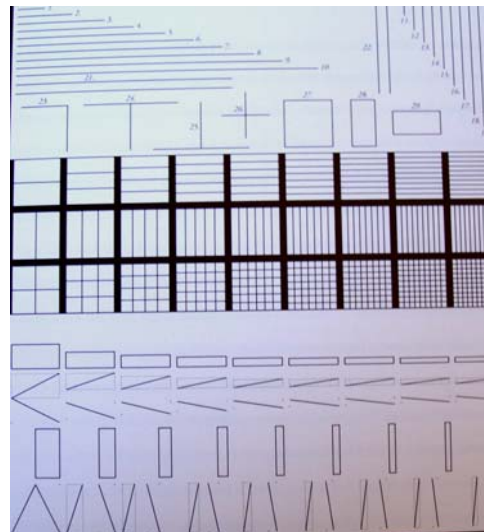


Fig. 55, Relações de divisões correspondentes ao quadrado, ABC de Pestalozzi.

Ainda neste século (XIX), um colega de Pestalozzi, Ramsaues (1821), produz um "Manual de Desenho" que parte da ideia das formas principais, onde se representavam as essências abstractas dos objectos físicos e das suas tipologias, tendo dividido esta ideia em três partes ²⁶: objectos de movimento, objectos de repouso e objectos que alternam de movimento para repouso e vice-versa (formas flutuantes).

A cada forma principal é dado um equivalente linear, um signo abstracto que consegue desenvolver o carácter " essencial" do objecto representado.

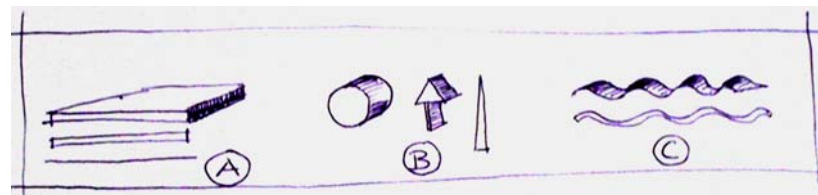


Fig. 56, Exemplo dos três tipos de formas:A) objectos em repouso,B) objectos de movimento,C) formas flutuantes.

²⁶, (pag.7) **Lupton, Ellen**, *La Bauhaus y La Teoria Del Diseño*, edições GG , 1994 (título original:The abc:s of the Bauhaus and design theory, 1925).

O modo de representar uma determinada realidade ou objecto, do ponto de vista gráfico, levou a Bauhaus a estudar estas representações, através de sistemas de linhas e de pontos.

Para Kandinsky, todos os fenómenos do mundo exterior e do interior podem adquirir uma expressão linear. Em 1926 publica " Ponto, Linha, Plano ", onde são aplicadas estratégias analíticas de uma representação realista. Estas estratégias tiveram eco nas obras de Oleci, Itten e do próprio Kandinsky. À semelhança do "ABC" de Anschauung ^{nota 30}, este trabalho de Kandinsky identifica uma gramática de linhas, assentes numa força abstracta e emotiva, tal como Kandinsky e Pestalozzi, aparecem outros que adaptaram propostas diferentes para a concepção do desenho; Froebel inspirou-se no desenho através de pontos (Stygnographie) e o desenho através de redes (Netzzeichnen) conforme a figura 57.

nota 30: ABC de Anschauung desenvolve as atitudes preceptivas e manuais, mediante complexos exercícios em que a proporção, ângulo e escala relacionam-se com divisões de partes correspondentes a um quadrado. Resultando numa repetição programática de formas. (pag.7), **Lupton, Ellen**, *La Bauhaus y La Teoria Del Diseño*, edições GG, 1994, (titulo original: The abc's of the Bauhaus and design theory , 1925).

A RECTICULA

Numa recticula de pontos (Fig.57), estes, servirão de auxiliar para a representação de um desenho .Se se colocar uma numeração nos pontos, poderíamos reproduzir o desenho existente, com mais facilidade e com mais rigor à realidade que se quer ver copiada. Funciona como uma espécie de esquema de apoio que nos leva a fazer uma reprodução quase exacta, que comparada à linguagem escrita e à existência de um "ditado", a primeira imagem, a "cópia" as imagens que daí advém. O maior ou menor número de pontos levar-nos-à a uma maior exactidão da representação pretendida. Esta comparação serve para se ver, até que ponto se considerava a escrita e o desenho, como disciplinas paralelas. A utilização da recticula no desenho, é baseada na crença de que o processo de percepção, depende dos conceitos de horizontalidade e verticalidade.



Fig. 57, Sistema de pontos criado por Froebel.

Froebel pensou que existia correspondência natural entre a superfície quadriculada da retilicula e o modo como recebíamos imagens na retina.

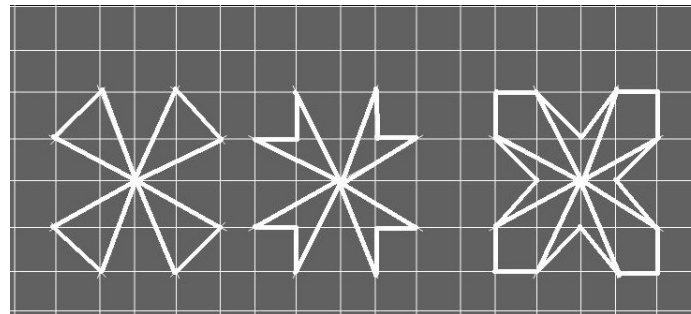


Fig. 58, Detalhe de um reticulado.

A utilização da retilicula como uma rede que permite o transporte seguro de um desenho de um sítio para o outro, implicaria que esta se concebesse passiva e transparente. A sua regularidade é condição prévia para o seu adequado funcionamento.

Paul Klee repensou a ideia (ver Fig. 59) da recticula, achando que ela deveria ser mais activa, reconfigurando campos estruturais, que modelariam a representação.

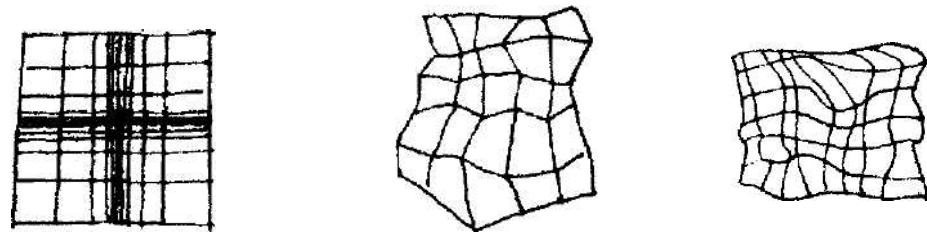
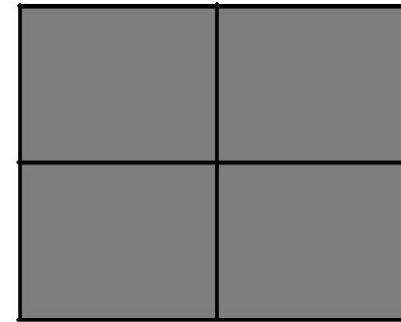


Fig. 59, Ritmo estrutural da recticula.

Uma recticula organiza o espaço segundo os eixos x e y, esta forma estrutural, invade a Bauhaus articulando o espaço segundo uma trama de oposições: Vertical e Horizontal, Esquerda e Direita, Ortogonal e Diagonal, Continuidade e Descontinuidade.

Kandinsky determina uma reticula de quatro quadrados (ver Fig. 60) "O Protótipo da Expressão Linear", para ele este era um diagrama elementar do espaço bidimensional.

Fig. 60, Kandinsky descreve este sistema como o mais primitivo para a divisão um plano esquemático.



Uma reticula divide o espaço bidimensional em partes iguais e fornece a possibilidade de ocupá-lo de variadas maneiras, apoiando as formas nas linhas de modulação. Tem ainda a vantagem de apoiar as formas quanto à sua colocação ou situação, relativamente à superfície, aumentando o poder de relacionamento entre os elementos que constituem a forma e a superfície, ou seja, aumenta a segurança do acto de registar uma imagem. A representação em desenho não utiliza só o método da reticula, por exemplo dentro do espaço do desenho geométrico temos o caso da utilização da perspectiva como método de representação da terceira dimensão. Este método irá permitir uma melhor descrição do mundo que se pretende representar, segundo um processo racional e passível de repetição, tentando criar a junção entre espaço e arquitectura.

5.1.1. A PERCEPÇÃO ESPACIAL

A representação espacial deve permitir ao observador um juízo sobre as dimensões dos espaços individuais; a relação dos espaços, uns em relação aos outros, e os atributos e qualidades dos espaços.

Os elementos da percepção espacial, que devem constar da informação do desenho que se está a observar, devem igualmente realçar a forma e o volume, em consonância com uma orientação espacial, que se rege pela habilidade de avaliar as relações entre todos os espaços.

Quando alguém observa um projecto, esboça no seu inconsciente uma espécie de mapa mental com toda a informação que conseguir retirar do que observou. É uma forma de armazenar informação na memória.

Por último, a sensação que o espaço representado incute no observador, deve estar representado por noções de claustrofobia, público ou privado, aberto ou fechado e grande ou pequeno.

O resultado da comparação entre os métodos do desenho realizado à mão, com a utilização de perspectivas e do método aplicando na mesma a Realidade Virtual, mas com recurso a programas computadorizados de desenho, servem para compreender como é que o observador percepção o espaço, no seu todo.

5.2. A PERSPECTIVA /REALIDADE VIRTUAL

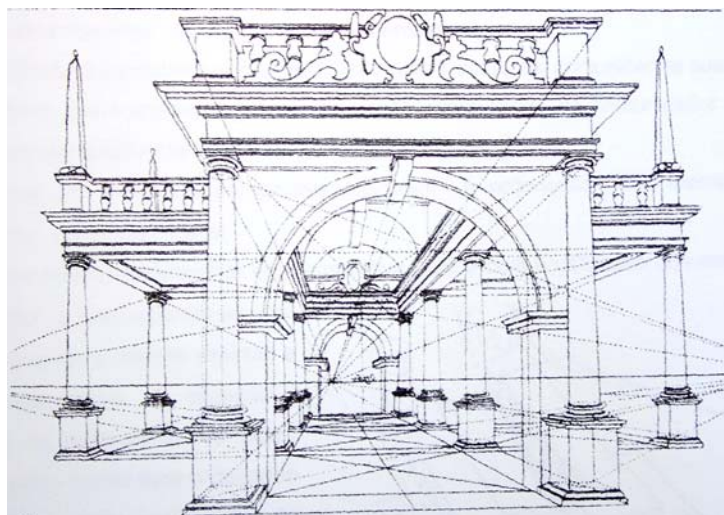


Fig. 61, Utilização do ponto de fuga, (ilustração da "Perspective pars Altera, 1604-1605").

O homem pré-histórico marcou na rocha cenas do dia-a-dia, desde a caça até aos Seres Humanos. Estes elementos desenhados representavam as suas vivências.

O período clássico da arte Grega (aproximadamente entre 450 e 350 A.C.) espelhou o apogeu da cultura Grega. O equilíbrio entre o ideal da Natureza e a sua representação obtém-se do estudo das suas proporções. Deu-se um grande desenvolvimento no que se referia à representação de imagens desenhadas, do uso da perspectiva, que dava os primeiros passos e do sentido do equilíbrio estético, associado a conceitos de Belo.

Na pintura, alcança-se o domínio da perspectiva, numa tentativa de serem mais reais e harmónicas as imagens representadas. Polignoto e Zêuxis desenvolvem em paralelo respectivamente, técnicas de representação que em conjunto poder-se-à dizer que foram a origem das actuais imagens 3D (da realidade virtual). Polignoto aperfeiçoou a técnica da pintura com 4 cores (vermelho, preto, branco e o amarelo). Esta técnica irá conferir uma maior plasticidade e realismo às pinturas, que por sua vez com a aplicação das primeiras noções perspectivicas, deram em conjunto os primeiros passos no desenho da 3ª dimensão, com aplicação da profundidade e dos seus respectivos planos.

É no Renascimento que o desenho sofre um grande desenvolvimento, com as suas perspectivas de grande rigor que levavam o observador a ter as primeiras sensações de realidade virtual, conseguindo perceber a envolvente e o contexto em que o objecto se situa.

Com Brunelleschi, a perspectiva com ponto de fuga central é desenvolvida e estudada ao ponto de começar a ser aplicada nas suas obras. Este tipo de perspectiva aumenta a sensação de profundidade e leva a um maior realismo (virtual) do objecto que está a ser desenhado. A perspectiva, passa a ser utilizada como ferramenta descritiva e analítica.

No entanto o nosso Mundo "pálpavel", está a ser suplantado por um novo Mundo cada vez mais virtual.

Numa visão Platónica, o nosso mundo e os materiais que temos à disposição, são sempre imperfeitos.

Normalmente, os desenhos elaborados à mão, embora representem uma realidade virtual (no campo da Arquitectura) são normalmente fracos do ponto de vista da perspectiva e do ponto de vista gráfico, tornam-se convencionais.

As imagens são elaboradas com base em desenhos, que dada a sua especificidade, chegam a ter parcerças quase reais. As primeiras imagens virtuais surgem com a aplicação da perespectiva, refletindo no papel ou no computador, a ilusão de profundidade. O acabamento que se dá a essa imagem é que irá fazer com que o desenho seja cada vez mais real induza, cada vez mais, a uma ilusão muito perto da realidade.

A realidade virtual alterou drásticamente o modo de trabalho de um arquitecto. O arquitecto tradicional, até ao séc. XX, utilizava esquadros, régua, canetas, etc, apartir de meados do século XX, estes utensílios de desenho passam para 2º plano, em consequência do uso cada vez maior de impressoras e computadores.

A percepção visual é um processo extremamente activo em que o observador olha através da informação que lhe é facultada e constroi um visão que pode ser interpretada, que faça senso no mundo virtual.

Um dos métodos de representação gráfica mais utilizados em arquitectura é precisamente o da perspectiva.

Este método permite comunicar uma determinada ideia sobre um objecto específico ou sobre um espaço de intervenção, conseguindo-se ter uma noção da terceira dimensão e representar o objecto com todas as suas medidas, ou seja tornando-o mensurável.

Os arquitectos, ao projectarem, irão gerar formas com o intuito de comunicar as suas ideias. O nível de complexidade desta comunicação varia com as capacidades do comunicador e com a selecção do tipo de representação a ser utilizada (duas ou três dimensões).

Os desenhos em forma de perspectiva procuram a ordenação dos elementos que constituem a forma final, no espaço visual.

Existem dois modos de desenhar em perspectiva. Um, é com a utilização dos instrumentos de desenho adequados, e preocupando-se com o tipo de projecção que se pretende realizar com e as características da situação (perspectivas com um ou mais pontos de fuga, por exemplo, ou ainda as executadas com o auxílio de programas de desenho em computador). O outro modo, será o desenho à mão livre (Fig. 62), mas utilizando as componentes teóricas da perspectiva (linha do horizonte, pontos de fuga, etc.).

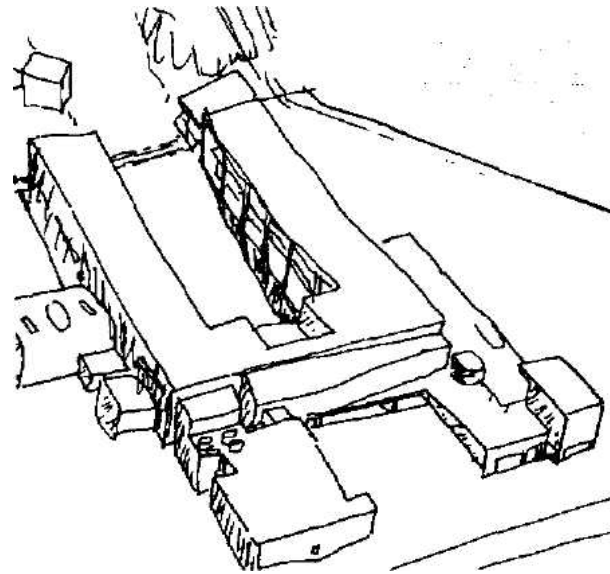


Fig. 62, Esquisso em perspectiva realizado pelo Arqto. Siza Vieira. Escola de Setúbal.

Teoricamente, uma perspectiva é a representação da percepção de um objecto cuja imagem é realizada num plano bidimensional.

A orientação do objecto relativamente à linha do horizonte é que irá relacionar a posição do observador com o objecto representado.

Os problemas relativos à percepção e nomeadamente à representação do espaço em três dimensões, têm sido estudados desde a antiga Grécia até aos nossos dias.

As questões que se relacionam directamente com estes estudos, estão contidas nos parâmetros da busca infundável do "belo", da "proporção", da "harmonia", entre outros. Porém, não são só estas as questões que se relacionam com a perspectiva, também a necessidade de comunicação entre o arquitecto e o observador, dos seus projectos, provocaram uma evolução ao nível da técnica de representação, de modo a que se melhore a comunicação entre o autor e as ideias ou presenças que quer ver transmitidas.

Antes de Monge, as imagens fronto-paralelas, foram usadas especialmente para executar plantas e alçados de edifícios ou de plantas de cidades.

Na Alta Idade Média, também os alçados ou os projectos de Palladio utilizavam estes dois elementos, plantas e alçados, de forma estritamente ligadas.

Surge então a perspectiva, que fornece as regras para um sistema de anotações, com funções puramente descritivas, e logo depois, surgem as novas projecções ortogonais, com um objectivo virado para o infinito. O espaço passou a ser concebido como rigorosamente euclidiano e o objecto em análise será desmembrado segundo directrizes ortogonais.

A perspectiva passou a ser adoptada para ilustrar a qualidade de qualquer objecto singular no espaço. Ilustrando, também, a relação recíproca entre ele e os diversos objectos, existentes no local, dispostos a diferentes profundidades, e regulados pelas relações de grandeza, distância, forma, textura, claro/escuro, etc.

A Perspectiva baseia-se numa regulamentação geométrica ^{nota 31} que controla a profundidade das vistas, implicando uma gradação sistemática e hierárquica dos objectos no espaço, reproduzindo ao observador o que se passa na retina. Deste modo, a perspectiva vai proporcionar diversos modos de representação do espaço ou da natureza, que se pretende representar. As características de cada perspectiva são diversas e reguladas conforme o objectivo do estudo ou da representação. Ou seja, a escolha do tipo de perspectiva e dos pontos de observação, vão depender do que se quer representar e do que se pretende mostrar ou evidenciar.

nota 31: "Se quisermos relacionar o espaço perceptivo com a geometria temos de encontrar uma construção mental entre os princípios de esquemas geométricos, com os de ordem psicológica. Sem esta relação não podemos entender as ilusões dadas pela terceira dimensão." ,(pag. 53), **Consiglieri, Victor**, *A Morfologia da Arquitectura*, Editorial Estampa, volume 7, 1995.

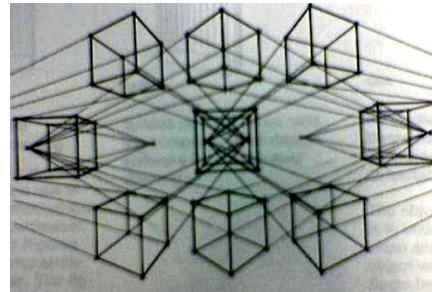


Fig. 63, Perspectiva Central, com 1 e 2 Pontos-de-Fuga.

Sendo a perspectiva, um modo de viabilizar uma visão do mundo (Realidade Virtual), esta oferece vários métodos de representação, como por exemplo a perspectiva com ponto de fuga central, com dois pontos de fuga, etc., dependendo da localização do observador e do seu ponto de vista, ou da colocação da "linha do horizonte". Quem desenha, produz graficamente aquilo que pretende que seja visto.

Por mais limitadas que sejam as pessoas, sempre procuraram interpretar os acontecimentos que os rodeiam, tentando colocá-los em "perspectiva". Quer isto, dizer que as pessoas têm sempre a tendência de, ao explicar um facto, situá-lo no conjunto, na envolvente, ou seja, numa narrativa global.

Com o desenho de um projecto de arquitectura, têm-se exactamente a mesma tendência. Ao realizarmos uma perspectiva, o observador interpreta com mais astúcia e rapidez, o objecto em estudo, uma vez que no espaço representado em perspectiva inclui-se a envolvente do local. Esta narrativa implica uma melhor percepção das intenções do arquitecto, uma vez que se pode facilmente retirar noções como a proporção, volumetria, densidade, cor, etc. .



Fig. 64 , Esboço em perspectiva pintada, com um ponto de fuga central, Mies Van Der Rohe.

A perspectiva funcionará como uma simulação visual, sendo a mais comum, a perspectiva com dois pontos de fuga (Fig. 64), onde se supõe o arquitecto situado em frente ao referente.

Quando o arquitecto não se encontra em frente ao objecto que concebe, (referente), então o ponto de vista será fictício. Neste caso, utilizará representações que dão uma visão " objectiva "do objecto: projecções axonométricas, cortes, plantas, alçados, etc..

Nas projecções axonométricas, não existe um ponto específico de observação, só se indica de uma maneira implícita, na representação gráfica, o sentido da observação. Podendo conter informações variadas, do objecto em análise, caracterizadas pelo modo analítico e descritivo que lhes são inculcidas.

A articulação da planta e dos alçados, permite visualizar, simultaneamente, diferentes aspectos do objecto em estudo.

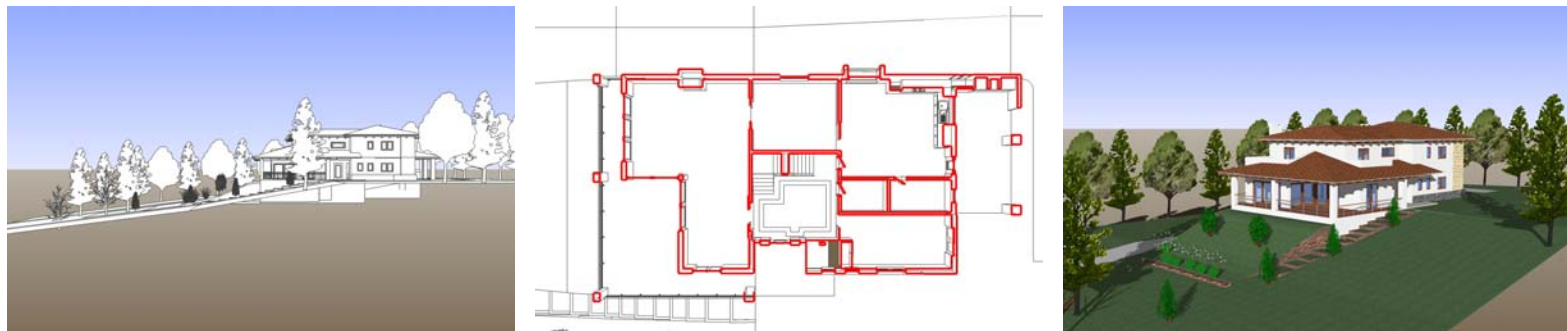


Fig. 65, Planta e Perspectivas de uma casa na zona Oeste, arqto. Moreira Pinto, 2006.

A articulação de elementos desenhados leva ao entendimento da globalidade.

A perspectiva é uma representação abstracta descritiva e não tem nenhuma relação com a percepção visual de um espectador. Estes métodos de representação, são normalmente utilizados no desenvolvimento de projectos de arquitectura e de design.

A necessidade da aplicação destes métodos de representação, surge sempre que se procura esclarecer o modo de funcionamento ou de construção de um determinado objecto.

Quando o arquitecto pretende esboçar uma determinada realidade, imagina-se situado no espaço que irá representar, que poderá não ser necessariamente em frente ao referente, este é o caso dos planos e dos alçados sombreados, e dos cortes em perspectiva.

No caso dos cortes, nota-se que quem desenha, apenas imagina o que representa, de modo a tornar mais explicito o desenho, o que significa que não está situado em relação ao objecto virtual ou real, articulando a apreciação objectiva com a perspectiva, que por sua vez, representa um ponto de vista que nunca poderia ser o real. Temos o caso da perspectiva central, que é muito descritiva e utilizada.

Quando o arquitecto realiza planos muito esquemáticos, ou quando sente a necessidade de trabalhar livremente, para resolver uma forma ou para actuar sobre ela, pode esboçar em perspectiva as suas ideias, conseguindo chegar a conclusões acerca do desenvolvimento do seu trabalho, ou seja, poderá eventualmente, estudar questões relacionadas

com a volumetria, com a envolvente e até o relacionamento entre o objecto e o terreno, tornando todo o processo projectual mensurável.

Quando o arquitecto desenha modelos, produz figuras abstractas que não tem nada a ver com a realidade de nenhum referente determinado, utiliza diversos modos de representação, que por sua vez são susceptíveis de reproduzir um modelo arquitectónico de abstracção total que irá oferecer a possibilidade de ruptura em relação ao real e abre a via da abstracção. No caso de uma axonometria, quando o plano de representação é inclinado, e se vêem projectados de um ponto de vista os objectos a representar para o infinito funcionando como uma representação paraperspectica, então estamos perante uma axonometria.

Se o observador olha para um ponto no infinito, os raios de projecção são paralelos entre si. Quando estes raios de projecção encontram um plano perpendicular, têm-se as projecções ortogonais e quando encontram um plano obliquo tem-se as projecções axonometricas.

Por esta razão, a Axonometria (Fig. 66) é um sistema construído sobre regras estáveis, apto para representar os objectos, conservando invariáveis de qualidades métricas e fornecendo ao mesmo tempo, uma visão tridimensional e de profundidade.

Os arquitectos do movimento moderno irão usar este novo método de representação, tornando legíveis tridimensionalmente os seus edifícios.

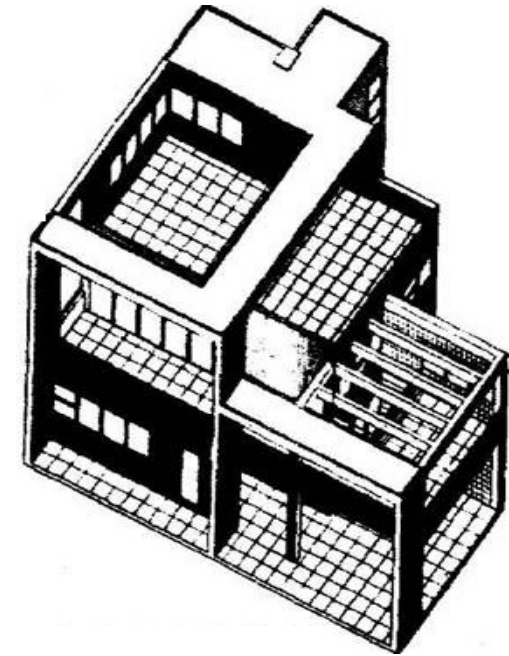


Fig. 66, Axonometria da casa do poeta Henri Ferrare, Genebra, 1931.

A perspectiva torna-se numa realidade histórica determinada com um contexto científico. É sem duvida uma descoberta científica que abriu um maior número de representações possíveis para a representação da realidade.

A perspectiva só está relacionada com a representação da realidade, mas o desenho ultrapassa esses limites, tornando – se num instrumento que implicou alguns avanços do ponto de vista científico, técnico e cultural, permitindo representar a realidade de uma forma mais verdadeira, tornando-se cada vez mais importante para os arquitectos, tendo em conta que conseguirá simular espaços.

O raciocínio de simulação do espaço, pode não passar pela perspectiva, aumentando a controvérsia sobre este tema. Leonardo da Vinci afirmou que apesar de tudo, a perspectiva em relação a quem concebe, aproxima da realidade e afasta das ideias, condicionando o processo criativo de inventar ou de conceber.

As projecções tornam rigorosas as representações, e a sua aplicação faz-se não apenas nas artes plásticas, mas sobretudo nos projectos de arquitectura e Design.

Surgem, deste modo, as projecções horizontais e verticais de um determinado objecto em estudo, assim, estes dados provêm do efeito de rotação, permitindo a observação simultânea e cooperada de duas formas diferentes, de um mesmo modelo.

A representação rigorosa pelos mesmos sistemas de perspectiva, a par dos cortes que desvendam uma construção interna de uma realidade, permitem, além de aplicação nas artes plásticas, retomar no plano, a consciência tão exacta quanto possível, de um mundo tridimensional.

Será, pois, o sector da geometria, enquadrado no âmbito do desenho, que conseguirá explorar esta problemática no seu detalhe mais profundo, através da aplicação de técnicas que dela decorrem.

Voltando um pouco ao início deste trabalho, no ponto em que se levantam algumas ideias sobre a arte, poderíamos dizer, que a condição fundamental da arte, é a liberdade e que cada ponto de obra, se deve ajustar à virtude e ao prazer de quem a realiza ou de quem a vive. A arquitectura poderá ser a grande produtora de originais e não de cópias

da natureza. No entanto, o sentido da harmonia e da proporção explorada por Brunelleschi pode ser considerada como um dos principais fundamentos para a produção arquitectónica, do seu tempo e da actualidade.

Assim, a necessidade de exprimir e representar intenções ou lugares, poderia ser melhorada e passada à terceira dimensão, através de meios técnicos e geométricos.

O termo "Realidade Virtual" apareceu há poucos anos em conjunto com a possibilidade de criar espaços tridimensionais, com a ajuda de programas de computador, cada vez mais sofisticados.

Esta técnica passou a ser uma ferramenta essencial para os arquitectos que agora, conseguem representar os vários cenários e ambientes onde se pretende vir a construir, ou as várias "vistas" do objecto concebido. Este sistema permite também ver com maior clareza pormenores ou estruturas, sobre a construção do objecto final.

No entanto, foi com Brunelleschi que se realizaram experiências com a perspectiva (3D), tentando definir a forma científica de definir e representar corpos a três dimensões, partindo de uma planta desenhada e de um alçado.

Estas experiências não tiveram continuação imediata por outros, apenas mais tarde. A finalidade absoluta da perspectiva é a conquista do espaço em profundidade, por meio da geometria, auxiliada por linhas e pontos.

Deste modo, o arquitecto/artista do renascimento, poderia trabalhar de melhor maneira a originalidade da sua obra, inspirar-se na Natureza e na antiguidade, aplicando agora métodos de representação mais mecânicos, obedecendo a regras próprias.

A sensibilidade pelas relações numéricas, harmónicas e pela forma geométrica, são algumas das qualidades próprias do Renascimento. Entre elas, passou a ser fundamental, a concepção do espaço e da profundidade, num sistema geométrico da perspectiva.

O prestígio deste método deve-se à arquitectura e à pintura ^{nota 32}, pois a aplicação desta técnica de representação, passou a preconizar um espaço para uma realidade concreta.

O espaço da perspectiva, é um espaço mensurado e construído artificialmente.

Mais do que um método, devemos entender a perspectiva como um processo crítico de resolução de um problema, possibilitando a correcção mental ou visual do desenho, reduzindo os dados de uma concepção racional de uma realidade, a uma concepção racional do mundo.

nota 32: " O conhecimento dessas diversas formas de perspectiva permite compreender o que os artistas tentam expressar desde há um século. Todos os dados de que dispomos acerca da arte no interior das diferentes culturas do passado evidenciam na representação da profundidade, diferenças também consideráveis cuja a explicação excede as categorias da convenção estilística." (pag 89) **Hall, Edward**, *A dimensão Oculta*, Ed. Relógio D`Água, 1986.

Na Idade Média, cada figura ou cada episódio possuíam o seu próprio espaço, de modo a que a compreensão fosse unitária ou por agregação de espaços particulares.

A visão unitária do espaço em perspectiva através de um ponto, segundo a construção geométrica que conhecemos, é uma atitude abstracta que reflecte o espírito de uma época.

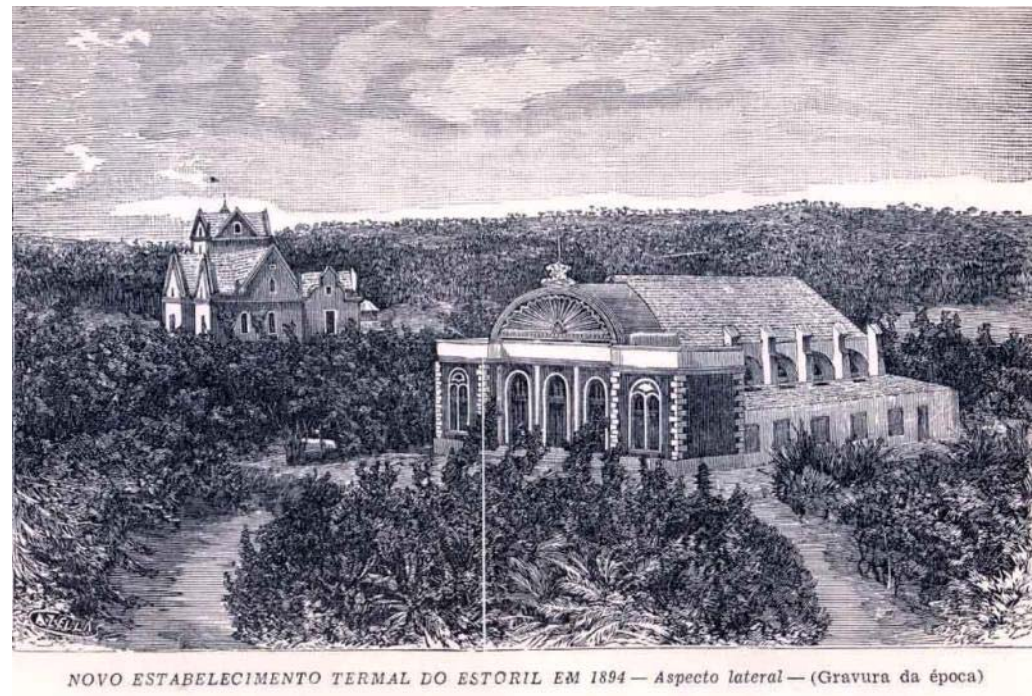


Fig. 67, Desenho elaborado á mão, com uso da perspectiva e da colocação de elementos da envolvente, assumindo deste modo uma sensação de realidade virtual por parte de quem observa.

O espaço da perspectiva é um espaço mensurado e construído artificialmente. Mais do que um método, devemos entender a perspectiva como um processo crítico de resolução de um problema, possibilitando a correcção mental ou visual do desenho, reduzindo os dados de uma concepção racional de uma realidade, a uma concepção racional do mundo.

Com a figura de Brunelleschi, inicia-se o conceito de harmonia racional, que será aplicada nas suas obras de arquitectura. A sua obra aparece num momento decisivo da história da arquitectura e do urbanismo (forma urbana)."^{nota 33}

A perspectiva veio a facilitar a representação dos elementos no espaço e a sua aplicabilidade prática, estas questões foram a partir deste momento respondidas de modo mais correcto, surgindo assim novos conceitos de desenvolvimento construtivo de uma fachada ou de um conjunto de edifícios que vão estar integrados num novo conceito de harmonia. E ainda, tal como foi dito anteriormente, neste trabalho, ajuda à compreensão de uma representação gráfica de um determinado espaço.

nota 33: " Porém, a pintura do Renascimento encerrava uma contradição fundamental. Manter o espaço estático e organizar os seus elementos por referência a um único ponto de perspectiva, equivalia a um acto a tratar o espaço tridimensional segundo apenas duas dimensões. Esta aproximação puramente óptica do espaço foi tornada possível porque um olho imóvel achata todos os objectos que se encontram para além de uma distância de quatro metros. (...) A perspectiva do Renascimento não se limitou a ligar a figura humana ao espaço segundo uma matemática rígida, que regulava as suas dimensões em função das diferentes distâncias, mas forçou o artista a habituar-se ao mesmo tempo à composição e ao plano. " (pag. 101), **Hall, Edward**, *A Dimensão Oculta*.

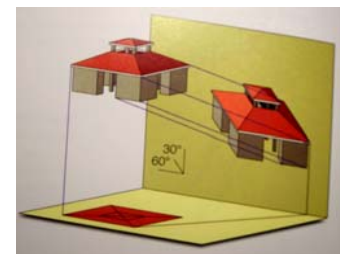
Para os arquitectos, a perspectiva passou a ser uma ferramenta básica que leva à demonstração dos seus conceitos e ideias para uma determinada obra. Estas representações, que não são mais do que Realidade Virtual, tornam os desenhos mais inteligíveis por parte dos clientes ou de quem observa as intenções de projecto.

Com a técnica do ponto-de-fuga, passou a ser possível mover o objecto no espaço, criando efeitos de movimento aos olhos do observador.

O ponto-de-fuga, ponto para o qual todas as linhas auxiliares são dirigidas, dá origem à sensação de profundidade.

Para além dos três tipos básicos de desenho técnico conhecidos, como plantas, cortes e alçados, existem outros que em conjunto vão aumentar o poder de compreensão do Receptor em relação à ideia do autor. As perspectivas são técnicas de Representação Virtual, que desde cedo têm acompanhando os projectos, mostrando as relações entre os espaços interiores e exteriores do objecto projectado. As projecções axonométricas e isométricas realizam-se a partir de uma planta a 45° e a 30° relativamente a uma linha horizontal. Este facto irá produzir uma visão tridimensional do edifício projectado.

Fig. 68, Exemplo de uma Isometria.



A realidade virtual modificou drasticamente o processo de desenho, na acção projectual.

Os utensílios típicos que eram utilizados como apoio ao desenho de arquitectura, tais como: esquadros, réguas, canetas e tintas, foram rapidamente substituídos por computadores e plotter's.

Estes computadores, com programas de desenho apropriados, vão permitir que o arquitecto ou quem observa o projecto, consiga visualizar aspectos construtivos, decorativos e possa também andar no seu interior e observar todos os espaços no seu conjunto ou individualmente. Estes programas ajudam o arquitecto a corrigir os problemas do projecto com grande rapidez e facilidade de execução.

O arquitecto, ao começar a desenhar com o auxílio do computador, senta-se em frente a um ecrã, um teclado e um rato (que substitui o lápis ou a caneta). A partir deste momento terá que introduzir dados de um modo lógico, elegendo opções a partir de um menu, e começará a visualizar no ecrã, os resultados gráficos, das suas opções. Pouco irá desenhando e completando o seu projecto, tal como nos métodos convencionais, à mão.

Os dados vão sendo armazenados na memória do computador, para que mais tarde possam vir a ser reutilizados e alterados, se for necessário.

As impressoras e as plotter's, vão passar para o papel, toda a informação que o arquitecto achar necessária para o entendimento do seu projecto.

6. CARACTERÍSTICAS EXPRESSIVAS DO TRAÇO / Elementos do Desenho

Desde sempre que qualquer representação gráfica é constituída por vários elementos. Esses elementos são um conjunto de símbolos e/ou signos, que podem ser icónicos ou iconográficos. Estes elementos, naturalmente, são representados através de uma linguagem gráfica, assente em traços e pontos, que vão assumindo um significado e um valor determinado, consoante as situações em que foram aplicados.

Ainda hoje, o carácter do desenho varia de pessoa para pessoa, caracterizando a capacidade de representação, sensibilidade e personalidade de cada um.

Os desenhos que sejam realizados à mão ou em computador, evidenciam as características individuais de quem o fez e dão ainda a conhecer o estado de espírito e as vivências do arquitecto.

Do ponto de vista do observador, este só conseguirá perceber o que quiser entender.

As possibilidades trazidas pelo computador vêm abrir novos horizontes ao arquitecto. A evolução do hardware e dos softwares possibilitam procedimentos rápidos e cada vez mais cómodos.

De um modo geral, podem ser abstractos ou figurativos, mas em todos os casos representam uma ideia ou uma determinada realidade.

Segundo Ana Leonor Madeira Rodrigues ²⁷, riscos e manchas são os elementos que do ponto de vista da percepção, o nosso Cérebro consegue entender como imagem. Estas imagens são automaticamente traduzidas pela representação das formas e espaços do Mundo em que vivemos.

Porém, e para melhor se compreender as mensagens que se pretendem ver transmitidas, muitas vezes, será necessário, que se possua um código apropriado para que as possamos entender.

Considera-se signo algo de perceptivo, que representa outra coisa que, de outro modo seria revelada. Um signo "significa".

O signo icónico não indica, mas representa, não revela, mas participa.

O ícone é uma "imagem" que se parece tanto quanto possível com o objecto real que se pretende ver representado.

É produzido pela mão do homem à imagem do primeiro. É um termo que se designa para um objecto que mantém com outro uma relação de semelhança tal, que possamos identifica-lo imediatamente.

²⁷, Rodrigues, Ana Leonor M.Madeira, "*Desenho*", Quimera Editores lda, 2003.

No ícone reconhece-se o modelo. Em presença do objecto, reconhecemo-lo como aquele que serviu de modelo ao ícone.

O símbolo será entendido como alguma coisa que substitui, representa ou denota alguma coisa diferente.

Cada desenho é feito de sinais que irão provocar percepções diferentes consoante a sensibilização ^{nota 34}, que estes repercutem no desenho.

A sensibilização é feita através da utilização de diferentes materiais e da utilização de instrumentos diferentes sobre superfícies variadas.

A expressão é o que leva à percepção, deste modo uma determinada mensagem (visual) torna-se expressiva através dos elementos que constituem o suporte dessa mensagem, ou seja, o suporte visual é o conjunto dos elementos que tornam visível a mensagem. A Textura, a Forma, a Estrutura, o Módulo e o Movimento, etc.

nota 34: " Sensibilizar quer dizer dar uma característica gráfica visível pela qual o sinal se desmaterializa como sinal vulgar, comum, e assume uma personalidade própria." (pag 39), **Munari, Bruno**, Design e Comunicação Visual. Edições 70, 1991.

6.1. SINAL

O desenho arquitectónico apoia-se em grande parte, em convenções de representação e de semelhança.

A semelhança pode ser global ou parcial, global, nos croquis realizados de memória onde se reproduz o objecto com uma aproximação geral, parcial, quando é selectiva e se destina a dar conta de pormenores ou pequenos detalhes.

O significado que um registo tem, está relacionado com a intencionalidade que comporta e com o resultado que daí advém.

O sinal expressa um significado, possui uma lógica simbólica, correspondendo de uma forma geral a um grafismo cuja intencionalidade é fortemente conotada onde não há grande liberdade expressiva, tornando-se apenas na expressão de qualquer coisa. Por exemplo, desde o simples sinal que se coloca numa planta de arquitectura referindo-se a uma porta, até aos sinais que no Estado Novo eram obrigatoriamente colocados em todos os projectos, exprimindo a importância do país, do governo, e a pequenez de qualquer observador perante uma obra do estado. Isto é, o sinal representa uma ideia ou uma imagem dessa ideia.

O desenho, de um modo geral não necessita de um código especial para ser interpretado, pois vive de sentimentos que o observador gera perante a sua leitura, no entanto, existem desenhos mais específicos, que, sem um código, a sua leitura completa seria impossível.

Por exemplo, os desenhos da maçonaria contêm em si uma enorme lógica simbólica, que só com um código certo é que se percebe o seu significado.

Para que se compreenda na totalidade as intenções de quem elaborou uma determinada representação gráfica, é necessário ter em consideração algumas noções que irão proporcionar uma leitura mais correcta e completa, dessa representação. As noções de equilíbrio relacionadas com a estética, o claro/escuro, a dinâmica, a espacialidade e as relações entre o mundo exterior e interior com o mundo visivo.

O desenho é um reflexo do pensamento. Se o pensamento estiver educado, o desenho torna-se numa extensão do pensamento.

Através do sistema perceptivo ou sensorial o arquitecto relaciona-se com o mundo exterior, com o mundo visual relacionando-se com este mundo exterior através de uma reflexão que provocará impulsos ou reacções, por exemplo: ninguém consegue ficar indiferente às escadarias do Instituto Superior Técnico em Lisboa, reflectindo a superioridade do sistema.

As obras de arte podem ser expressivas de qualidades humanas, contendo e encarnando qualidades emotivas, interpretando ainda os valores de arte como um símbolo, descrevendo os sentimentos humanos, funcionando como expressão deles.

De um modo geral A é signo de B, quando A representa B de uma outra forma, e se pensarmos no verbo “significar” podemos chegar à conclusão que quer dizer: "Ser signo de...".

A maioria dos signos não se parecem com as coisas que significam, mas, alguns deles recebem o nome de icónicos por parecerem ou assemelharem-se consideravelmente com o que significam.

O traço gráfico, vulgarmente denominado sinal, está directamente relacionado com o objecto, com a textura e com o contorno, denominando-se por Sinal Contorno, Sinal Objecto e por Sinal Textura. Cada tipo de sinal é caracterizado sob duas vertentes. A primeira, caracterizada pela precisão e uniformidade, a segunda pela variabilidade e falta de homogeneidade (mão- livre).

Ao desenharmos, à mão ou com programas de desenho assistidos por computador, utilizamos linhas. Quando se quer representar um determinado objecto, desenhamos linhas de contorno que o Cérebro irá identificar como forma.

Consoante a espessura da linha, consegue-se induzir a luminosidade e a textura do que está a representado. No caso dos desenhos mais técnicos, a linha, também de contorno, é identificada como sendo a representação de paredes ou outras partes constituintes de um determinado projecto, como por exemplo, portas, escadas etc.

6.2. SINAL OBJECTO

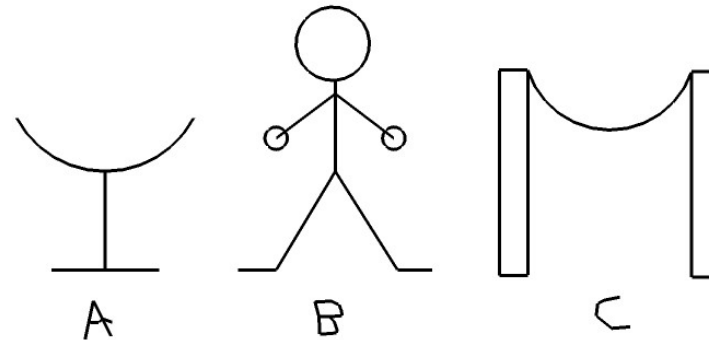


Fig. 69, Exemplos gráficos em que o sinal assume as características de um objecto A uma espécie de copo, em B o corpo de um homem e em C uma corda presa. Este tipo de sinal presta-se especialmente a representar objectos ou linhas virtuais que significam objectos em movimento e também objectos subtis e filiformes.

6.3. O SINAL ASSUME A FUNÇÃO DE CONTORNO

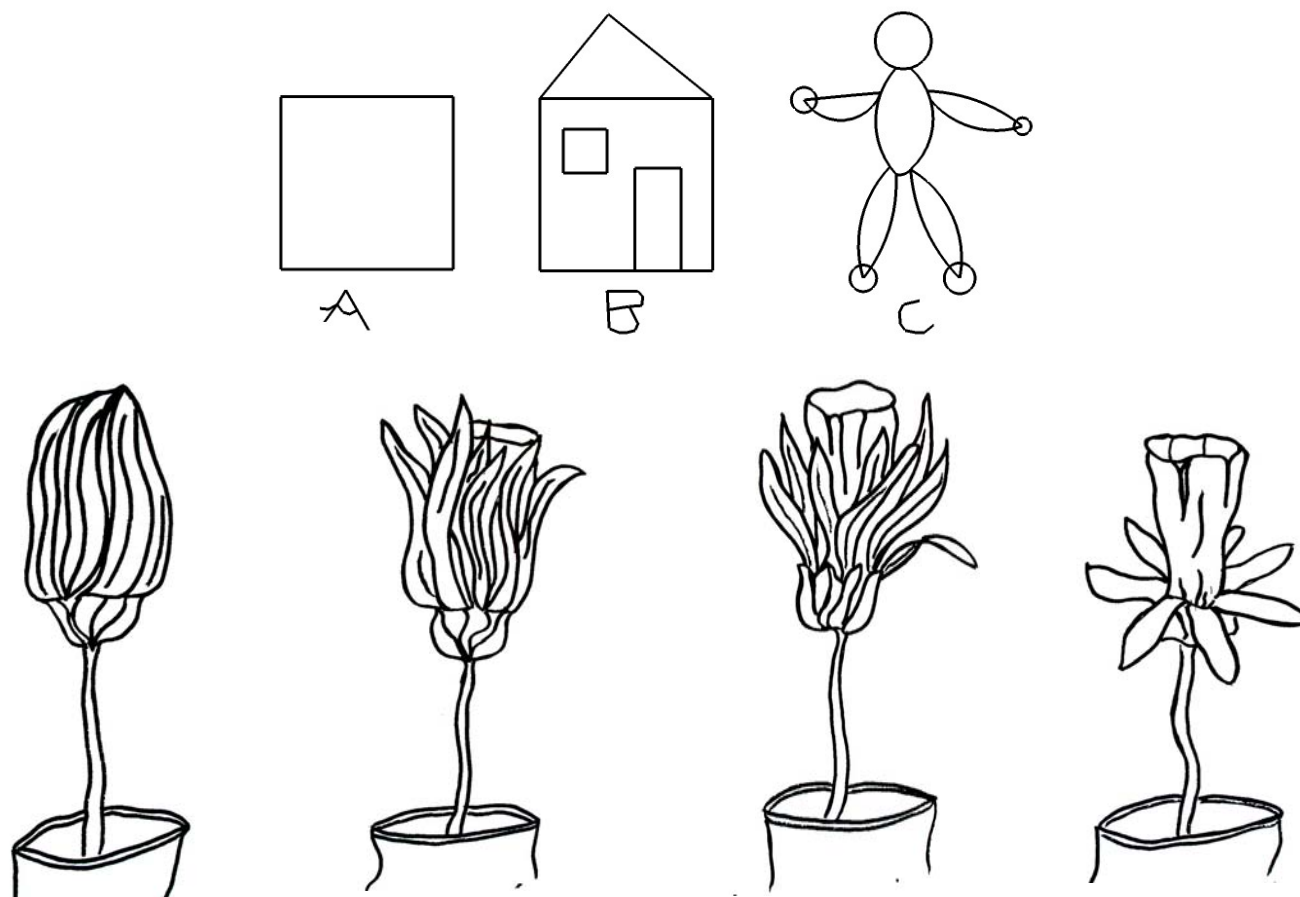


Fig. 70, Sinal fechado, caracterizado pelo contorno da forma.

A, B e C são exemplos do que acontece quando o sinal assume a função de contorno (Fig.70). Em todos estes casos o objecto não é só representado por um sinal, mas também pela área deste. O sinal fechado, não trabalhado com sombreado, é utilizado em vasta escala no desenho técnico, pretendendo assumir um valor simbólico.

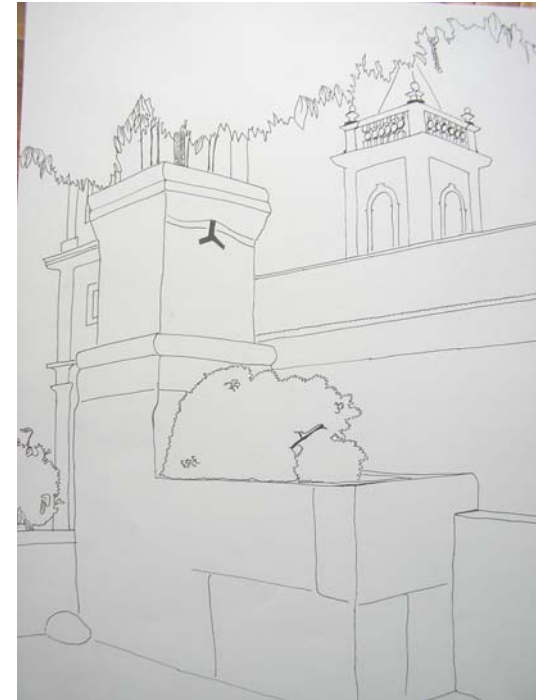
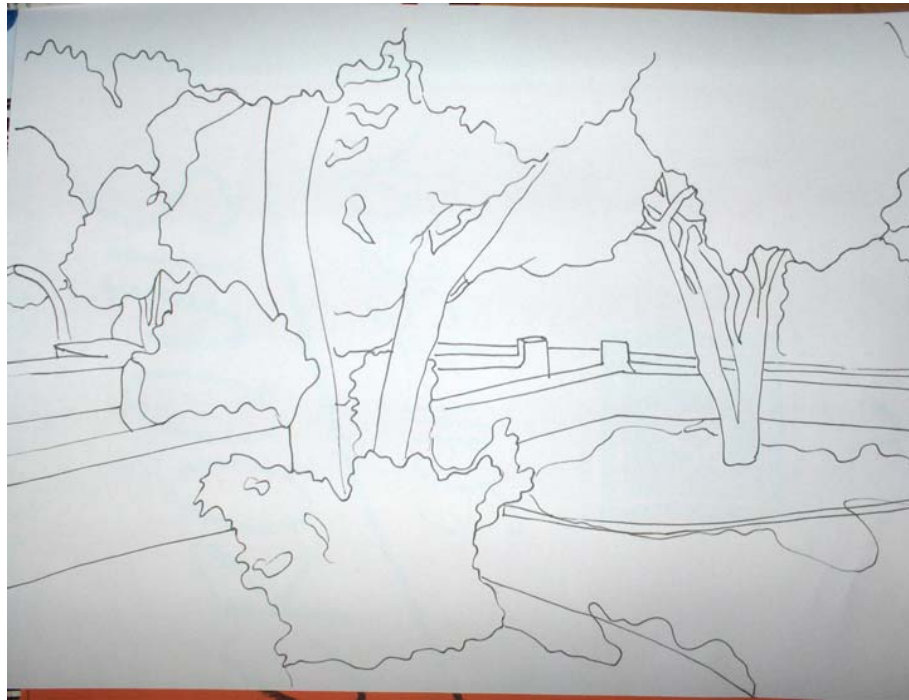


Fig. 71 , Contorno da forma observada. Esboços realizados por alunos do 1º ano de Arquitectura, UBI, 2006.

6.4. O SINAL EM FUNÇÃO DA TEXTURA

Quando o traço sobre o plano, (sinal), se repete sempre igual a si mesmo, ou mudando em progressão sistematicamente, com intervalos regulares ou irregulares, (mas sempre muito pequenos), a superfície torna-se textura.

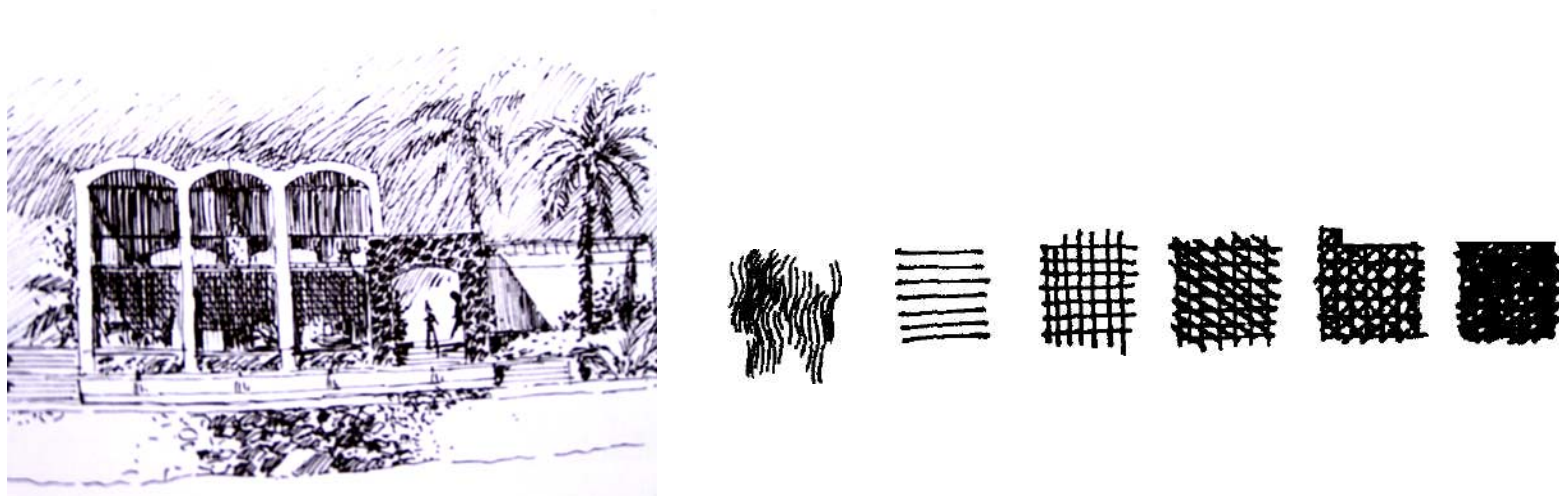


Fig. 72, Exemplos de traçados gráficos em que se apresentam texturas.

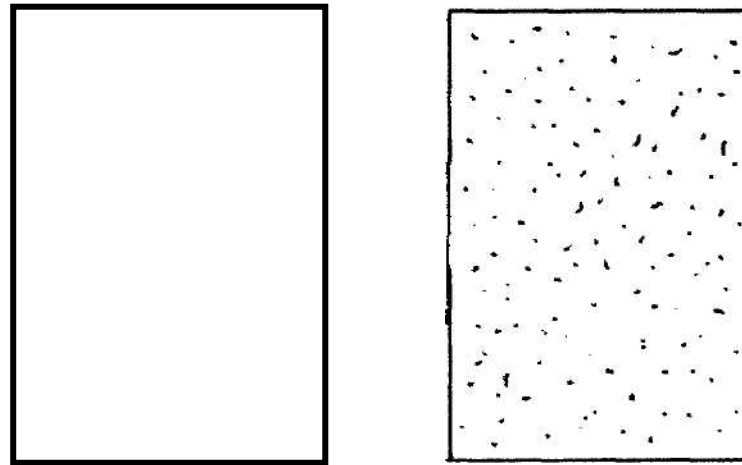


Fig. 73, Colocação de textura com vista a aumentar o interesse visual.

Quando normalmente se desenha um espaço fechado sobre o espaço branco da folha, por exemplo, um quadrado (Fig. 73), para dar realce ao que nos interessa, é comum encher esse espaço de pontos ou de tramas, de modo a criar um certo interesse visual.

Este exemplo, pode na generalidade depender de quem desenha, variando as intensidades dos traços ou dos pontos, obedecendo, ou não, a ritmos diversos, etc.. No todo vão-se criando texturas que intensificam as zonas que se pretendem realçar. Surgindo planos de representação específicos.

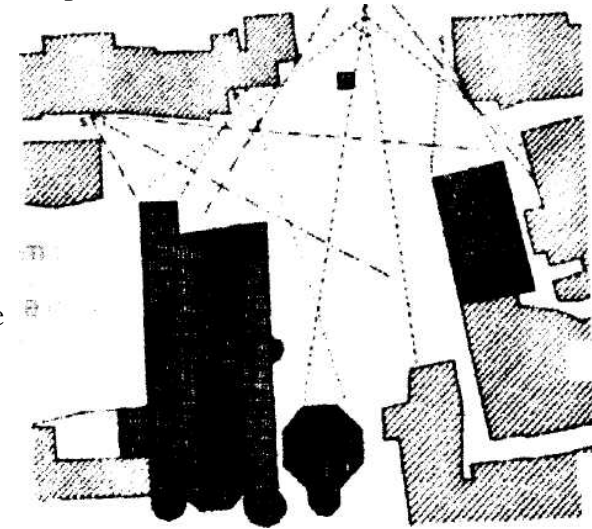
6.5. EM FUNÇÃO DO PLANO DE REPRESENTAÇÃO

A superfície sobre a qual se dispõem os traços que constituem o desenho, apresenta um duplo aspecto, por um lado é a base de sustentação do material da imagem, por outro torna-se parte estrutural do processo de reconhecimento, podendo em certos casos chegar à ilusão.

O observador vai assumindo a colocação das superfícies, evocadas pelos traços gráficos nela desenhados, assim vão-se produzir diferentes aproximações e expectativas. Estas expectativas são provocadas pelas possíveis disposições dos traços.

As disposições dos traços, no seu conjunto em forma de tramas variadas, alternadas em tonalidade ou em características gráficas das linhas utilizadas, demarcam espaços que favorecem o processo comunicativo, descobrindo-se formas e figuras reconhecíveis pelo observador.

Fig. 74, Utilização de sistemas de rectículas, que irão fazer com que quem observa demarque espaços, tornando-se o sinal um elemento privilegiado de tensão expressiva.



6.6. O PLANO DE REPRESENTAÇÃO EM RELAÇÃO AOS CONTEÚDOS

O arquitecto ao projectar terá que ter em conta o plano de fundo, onde irá registar graficamente as suas intenções e as suas ideias, no que respeita a um possível projecto.

Se o desenho, que se pretende projectar, exigir características técnicas específicas, nomeadamente se for um projecto de execução, então deverá ter em conta que a representação gráfica não deve ser confundida com o fundo, ou seja, deve saber-se que ao projectar uma figura sobre uma determinada base, (papel branco, por exemplo), esta deve destacar-se do fundo, evitando a possibilidade de outras interpretações. Porém, se o plano de fundo for, por exemplo, um papel com alguma textura, linhas, quadrados, etc., poderá provocar falsas interpretações, tendo em conta que o grafismo utilizado pode-se confundir com o fundo.

Por outro lado, se for o caso de um croqui ou de um qualquer estudo, poder-se-á tirar partido do plano de fundo, projectando possíveis ambivalências de imagens onde também a "base" pode fazer parte da linguagem projectada.

À medida em que o arquitecto vai assumindo a colocação das superfícies que constituem a sua representação gráfica, vão-se produzindo diferentes aproximações e expectativas, no que toca ao conjunto representado.

A colocação dessas superfícies, evocadas pelos traços gráficos, e as suas diferentes disposições no espaço do desenho, irão assumir uma grande importância no processo comunicativo gráfico, ou seja, consoante a organização das

diversas partes que constituem o desenho e das características dos seus sinais respectivos, poderemos perceber melhor ou pior a mensagem que se pretendeu enviar.

Os dois modos de observar os objectos (visão frontal ou inclinada) são os mesmos que presidem à sua transcrição gráfica e ao longo da história dos sistemas de representação.

A representação dos planos inclinados, em relação ao ponto de vista do observador, encontram no método da perspectiva, as regras para a sua transcrição.

A utilização de formas, do campo da pintura ou da escultura para a arquitectura, é frequente nos arquitectos que praticam pintura e se baseiam na relativa autonomia da representação. Estas transferências expressam-se por meio de cópias. A composição das várias partes de uma construção, organizam-se de modo análogo a uma composição pictórica.

O valor expressivo que é aplicado com um conjunto de características, com que a linha se pode apresentar, quer na representação de aspectos do real ou de diversas formas livres, resulta dessas mesmas características e do modo como elas são aplicadas, relacionadas e intensificadas.

O arquitecto ou quem concebe o desenho, expressa deste modo a sua intenção através de linhas que no seu conjunto se referem a um projecto ou a uma obra.

Quando abordamos genericamente o elemento linha, sobretudo tendo em vista o seu papel estrutural na linguagem plástica acentuamos que a sua realidade perceptiva é bastante ilusória, mas por outro lado diremos que esse

elemento se transforma em algo que adquire diversos comportamentos expressivos através das características dos instrumentos, materiais e gestos com que são tratadas.

As linhas poderão ser implícitas, explícitas ou de construção.

No caso da arquitectura e na produção dos objectos de arquitectura, as linhas de construção são consequências explícitas, estando os objectos formados, essencialmente, à base de estruturas determinadas, onde as respectivas linhas condutoras se podem observar.

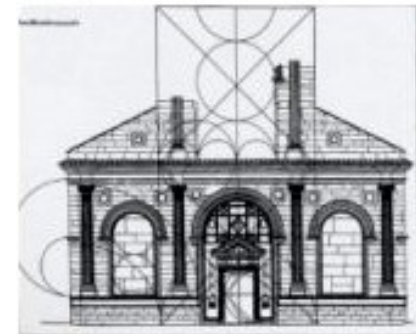


Fig. 75, As linhas auxiliares, ajudam na execução dos traçados técnicos, Alberti.

7. COMPREENDER O DESENHO

(da memória ao projecto)

7.1. DESENHO DE MEMÓRIA

No desenho realizado de memória, a semelhança refere-se a um conjunto, esta semelhança resulta de um conjunto de semelhanças parciais assentes em modelos que perfilam o objecto, em função da experiência do sujeito que observa e da sua capacidade perceptiva. Quem desenha representará sempre a uma escala visual, que se referenciará entre a relação do objecto representado, com o objecto real ou o referente.

Em certos desenhos realizados de memória podem constatar-se algumas características gerais, como por exemplo, o caso em que o desenho é muito esquemático, ou quando a tridimensionalidade ou os relevos são vagamente esboçados. Esta deformação gráfica poderá ser intencional, visto que quem realiza o desenho passa por um período de escolhas e exclusões, num processo mental, que o fará, representar ou o que lhe parecia mais importante, ou algumas características particulares do objecto, ou do espaço, que pretende ver registado graficamente.

O problema da semelhança entre o real e o representado, será analisado, quer por quem desenha, quer por quem observa. A semelhança será entendida com maior ou menor rapidez consoante o nível cultural, técnico e expressivo de

quem desenha e também consoante a vivência e a cultura de quem observa. Para uns, determinados pormenores podem identificar o geral, para outros, seriam necessárias algumas explicações complementares para poderem entender a mensagem representada graficamente.

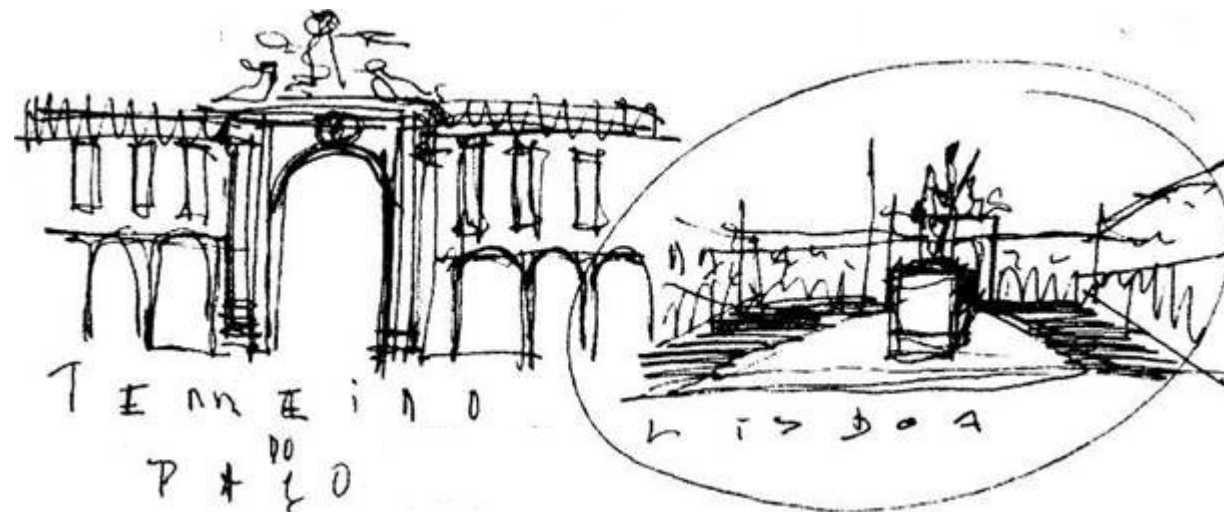


Fig. 76, Desenho realizado de memória, Moreira Pinto, 1999.

Estes desenhos são executados de memória (Fig. 76), não correspondendo a uma aparência de uma vista real, apenas a uma semelhança que se baseia numa série de traços característicos do espaço arquitectural e que permitem,

segundo a experiência do sujeito que observa, representar melhor ou pior esses elementos. Traduzindo a experiência do fluxo total do espaço.

7.2. DESENHO DE ARQUITECTURA

O desenho arquitectónico apoia-se em convenções de representação ou de semelhança (Fig. 77), quer para a totalidade, quer para um detalhe do objecto a representar.

As convenções são o vector que levam ao conjunto ou a elementos desse objecto, ou seja, para se realizar um projecto de arquitectura, de um ponto de vista técnico, efectuam-se arbitrariamente cortes a mais ou menos a um metro do solo, para que se possa ver em planta o conjunto do edifício e suas disposições interiores.

Só assim é que se consegue compreender em pormenor o que se passa, em esboços que na realidade nunca seriam vistos se não se trabalhasse com base na abstracção real.

Neste tipo de desenho encontram-se símbolos ou signos que podem ou não, ser semelhantes a algo da realidade representada, assim a representação gráfica, de um modo geral, não é só convencional, entrando também a semelhança na sua composição.

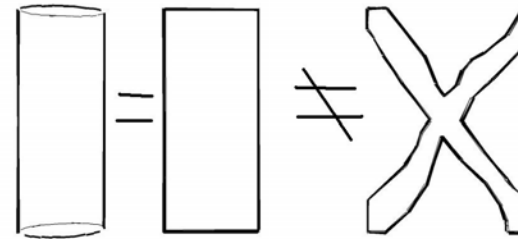


Fig. 77, A semelhança é o que permite ver na fig. (1) um cilindro e o que impede vê-lo na fig. (2).

Os desenhos de execução e seus traçados supõem uma relação directa entre o desenho e o objecto que se reproduz.

O desenho de execução particulariza a informação necessária para a execução de uma estrutura, por outro lado quando se traça um determinado desenho, estamos perante uma interpretação do reproduzido.

Em relação à imagem traçada, a sua relação com o reproduzido inverte-se no que respeita ao desenho de execução. Já não se trata de realizar um objecto a partir de um desenho, mas de desenhar a partir de um objecto, aqui já o traçado é real.

7.3. MODELAÇÃO DIGITAL

Na modelação, ou seja, quando se realiza um desenho com programas de computador que estão vocacionados para a realidade virtual, o modelo de trabalho é tratado como se fosse matéria-prima (barro, por exemplo...), ele será trabalhado e reorganizado e reaproveitado, infinitas vezes.

A modelação digital pressupõe outra atitude, que é a de se ter a possibilidade de testar várias hipóteses. Os programas de desenho, por um lado, estimulam e por outro, impõem a escolha de determinadas características, do que se projecta. Incutindo um espírito artístico ao projectista, assumindo-se por um lado como ferramenta de trabalho e por outro como um estímulo provocativo da sua própria natureza.

7.4. A EXPRESSÃO DIGITAL

Para muitos, a expressão de um desenho realizado em computador é muito limitada em relação ao desenho realizado à mão. No entanto, o que se pode concluir é precisamente o oposto. Hoje em dia já existem programas de desenho e pintura, (por exemplo o Piranesi), que são uma nova geração de programas que imitam as técnicas clássicas de desenho e de pintura. A aplicação da cor e o aumento infinito de gamas de cores, vão individualizar a expressão e chegar

a atingir uma vertente muito mais realista. Em consonância com uma panóplia de texturas que vai incutir ao objecto uma visão quase real ou convencional, conforme a opção escolhida por quem desenha. A expressão será sempre a de quem desenha, pois é ele que escolhe de um leque de itens, o caminho a seguir e a expressão que quer dar.

7.5. SIGNOS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Este tipo de signos vai definindo as regras de codificação e os campos de aplicação, em consequência da utilidade que parece ser, em muitas circunstâncias, comunicativa. Existem alguns tipos de sinais que quase não necessitam da aprendizagem de regras de codificação. Esses sinais são muitas vezes utilizados em projectos de arquitectura, ou na orientação dentro ou fora dos espaços arquitectónicos e a sua aplicação está directamente relacionada com determinadas regras de conduta, de obrigação ou apenas de aviso. "Uma imagem vale mais do que mil palavras".

Fig. 78, Todas as figuras utilizadas na sinalética têm que servir a todo o conjunto de objectos ou situações possíveis dentro da sua classe, não devendo nunca prefigurar um objecto, mas toda a classe daqueles objectos.



Os símbolos pictóricos ^{nota 35} (Fig. 78), para serem correctamente interpretados, têm que possuir os atributos úteis de modo a comunicarem o conceito ás situações particular em que o observador se encontra.

A legibilidade destes símbolos também se baseia nas condições, e especialmente, nas expectativas dos fruidores. No caso do desenho arquitectónico (Fig. 79), este compreende os signos iconográficos (ou simbólicos) e os signos mostram-se ao observador como uma representação convencional é arbitrária. Os signos icónicos possuem uma relação análoga com o que representam, não são arbitrários.

As maiorias dos signos, em arquitectura, é ambivalente, ou seja, parcialmente icónica e parcialmente simbólica.

nota 35: “actualmente o desenho está disseminado por todos os campos da acção humana. Nas artes onde sempre esteve, em todas as áreas de estudo e das ciências, nas indústrias, na própria sinalética urbana. Nas cidades modernas em todos os edificios públicos existem representações desenhadas, simbólicas, que orientam e dão informações, sob a forma de sinais (sinalética), que podem ser entendidos por qualquer pessoa independentemente das diferenças etárias ou culturais. Igualmente os objectos de uso diário, os electrodomésticos, as máquinas nas indústrias, os transportes, as embalagens, etc.,etc., quase tudo com que lidamos diariamente nas sociedades modernas recorre ao desenho sob formas geralmente muito simplificadas por forma a veicular informação facilmente e rapidamente descodificável pelos utilizadores. “ *.Texto retirado em: [http:// odesenho.no.sapo.pt](http://odesenho.no.sapo.pt), 2007.*

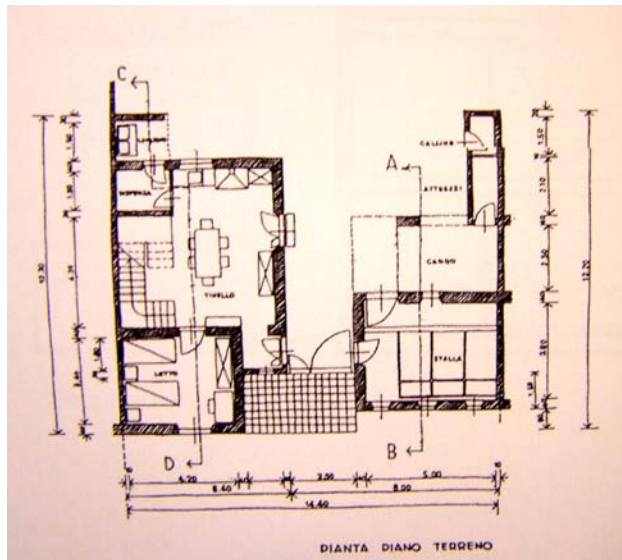


Fig. 79, (esquerda)

Planta à mão, Projecto do Arqto. Mies Van Der Rohe.

Fig. 80, (em Baixo)

Planta em computador, Projecto do Arqto. Moreira Pinto.



O nível de informação é exactamente o mesmo nos dois métodos de desenho. Os signos e símbolos, continuam a ser representados com as mesmas características.

Os signos simbólicos apresentam uma vantagem na sua aplicação (Fig. 81), relativamente aos icónicos, representando uma maior economia de tempo do registo (é mais fácil e rápido colocar um

ponto no lugar de uma escada, por exemplo). Se se reparar na figura seguinte, que representa um trajecto, em esboço, e se dissermos que A é uma ponte, C um poço e B uma casa, denota-se um nível de concepção muito primário, mas imediato.

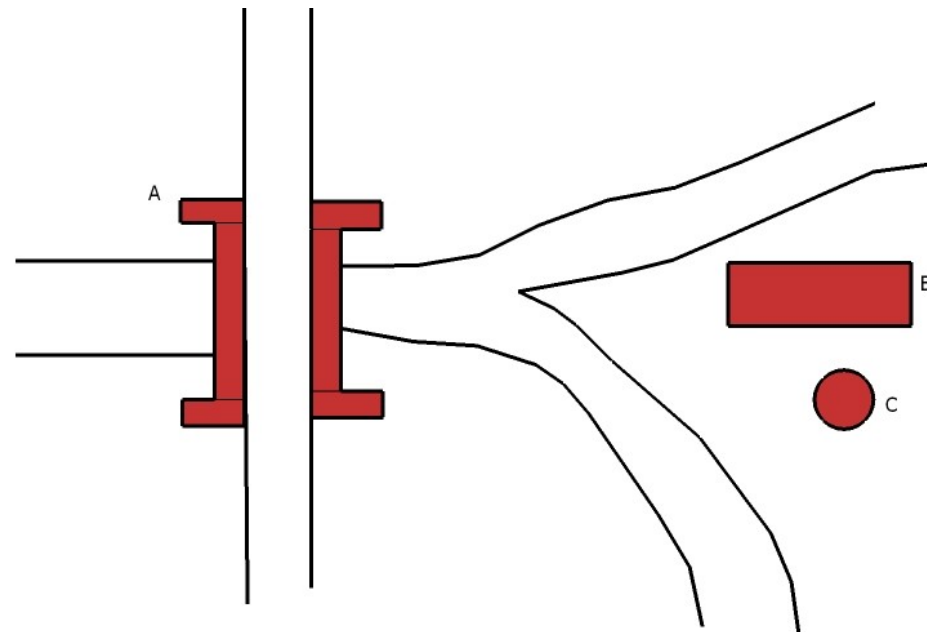


Fig. 81, Aplicação de símbolos que só serão compreendidos com a utilização do código apropriado.

7.6. SIGNOS ICÓNICOS

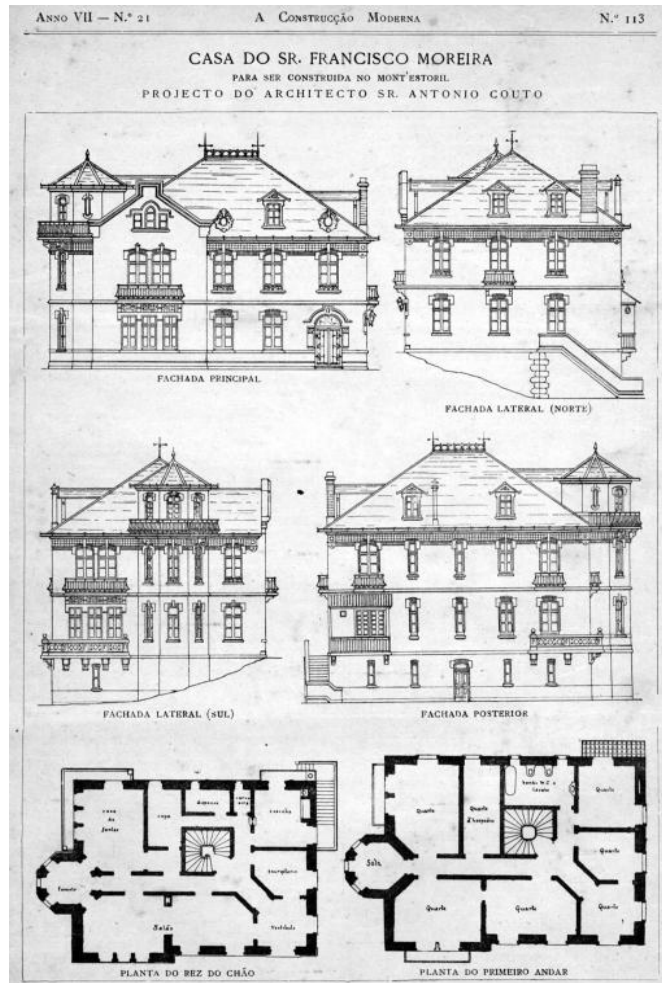
Sabendo-se que a actividade artística tem impulsos ao nível do inconsciente individual e colectivo, surgem as imagens icónicas, que são sedimentadas pela imaginação, que por sua vez já na imaginação se incluem outras imagens, previamente sedimentadas na memória.

A arquitectura foi revalorizando as tipologias das diversas correntes arquitectónicas e as suas propostas gráficas, ocupando-se das diversas mutações, das diversas associações de imagens, que vão tomando novos significados ao longo da história.

Deste modo, os signos podem ser entendidos como entidades puramente abstractas, subjectivas e psicológicas, dependendo do modo como o observador as interpreta, com base na sua vivência pessoal que irá influenciar essa análise.

Os signos, tornam-se formas visuais figurativas ou abstractas, que servem para transmitir o pensamento através da linguagem visual.

Estes elementos surgem ao longo das representações gráficas, à semelhança de uma linguagem comum.



7.7. DESENHO TÉCNICO DESENHO DE PROJECTO

Fig. 82, Projecto de arquitectura Casa em Cascais, arquitecto António Couto (final século XIX), de notar a aplicação de alguns signos icónicos como por exemplo a escada. (imagem retirada em: <http://www.skyscrapercity.com>).

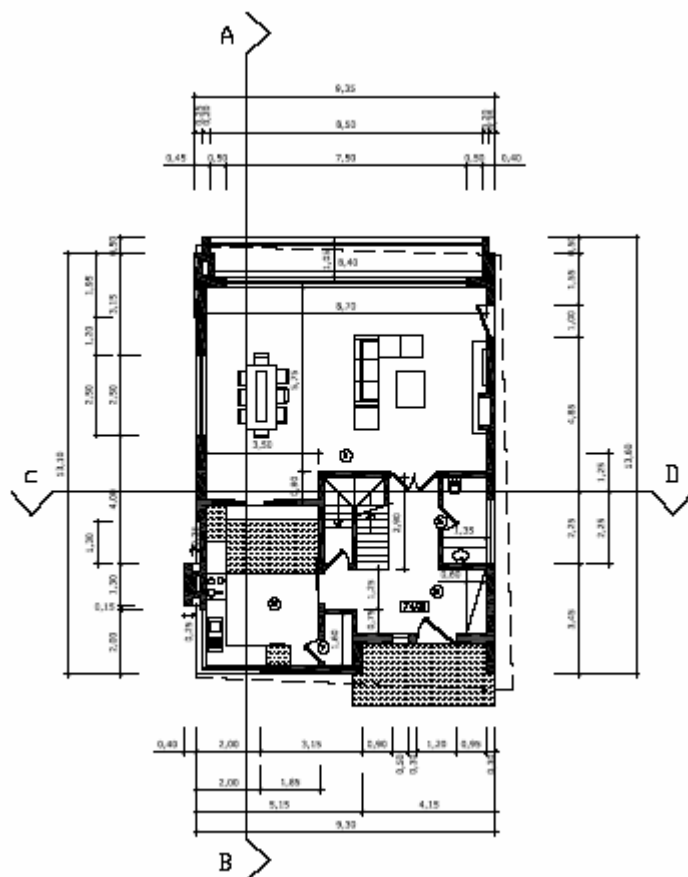


Fig. 83, Exemplo de uma Planta de Arquitectura, Casa em Ameal, 2007, arqto. Moreira Pinto.

O desenho geométrico/técnico é normalmente organizado em sistemas de representação com códigos e regras próprias. Este tipo de desenho toma o papel de veículo de comunicação das ideias do projecto, com base no desenho metodologicamente rigoroso.

A informação colocada nos desenhos de execução, vai variando consoante as necessidades de representação e de uma boa compreensão das informações colocadas no espaço de leitura do projecto. Estas informações foram variando ao longo dos tempos, sendo sucessivamente actualizadas, com a evolução das técnicas de representação.

A preocupação que alguns arquitectos da actualidade possuem, em relação a um determinado pormenor, é hoje mais facilmente compreendida por quem observa esses desenhos, pois eles são acompanhados por um avanço da tecnologia que irá cada vez mais implicar a aplicação de computadores, que servirão como veículo que leva mais depressa a mensagem ao receptor. As imagens virtuais e alguns desenhos em três dimensões, provocam uma ambiência de trabalho que nos faz sentir a percorrer interior ou exteriormente o objecto em análise.

O arquitecto, ao projectar, esboça perspectivas de algumas vistas exteriores, do objecto em estudo, passando posteriormente para plantas, fachadas e secções, isto é, representa o volume arquitectónico decompondo-o em plantas, cortes e alçados, assentes em traçados rigorosos.

Porém, a planta de um edifício, não é mais do que uma projecção abstracta no plano horizontal de todas as suas paredes. Esta é uma realidade que ninguém vê, a não ser no projecto.

Estas formas de representar um objecto, servem na realidade para serem compreendidas, relativamente às medidas, por parte de quem as terá que interpretar, ou seja, servem para que o construtor possa tomar as medidas necessárias, relativamente à construção que se irá realizar.

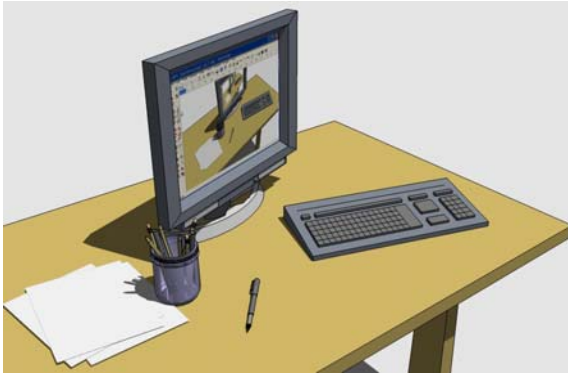
Os alçados e os cortes longitudinais, servem para medir as alturas ou para se verificar algum pormenor interior. Mas a arquitectura não provém de um conjunto de regras, alturas e larguras, mas sim do espaço que irá ser construído, com o intuito de ser utilizado pelo homem.

Será que para quem projecta, a satisfação e as empatias entre emissor e receptor serão mantidas e sentidas da mesma maneira?

Dependerá de pessoa para pessoa. Para quem projecta, se executar os desenhos através de meio computadorizado, terá o trabalho mais organizado e executa-o com maior rapidez. Para quem observa, terá a mesma informação. A diferença é que para se conseguir uma única imagem em realidade virtual, realizada à mão e com as técnicas convencionais levar-se-ia muito tempo. No entanto nos desenhos realizados com programas apropriados, conseguem-se imagens mais rapidamente e nas posições que se entender, em tempo real.

Os desenhos de Arquitectura realizam-se tradicionalmente com linhas, círculos e outras formas, primitivas, geométricas 2D, que servem para descrever graficamente os edifícios. Por vezes, a percepção das plantas dos diversos espaços e a sua relação entre si, só pode ser interpretado por um técnico especialista.

Os chamados sistemas de desenho assistido por computador (CAD) não têm que alterar necessariamente isso – às plantas 2D, seguem-se as vistas e os elementos impressos que são tradicionalmente bidimensionais.



O que realmente marca a diferença é a criação no computador de um modelo digital inteligente, tridimensional e espacial. Esta terceira dimensão abre um sem número de novas potencialidades em todas as fases do projecto: visualização do projecto na sua fase de desenho, perspectivas e secções automáticas, alçados, imagens, passeios virtuais e sequências animadas.

Na maioria dos programas de CAD existe uma relação unívoca entre um desenho e um ficheiro no disco do computador. Se um projecto necessita de um determinado número de desenhos, vê-se obrigado a alterar cada um deles. A organização e gestão dos desenhos chegam a transformar-se no centro do trabalho, consumindo uma grande quantidade de tempo.

No entanto existem outros programas que ao construírem um modelo digital 3D, não só conseguem gerir melhor os desenhos, mas também automatiza-los. O trabalho organiza-se à volta do projecto no seu conjunto, não em torno dos ficheiros individuais armazenados no disco rígido. À medida que avança no projecto, o desenhador distribui os elementos do projecto (parede, compartimentos...), em ficheiros, conjuntos (conjuntos de ficheiros), e plantas

(composição de desenhos e pormenores, existentes em qualquer ficheiro, em qualquer escala e posição). O sistema ocupa-se, inclusivamente, das cópias de segurança do projecto e bibliotecas.

São "objectos" 3D inteligentes, que conservam sempre a sua entidade e que podem ser modificados graficamente em qualquer vista ou mediante parâmetros introduzidos. O projectista que desenha o edifício, pode fazer a sua visualização a 2D ou 3D, ou em ambas as vistas ao mesmo tempo, o que facilita a análise do desenvolvimento do projecto, a tomada de decisões e naturalmente o processo de desenho.

As simulações a partir de modelos, que tem desenhos como resultado, trazem para a arquitectura a efectiva possibilidade de experimentação no processo de projecto. Ou seja, a simulação-criação está no cerne das possibilidades colocadas pela computação gráfica que proporciona a virtualização e manipulação de objectos 3D. O objecto modelado pode receber as alterações necessárias e ser visualizado por rotação dinâmica em tempo real.

A principal vantagem dos modelos computadorizados deve-se à tridimensionalidade e à disponibilização de diferentes pontos de vista.

O realismo da imagem, será a principal atracção dos modelos gerados por computador.

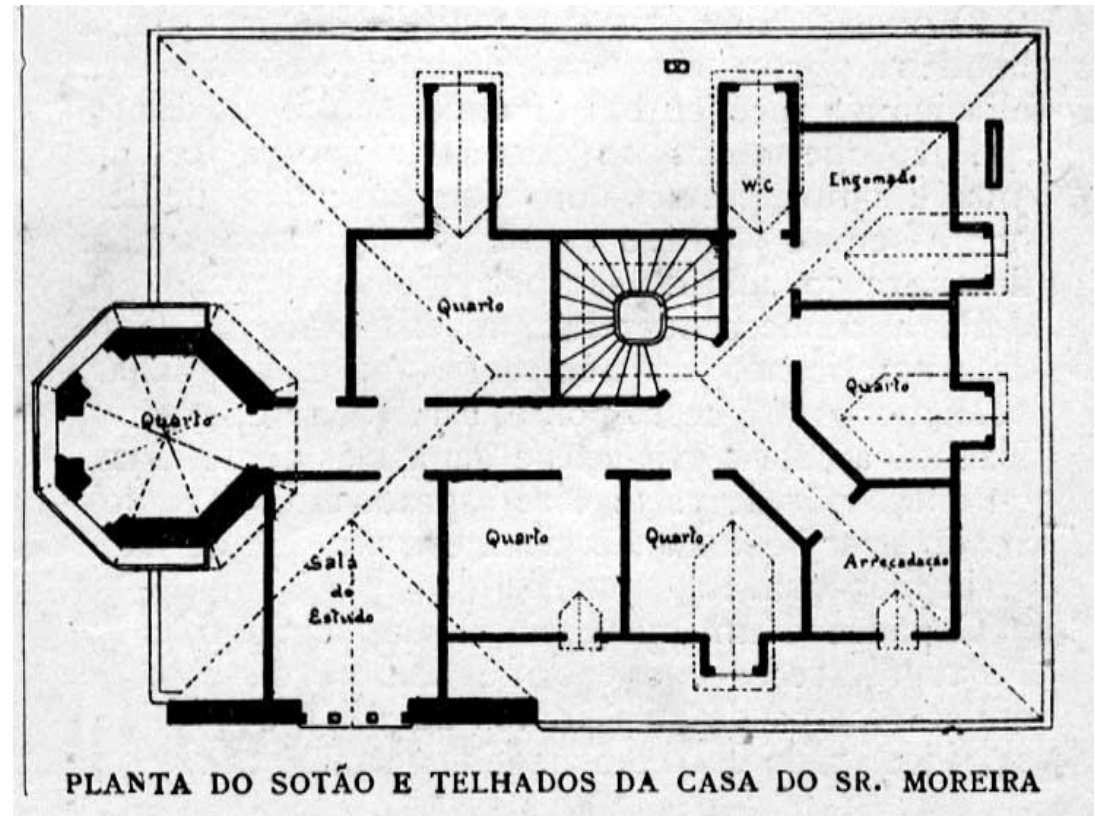
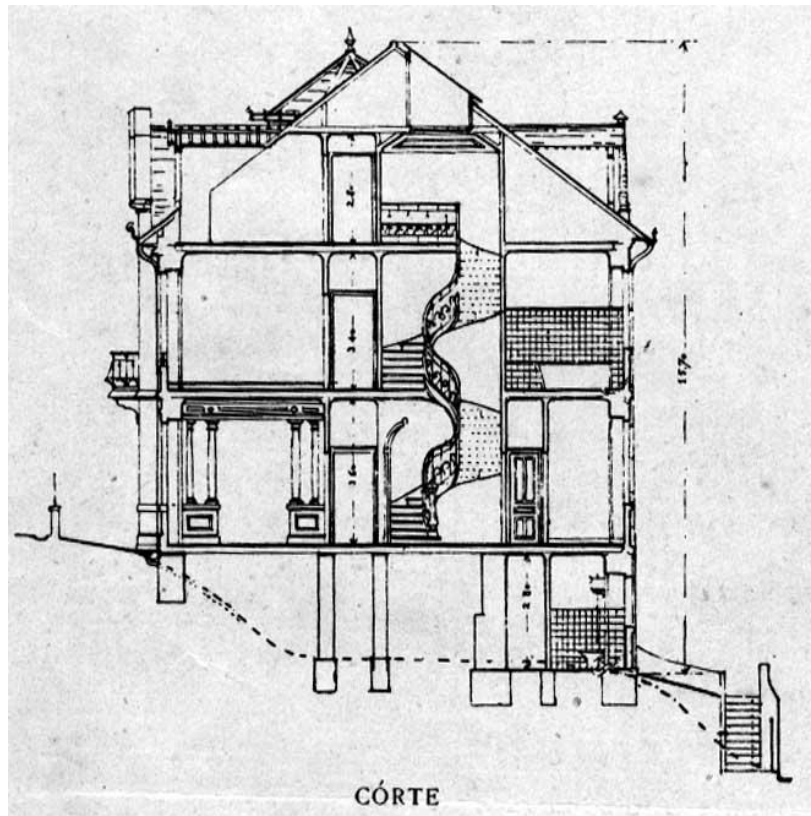


Fig. 84, Planta do século XIX, de notar que os signos icónicos e a sua aplicação também está patente, embora com a descrição gráfica da época, (imagem retirada em: <http://www.skyscrapercity.com>).

Os projectos informatizados, no entanto, mais benéficos para quem recebe a mensagem, ou seja, provocam uma leitura mais imediata e real do que se seguirá, dada a excessiva quantidade de imagens que em tempo real se podem produzir. Mas se analisarmos imagem a imagem, então a informação será a mesma.

Porém, para quem necessita de "sentir" o projecto, depara-se com algumas situações que se tornariam mais impessoais, tais como não existir a necessidade de utilizar uma simples borracha, de afiar um lápis, ou até de sentir o odor da madeira que constitui esse lápis. Este tipo de discussão poderá não ser muito útil neste tipo de trabalho, pois podemos chegar a conclusões absurdas, que variam de pessoa para pessoa. Qualquer tipo de opinião seria sempre discutível, mas é apenas a confrontação entre uma atitude prática e outra mais romântica.

O uso de tecnologias baseadas no 3D significa actualmente, uma revolução na atitude da concepção, elaboração, visualização e apresentação final do projecto.

Com a aplicação de programas próprios, a Realidade Virtual, consegue definir situações em que o observador inter-age com o objecto.

Estes programas chegam a ter canais multi-sensoriais do tipo: imagem, tacto, sons, etc.

8. ACÇÃO PROJECTUAL

Qualquer projecto tem como base um processo criativo, ou seja, a partir de problemas são levantadas questões, que vão sendo resolvidas por tentativa e erro.

As respostas vão sendo armazenadas e utilizadas sempre que surgem questões similares, ("tipo catálogo") .

A utilização de ferramentas computurizadas vêm ao encontro das necessidades da acção projectual.

Na acção projectual, o arquitecto inicia uma série de etapas em que passa de um percurso criativo e livre, para um de maior definição e precisão (material e dimensional).

Na procura de respostas aos problemas colocados no projecto, surge a necessidade de uma maior aproximação ao problema, utilizando ferramentas que induzam ao ambiente do objecto que está a ser concebido.

Desde cedo que se procurou esta aproximação aplicando diversas técnicas e ferramentas auxiliares do desenho. Surge a necessidade da Perspectiva que começou por ser simples e seguiu um caminho capaz de demonstrar, dependendo da escala e do angulo, todo o objecto e a envolvente, inclusivamente o interior.

Tradicionalmente a acção projectual começa com um croqui, (que actualmente é muitas vezes realizado directamente no computador). Deste, passa-se para o desenho assistido por computador. Esta ferramenta leva o projectista a realizar plantas, cortes e alçados, que depois de manipulados, automaticamente, levou ao 3D. Este 3D poderá

conter toda a informação que se desejou. Fazendo-se com maior rapidez e realismo todo o processo, que do ponto de vista do observador será mais rapidamente inteligível. Este processo dispensa a destreza manual. Hoje qualquer arquitecto pode demonstrar talento! Desde que saiba utilizar e aplicar as técnicas certas no momento exacto. Tal como quando está a pintar , também terá que escolher a técnica e os materiais que melhor se enquadrem com a mensagem que quer ver transmitida.

Com esta "nova" Ferramenta de desenho, pode definir-se melhor as dimensões e volumetrias do objecto, tornando todo o processo mais rápido.

O 3D é uma maquete electrónica, com a vantagem de poder ser visualizada por rotação mecânica em tempo real.

A percepção e a representação são duas qualidades intrinsecas ao desenho. Neste sentido o desenho constitui uma metodologia artistica. Durante a acção projectual o processo assume uma natureza estética e simbólica. O desenho assistido por programas de computador permite a criação de ambientes virtuais, onde se podem gerar modelos trimensionais.

Segundo o Project Management Institute (P.M.I). O projecto é um esforço temporário empreendido para criar um produto ou serviço único. Desta forma um projecto tem início e fim definidos e resulta num produto de alguma forma diferente de todos os outros anteriormente produzidos.

A tecnologia utilizada nos vários programas de desenho, assistidos por computador, levantaram algumas questões ao nível cultural, nomeadamente no que respeita aos conceitos de realidade virtual, técnica e criatividade. Os

problemas entre a realção do desenho e a utilização dos programas de computador revelam-se em torno da representação. Na realidade o desenho assenta numa metodologia artistica e científica.

A realidade científica do processo de desenho espelha o conjunto de signos e simbolos, ordenados e definidos racionalmente, que interagem entre si, e que levam informação entre quem desenha e o observador. Neste contexto os programas de desenho assistidos por computador, são mais uma vez, uma ferramenta que leva à modelação em 3D.

Na realidade Artistica, se tomarmos como base a semiótica, o desenho é um processo comunicativo negociado entre o observador e o sujeito (quem desenha). Visando no fundo responder a todas as questões do observador.

O entendimento da mensagem irá variar, consoante o grau cultural de quem observa, ou seja, o que entendemos depende dos nossos conhecimentos e do nosso "Catálogo mental".

O desenho realizado com a ajuda de suportes e ferramentas convencionais ou computacionais, vale sobretudo por aquilo que representa e remete para o que antecipa.

Neste contexto insere-se também, a chamada arte digital, que surge nas correntes artísticas caracterizadas pelo webdesign, performance, instalação, etc. e que cada vez mais são aceites e ganham adeptos em todo o Mundo, e claro está, o factor cultural individual do observador, que cada vez mais se modela ao "gosto" das novas tendências e interage com a informação que consegue absorver do que percepçiona.

Os aspectos estéticos, valorizados pelas formas simbólicas incutem uma poética emotiva ao observador.

Quem desenha, tem que saber quais os variáveis de registo que tem à sua disposição, para que de seguida, seja possível tomar uma decisão quanto à escolha do suporte a utilizar e qual a natureza expressiva que pretende aplicar.

De um modo geral, no desenho de um objecto de arquitectura, não é possível representar o que se pretende dar a conhecer num único desenho. São sempre necessários vários desenhos, que no seu conjunto, presta a informação necessária sobre os elementos caracterizantes do objecto que se quer dar a conhecer. O desenho não representa o objecto, mas sim o desejo do que se quer representar.

Um projecto de arquitectura passa por várias fases de execução que se situam entre a "Fase conceptual" e a "Fase de detalhe".

No início, na "Fase Conceptual", o arquitecto e o cliente discutem as primeiras ideias com base em formas geométricas básicas. Assim que a "ideia" mature, o projecto entra numa fase em que se desenvolve um vocabulário de formas, que vão dar origem a espaços e superfícies, transmitindo uma sensação de espaço interior, que vai crescendo, consoante a compreensão do vocabulário, que por parte do observador lhe seja permitida.

Nesta altura o arquitecto e o "cliente" têm que tomar decisões sobre o funcionamento dos espaços e sobre as sensações que lhe são incutidas.

Estes aspectos requerem, por parte do observador, uma grande capacidade de abstracção, para compreender o que se pretende construir. O ideal seria construir espaços reais, para que se pudesse andar no seu interior e perceber todas as formas e dimensões na realidade.

Como isto é caro e demorado, então a alternativa é recorrer à Realidade Virtual.

Desde a antiguidade que é através da perspectiva que se tenta dar a conhecer o intuito de um projecto. No entanto, com o aparecimento de programas de desenho assistidos por computador, a vida de quem desenha ficou mais facilitada. Uma vez que com um único modelo pode representar várias perspectivas, pode circular interior e exteriormente e pode ainda mostrar toda a informação necessária ao nível de pormenores de construção, e de acabamentos dos materiais. Assim, quem observa, parece estar dentro do espaço e percentir todas as relações entre o objecto e a envolvente, e entre o objecto e o observador.

Os desenhos técnicos, com aplicação de escalas e de uma gramática muito própria, com símbolos a representarem escadas, elevadores, janelas, etc., implicam um conhecimento prévio da linguagem aplicada. Este tipo de desenho foi até à última década do século XX, uma ferramenta de representação dos espaços interiores, no entanto, estes modelos são muito pequenos, paralelamente, com o aparecimento dos programas de desenho, apropriados, e com a utilização da animação. O observador consegue ter uma noção clara do projecto proposto.

No que respeita ao arquitecto, este também consegue com maior rapidez alterar e corrigir partes do projecto, dando sempre continuidade à sua actividade projectual, poupando o tempo e chegando a imagem hiper-reais, que a serem realizadas à mão livre levariam uma eternidade.

Com o incremento dos potenciais dos computadores, o observador consegue "andar" e "mudar" a sua posição de vistas, em tempo "real".

9. ESTATÍSTICA

Opinião - Estatística

Para melhor fundamentar a resposta às questões que nos propusemos resolver, entendeu-se que seria muito útil que se efectuasse um questionário a uma população de ambos os sexos e que se relacionasse directamente com a arquitectura.

Assim sendo, foi realizado um inquérito a estudantes do 1º ano e do 4º ano do curso de Arquitectura da Universidade da Beira Interior e também a arquitectos com pelo menos 10 anos de actividade.

A faixa etária situa-se entre os 19 e os 45 anos. A amostra incluiu estudantes do 1º ano, para se saber qual é a opinião de quem ainda não tem vícios e está numa fase de descoberta.

No que respeita aos alunos do 4º ano, estes, supostamente já terão uma maturidade diferente no modo de abordar as questões levantadas. E em relação aos arquitectos já formados e com experiência profissional, serve para demonstrar na prática o relacionamento entre o arquitecto e a aplicação prática dos programas virtuais na sua vida de atelier. Esta experiência foi efectuada com 17 alunos do 1º ano do curso de arquitectura, entre os 19 e os 20 anos, 12 alunos do 4º ano, entre os 21 e os 23 anos, e 10 arquitectos com experiência, entre os 35 e os 45 anos.

A) Questões levantadas com resposta de sim e não:

- 1 - Para si, desenhar em computador é mais fácil do que à mão?
- 2 - No desenho à mão consegue atingir melhor os seus objectivos?
- 3 - O prazer de desenhar à mão, para si, é igual ao de desenhar em programas de computador?
- 4 - Os programas de desenho actuais correspondem às suas expectativas?
- 5 - A representação da ideia inicial é melhor no desenho elaborado à mão?
- 6 - A satisfação e o prazer estético são iguais nos dois métodos?

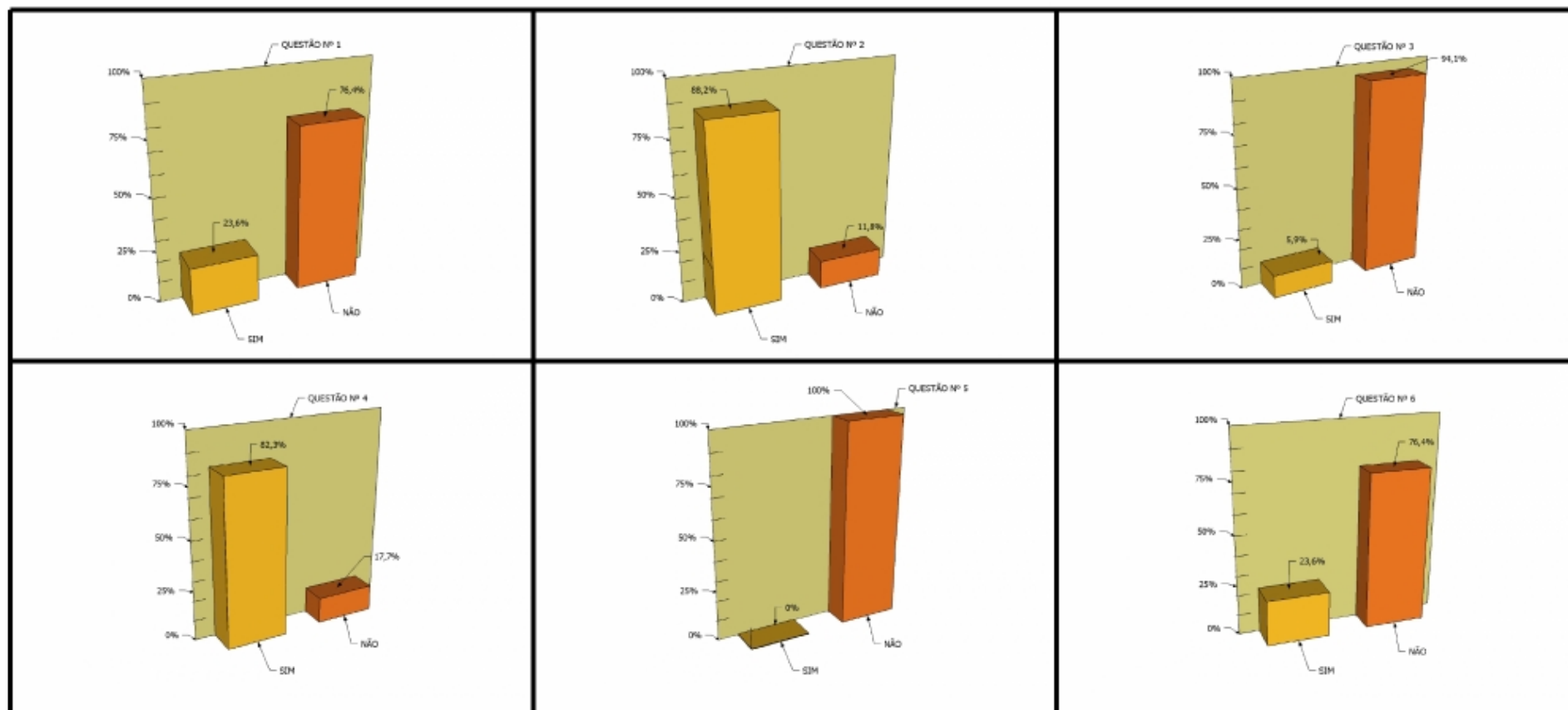
B) Questões em que se podia responder com três exemplos:

- 7 - O que diferencia o desenho elaborado à mão do elaborado em computador?
- 8 - Diga três aspectos que sejam comuns aos dois tipos de desenho?
- 9 - Enumere três características do que é, para si, desenhar?

RESULTADOS

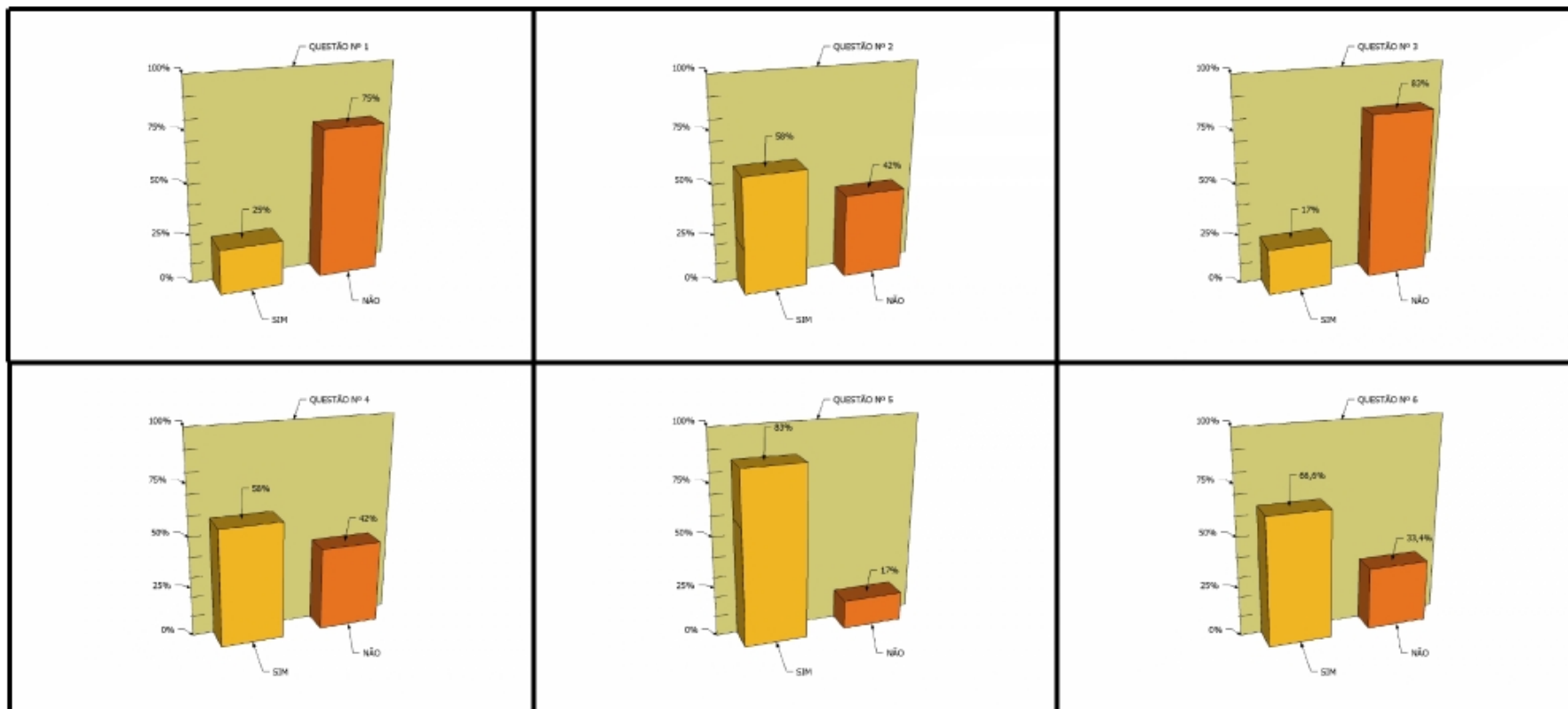
ALUNOS 1º ANO – (17 ALUNOS)

<i>QUESTÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>
QUESTÃO N°1	4	13
QUESTÃO N°2	15	2
QUESTÃO N°3	1	16
QUESTÃO N°4	14	3
QUESTÃO N°5	0	17
QUESTÃO N°6	4	13
QUESTÃO N°7	FACILIDADE, EXPRESSIVIDADE, RIGOR	
QUESTÃO N°8	EXPRESSIVIDADE, COMUNICAÇÃO, INVENÇÃO	
QUESTÃO N°9	EXPRESSIVIDADE, SENTIMENTO, IMAGINAÇÃO	



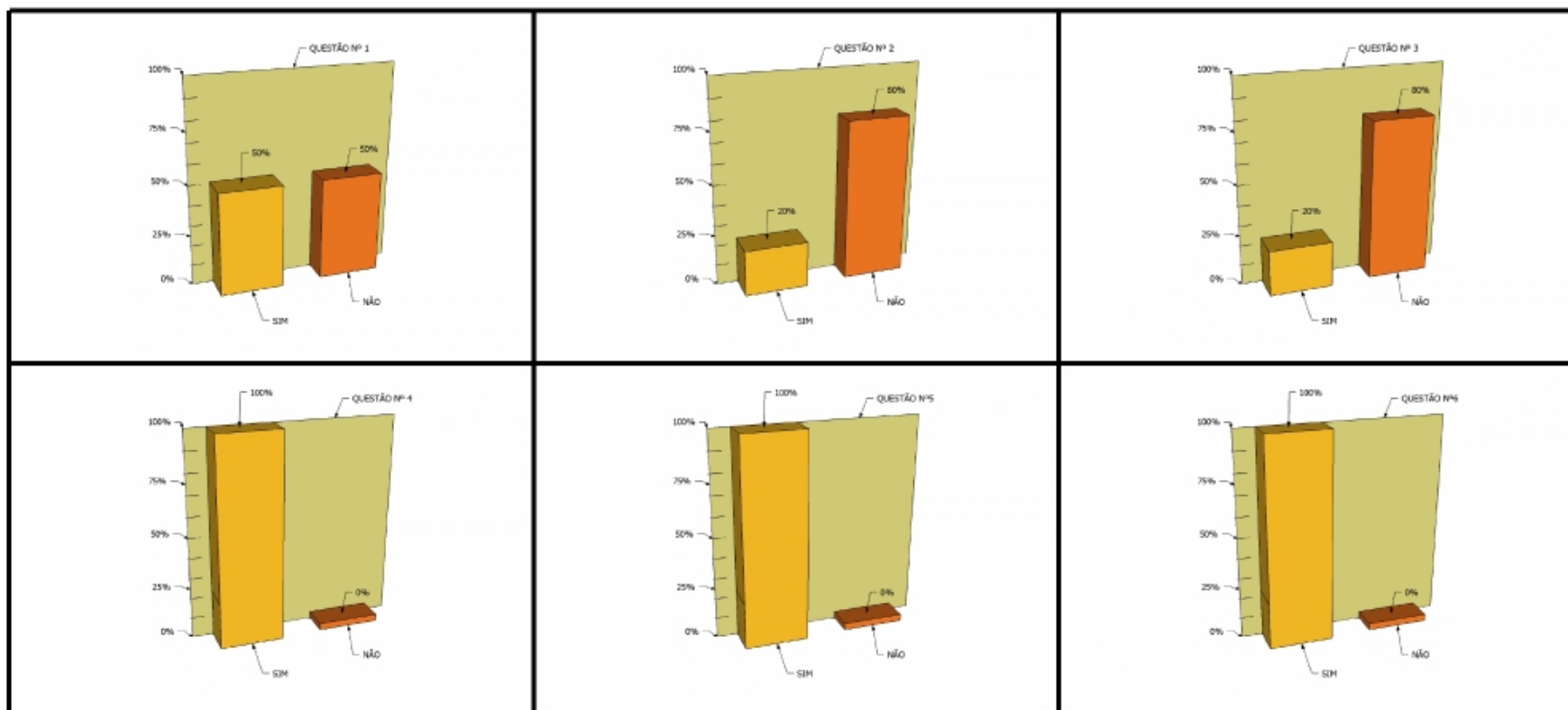
ALUNOS 4º ANO – (12 ALUNOS)

<i>QUESTÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>
QUESTÃO Nº1	3	9
QUESTÃO Nº2	7	5
QUESTÃO Nº3	2	10
QUESTÃO Nº4	7	5
QUESTÃO Nº5	10	2
QUESTÃO Nº6	4	8
QUESTÃO Nº7	FACILIDADE, EXPRESSIVIDADE, RIGOR	
QUESTÃO Nº8	EXPRESSIVIDADE, COMUNICAÇÃO, RESULTADO	
QUESTÃO Nº9	EXPRESSIVIDADE, SENTIMENTO, IMAGINAÇÃO	



ARQUITECTOS COM EXPERIÊNCIA – (10 ARQUITECTOS)

<i>QUESTÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>
QUESTÃO N°1	5	5
QUESTÃO N°2	2	8
QUESTÃO N°3	2	8
QUESTÃO N°4	10	0
QUESTÃO N°5	10	0
QUESTÃO N°6	10	0
QUESTÃO N°7	FACILIDADE, EXPRESSIVIDADE, RIGOR	
QUESTÃO N°8	EXPRESSIVIDADE, COMUNICAÇÃO, IGUAIS	
QUESTÃO N°9	EXPRESSIVIDADE, TÉCNICA, IMAGINAÇÃO	



Conclusões em relação às questões levantadas na parte A):

Para os alunos do 1º ano do curso de arquitectura, 76,4%, acha que desenhar com auxílio de programas assistidos por computador é mais difícil do que à mão. E por conseguinte será mais fácil exprimir as suas ideias através do desenho à mão.

No entanto, é de realçar o facto de 94,1% dos alunos inquiridos acharem que não têm prazer ao utilizarem os programas de desenho assistidos por computador. Embora na sua maioria achem que os programas existentes cumprem com as expectativas esperadas.

Mas, quando são questionados sobre a qualidade do desenho, 100% acha que ao utilizar o computador ficam melhores do ponto de vista expressivo. A maioria acha também que o prazer estético não é igual nos dois métodos.

Para os alunos do 4º ano, já com alguma experiência de desenho, embora académica, 75%. Também acha que é mais difícil desenhar directamente no computador do que à mão. E que por conseguinte, 58% entende que se consegue expressar melhor nos desenhos realizados à mão. Tal como os alunos do 1º ano, aqui, também entendem que o prazer que sentem a desenhar nos dois métodos, são diferentes. E que os programas de computador existentes, satisfazem moderadamente as suas expectativas (apenas 58%). Para 83% dos alunos a representação inicial em esquisso resulta

melhor quando realizada à mão. Mas no que respeita ao Resultado Final, ao prazer estético, 66,6% acha que é igual quando comparados os dois métodos de desenho.

No que respeita aos arquitectos, com experiência profissional, e numa faixa etária entre os 35 e os 45 anos, estes entendem que ao desenharem em computador ou à mão, o nível de dificuldade é exactamente o mesmo; mas ao realizarem desenhos com programas digitais conseguem atingir melhor os objectivos da representação da ideia inicial; embora 80% ache que o prazer de desenhar com estes dois métodos é diferente.

A totalidade dos inquiridos acha que os programas de desenho, existentes, correspondem às suas expectativas.

Os arquitectos com experiência profissional, entendem que os esquissos iniciais se concebem melhor à mão, embora o nível de expressão final e o prazer estético entre os dois métodos seja igual.

A procura de render's e de códigos opcionais, quando se está perante um programa de computador, vão incutir ao arquitecto um interesse igual ao que teria se estivesse a desenhar com materiais convencionais.

Entende-se, também, que os programas de computador e a sua panóplia de opções, começa a ser, actualmente, convencional e encarados com a mesma naturalidade como desenhar à mão.

Conclusões em relação às questões levantadas na parte B)

Em relação à questão nº 7, os três aspectos mais levantados foram: a expressividade, rapidez de execução e rigor.

Os três aspectos comuns aos dois tipos de método de desenho, questionados na pergunta nº 8 são:

A comunicação da Representação, da ideia inicial, o poder interventivo e a capacidade expressiva, são os elementos mais propostos por quem respondeu à questão.

Com a pergunta nº 9 pretende-se descobrir quais são as três expressões que definem "desenhar"? Expressão, sentimento e imaginação foram os aspectos mais focados.

Como se defende, a "Expressão", é o aspecto comum a todas as fases e métodos de desenho. A Expressão está directamente relacionada com a percepção e com os materiais e métodos que quem desenha tem à sua disposição.

No entanto, esta "Expressão", não se perde quando utilizamos programas de desenho assistido por computador. Este apenas acelera o processo de execução e facilita a apresentação.

Ao desenhar, independentemente do método escolhido, o "Sentimento" e a "Imaginação", estão patentes em cada imagem, reflectindo as intenções do seu autor.

Após a análise destes elementos, é de realçar entre os alunos do 1º ano e os do 4º ano, a representação da ideia inicial obteve respostas completamente diferentes; sendo que para o 1º ano, ainda sem nenhuma experiência, 100% entende que a representação da ideia inicial não é melhor no desenho elaborado à mão; em contrapartida os alunos do 4º ano, 83% entende que a ideia inicial é melhor quando realizada à mão.

Quanto aos arquitectos com experiência profissional, neste caso todos entendem, sem dúvida nenhuma, que os esboços iniciais se conseguem com melhor qualidade, quando realizados à mão.

Donde se pode concluir, que consoante se ganha experiência e se experimentam programas e técnicas de desenho, embora o resultado final seja o mesmo, os primeiros esboços resultam melhor para quem desenha, quando realizados à mão.

Quanto aos aspectos referidos entre as questões 7 e 9, concluímos que por um lado a "expressão" é uma constante preocupação para quem desenha e uma qualidade que quem observa procura no que vê.

Por outro lado todos, estão de acordo que para quem observa, o resultado será exactamente o mesmo, se compararmos dois desenhos idênticos, realizados com os dois métodos.

A análise estatística, serve para comprovar que as questões relacionadas com a expressão, continuam a ser um factor de grande interesse por parte dos arquitectos, sendo até essa, uma das principais preocupações quando desenham.

10. REFLEXÃO FINAL

Neste trabalho cobriram-se alguns temas relacionados com o desenho, nomeadamente a expressão e a percepção, como factor que se revela ou se constata numa forma de comunicação gráfica. Por vezes, o desenho assume a função de linguagem visual, sempre que são conhecidos os códigos aplicados, outras vezes é apenas um reflexo de um determinado estado de espírito, ou de um sonho. Nem sempre o desenho é entendido da mesma maneira sob os mesmos conceitos, a sua leitura e o seu entendimento baseiam-se em factores de ordem cultural e social. A percepção de um espaço, ou de uma imagem, varia conforme as características do observador e no caso de se querer representar graficamente o que se viu, a expressão utilizada também varia consoante o indivíduo que esboça ou desenha.

Um dos factores que levaram à realização deste trabalho, sobre os aspectos ligados ao desenho, foram precisamente os que evidenciaram as características relacionadas com a percepção e a expressividade dos desenhos realizados à mão, ou com o auxílio do computador. O arquitecto ^{nota 36}, por modesta que seja a tarefa que venha a realizar, desempenha um papel essencial quanto à concepção de uma obra. A mão procura levar a cabo as exigências da imaginação .

nota 36: " O triângulo cliente - arquitecto - construtor só raramente se fecha, e essa é a razão por que são pouquíssimos os arquitectos que produziram obras significativas com alguma continuidade . A personalidade do arquitecto é, pois, indispensável para a obtenção de uma obra de arte, mas não é suficiente para garantir; precisa-se pelo menos de um cliente." (pag.147 e 148), **Zevi, Bruno**, *Architettura in Nuce*, Edições 70,1986 (título original: *Architettura in Nuce*, 1979).

Todo o processo de concepção, de um projecto, consiste numa longa série de rasgos de imaginação e nas tentativas do projectista, de transformar um conjunto de traços, numa forma correspondente, no material e na realidade.

No que diz respeito à arquitectura, esta poderá ser considerada como uma composição que actua ao lado de regras e de condicionantes, que podem eventualmente determinar uma resposta funcional e até do ponto de vista da forma; quer dizer, uma resposta em função da função e da localização, ou da própria expressão do local onde se irá implantar. Mas a arquitectura não é só isto, é também um estudo emocional, onde nada nos impede de projectar qualquer coisa inconcebível, um sonho. Porém, só será possível através do desenho.

A expressão ^{nota 37} é um imperativo fundamental da acção projectual, do raciocínio que a precede, e onde o desenho é reconhecido como um vinculador de expressão.

Ao olharmos para um edifício, nós retemos uma forma, e essa forma, tem uma expressão que é o resultado de uma intencionalidade ao nível da expressão e é isso que irá identificar o edifício.

nota 37: "... um grande arquitecto é antes do mais um grande homem que representa o mundo, a sociedade e a vida no espaço. Se da vida o arquitecto capta só os dados económicos, o espaço por ele criado será sobretudo físico. Se daí colhe uma mensagem, um vector ou um sonho, a sua obra será não apenas útil, mas também expressiva." (pag.150) **Zevi, Bruno**, *Arquitectura in Nuce*, Edições 70, 1986 (título original: *Architectura in Nuce*, 1979).

Há quem olhe para os programas de computador como técnicas inovadoras de representação de informação, no entanto existem outros que olham para o mesmo programa e vêem linhas de conformidade e permanência. Ou seja, por um lado, para alguns a utilização dos programas de desenho assistido por computador, representam um avanço na tecnologia e por conseguinte é um "outro" modo de representar a ideia de levar ao observador a informação pretendida, mas não é "Desenho". Por outro lado, outros interpretam como sendo um utensílio de desenho, que tal como o lápis, a caneta, a régua, o compasso ou até as tintas, são um veículo útil da descrição da ideia inicial, tornando-a cada vez mais virtual.

A tecnologia, segundo o Arqto. Fernando Lisboa da Universidade do Porto é " ... definida de forma geral, como a extensão intencional das capacidades humanas, como potenciadora das competências inatas do ser humano ...". A percepção é levada ao observador como uma panóplia de elementos, que convergem no entendimento global da forma e que passa pelo entendimento entre " a parte " e o "todo", entre o ponto e a mancha, entre a linha e o plano, entre o plano e o volume.

A arquitectura é Arte, logo, possui duas componentes que são inerentes à arte, estas componentes são a composição e a expressão.

A composição e a expressão, no caso da arquitectura, relacionam-se directamente com um contexto.

A expressão e a composição são dois factores estruturais da acção projectual aplicada à arquitectura. O desenho ou a ideia de "Desenho", é muito importante, porque não serve só para tornar visível uma determinada ideia ou para

informar, serve também para estudar, para entender e para reflectir, tendo por trás o pensamento visual, estruturado a partir de pressupostos, que até são filosóficos, nascendo sempre da relação entre o homem e as suas visões, da realidade ou de sonhos. Ou seja, o desenho é a actividade que engloba um raciocínio e um pensamento que se tornará visível, assente na emoção e na ambiência do sentimento. A sua expressão será dirigida aos sentidos, e é isto que fará a mente emocionar-se através do sentimento.

Por outro lado, o arquitecto antes de projectar, deverá estudar a expressão do lugar em função da acção projectual, ou seja, a natureza do lugar possui uma expressão. Essa expressão induz a outra expressão que se pode transformar na forma final, alterando ou não a ambiência do local.

O arquitecto terá de se relacionar fisicamente com o local, sentindo o clima, o frio, o relevo etc., havendo um conjunto de circunstâncias que decorrem apenas da expressão do lugar, que têm de ser aferidas e só o desenho se torna como o melhor meio de representar todas essas empatias, tentando descobrir quais são as regras do pensamento visual que operam na ligação entre o homem e os fenómenos (ou o lugar).

Para além de questões ligadas a atitudes psicológicas relacionadas com desenho e a atitude de quem desenha, perante determinadas situações reais ou abstractas, foram ainda analisados outros temas mais específicos, dentro de uma certa subjectividade crítica. É o caso do estudo da leitura ou do traço, que no fundo envolve toda esta questão da linguagem gráfica.

Foi feito um levantamento das características da linha como elemento geométrico evolutivo, que chegará a atingir o volume ou a forma final, passando pela expressividade e percepção deste sinal gráfico.

Se entendermos a mancha como um ponto, uma linha, poderá ser interpretada como uma cadeia de pequenas manchas unidas umas às outras, contendo em si uma carga energética, que parece deslocar-se em todo o seu comprimento, que se irá intensificar nas extremidades. A velocidade é igualmente implícita e o espaço à volta será igualmente activado.

Com certas limitações, somos capazes de ler e de exprimir emoções através da aplicação de linhas e do modo como são utilizadas perante uma atitude projectual. Por exemplo, uma linha grossa está associada à audácia, uma linha recta à força e à estabilidade, uma linha em zig-zag ao nervosismo e à excitação.

Embora tudo isto sejam puras generalizações, no entanto, quando observamos atentamente, parece-nos bastante plausível concordar com estes pontos de vista. Assim, podemos referir que uma linha recta em conjunto com outras do mesmo comprimento e da mesma espessura e em agrupamentos paralelos, podem até introduzir factores de relação proporcional, e intervalos rítmicos. Alternando-se os comprimentos, e as espessuras, chegamos a novos ritmos e sensações diversas, assentes em ópticas mais complexas.

As linhas horizontais e verticais ²⁸, operando em conjunto, introduzem o princípio de oposições equilibradas e de tensões. A linha vertical exprime uma força de significação primordial à atracção gravitacional.

A horizontal, por outro lado, leva-nos a sensações que se conotam com um plano de apoio.

Ambas conseguem produzir um sentimento compensador, talvez porque juntas simbolizam a experiência humana do equilíbrio absoluto.

As linhas diagonais, introduzem impulsos direccionais, assentes num dinamismo que resulta das tendências por resolver, em relação à horizontal e vertical que são mantidas em suspensão equilibrada.

Quando uma linha é utilizada em relações de curvas, surge uma qualidade rítmica inteiramente diferente.

Poderemos chegar à conclusão de que o desenho tem sido, por vezes, utilizado de uma forma perversa, apenas como instrumento de comunicação daquilo que está entre o imaginário da concepção dos objectos e o que determina a construção desses objectos.

Tentou-se, neste trabalho, abordar o tema do desenho sob o ponto de vista da representação do sinal visível, como código e como elemento espiritual que ajuda a meditar como elemento poético e estético e ético, configurando-se uma ideia de desenho como pensamento transformado num sonho de imagem²⁹. É uma confissão, ou seja, possuem uma relação de identidade com a personagem, funcionando como um registo, onde é perceptível a identidade do seu autor (quase como a caligrafia).

28, Sausmarez, Maurice, *Desenho Básico*, Editorial Presença, 1986 (título original: The Dynamics of Visual Form).

29, entrevista ao Professor Doutor Arquitecto Troufa Real.

Quando se desenha, não é apenas para comunicar alguma coisa que se quer ver comunicada, é também uma forma de estar. O acto de desenhar, na maior parte das vezes, será um percurso necessário para dar continuidade ao acto da invenção. Não é só um instrumento de comunicação, porque as pessoas quando comunicam através da escrita terão que previamente sofrer uma educação em relação ao código, aprendendo o alfabeto e depois constroem as ideias através de códigos apropriados. O desenho não, cada desenho pode não ter código predeterminado. É um elemento que faz parte do tempo da invenção, do sonho, da ideia que pode ser para construir ou não.

A paixão e as empatias que se criam perante um desenho são efectivamente sentidas enquanto se desenha.

Os instrumentos não são o desenho. Porém, é o papel que se escolhe, é o lápis que se quer utilizar, é uma determinada lapiseira, um programa de computador, um som ou uma música, etc., e são ainda todos os rituais que daí advém.

A arquitectura não é só construções, não é uma escada. A invenção da escada é que é o importante, é um estado de alma que se sublima através do desenho.

O desenho é um dos registos mais interessantes do estado d'alma, é o registo mais puro, porque, como já foi dito anteriormente, a escrita sustenta a poesia através de um código, e o desenho tem por trás a razão gráfica.

A Realidade Virtual, ou 3D, é entendida, em termos de desenho, como uma linguagem capaz de construir "Mundos" artificiais e de interagir sobre eles, dando instruções ao software.

A grande vantagem do 3D é a do observador ter a sensação de estar no local e de tomar uma consciência quase real do objecto.

Um dos problemas da utilização dos programas de computador, é que temos a tendência para aceitar as capacidades do software. O que pode ser perigoso! A tecnologia tende a determinar o uso, e é este aspecto que devemos contrariar. Caso contrário caímos no problema de se estar a projectar outra coisa, que não a inicialmente instituída e pensada.

Segundo Fernando Lisboa, " ... O Desenho de Representação Arquitectónica é o desenho do que se imagina, do que se antecipa, ao contrário do Desenho Natural que representa o que já existe ...".

Os sentimentos de uma época são expressos na literatura e na arte.

Os cataclismos tais como guerras e também fenómenos naturais de grande destruição como terremotos, furacões, tornados e tsunamis, levam muitas vezes a um grande impulso, por consequência lógica, do desenvolvimento tecnológico, de modo a dar resposta eficaz e rápida ao sucedido. A Revolução Industrial alterou o modo de vida de gerações inteiras ...

Actualmente encontramos-nos na era da informação. Com o aparecimento de novos materiais, facilidade de deslocação e rapidez na execução, graças às novas "máquinas" e aos computadores, a maior parte das pessoas já consegue trabalhar a partir de casa e a estar mais perto umas das outras.

A Arquitectura é o resultado delicado entre arte e ciência que se manifesta no edifício construído.

O meu ponto de vista é que a arquitectura é em primeiro lugar arte e só depois uma ciência.

Só os artistas fazem desenhos. No entanto, a maioria dos arquitectos tornaram-se "anti-estéticos", do ponto de vista da arte e comerciais, tudo isto, com o uso indiscriminado do desenho assistido por computador, sem regras e sem princípios estéticos. A consciência do uso de programas assistidos por computador deve estar sempre aliada à compreensão de que é mais uma ferramenta de registo das nossas ideias e intenções. Caso contrário, cairemos na banalidade e os projectos serão apenas aquilo que o computador permitiu e não aquilo que o arquitecto quer que o computador produza. Deve-se evitar o facilitismo e garantir que a personalidade individual e a consciência das ideias do autor sejam garantidas e não impostas pela máquina.

O propósito deste trabalho foi verificar que a percepção dos espaços e dos objectos, nele existentes, realizados com base em programas de computador em 3D e os simulados através de desenhos/imagens realizadas à mão, com ajuda de utensílios tradicionais, são do ponto de vista de quem observa a mesma coisa.

O que faz com que a Realidade Virtual se distinga das outras imagens elaboradas à mão, ou em computador, com base em apenas 2 dimensões, é que no 3D o observador participa mais activamente no contexto que está a observar.

A realidade virtual (3D) satisfaz uma necessidade real dos arquitectos. Potencia a comunicação entre quem desenha e quem observa.

As várias formas de representação espacial em 2D requerem uma abstracção intelectual e oferecem um número limitado de vistas.

Os modelos são tridimensionais, no entanto não se podem percorrer. Isto só será possível com a animação dinâmica, realizada com programas de computador apropriados.

Estes programas não restringem as vistas, o observador é livre de ver como quiser e na perspectiva que mais lhe interessar, podendo até percorrer o objecto.

A realidade virtual torna-se assim, o modo mais avançado de representação de um projecto.

Para o observador será exactamente a mesma coisa observar uma perspectiva realizada à mão, ou com auxílio de programas de desenho. A expressão existe ! No entanto, nas animações virtuais, o receptor percorre todo espaço em movimento constante e consegue garantir uma vivência que nas imagens estáticas em 3D nunca conseguirá com tanta perfeição.

10.1. CONCLUSÃO

Desde a pré-história que o homem comunica através do desenho, primeiro com cenas de caça e depois com aspectos relacionados com o dia-a-dia, os mitos.

Como vimos, consoante a época e o cenário cultural de uma sociedade, os elementos representados e o modo como eram representados, variavam conseqüentemente.

O homem/arquitecto, sempre esquissou e representou as suas ideias para um determinado projecto, com base em desenhos variados, desde os mais rudimentares, aos mais complexos e técnicos, que só são facilmente entendidos por quem possui conhecimento do código utilizado.

Com o aparecimento da perspectiva e com o impulso que o Renascimento lhe proporcionou, este tipo de representação associado às técnicas de feitura, tentavam que o "cliente"/receptor interpretasse de forma mais real e em 3D o objecto que estava a ser projectado. Deste modo o observador consegue perceber as características em termos de materiais, cores, proporção e da envolvente. Vendo o objecto como método e num conjunto mais abrangente e imediato. Esta prática manteve-se constante até à 2ª metade do século XX.

Os projectos foram sempre acompanhados de uma parte técnica e de uma parte igualmente técnica mas com recurso a outros elementos expressivos que vão funcionar como um "render".

Com o aparecimento dos programas de desenho assistidos por computador, o método da acção projectual, sofreu uma grande Revolução, ao ponto de actualmente não passar pela cabeça de nenhum arquitecto, não utilizar estes programas.

A Realidade Virtual, é agora uma constante, abrindo novos caminhos à percepção do projecto e à resolução de problemas que só através destas imagens são passíveis de visualizar. O observador consegue viajar pelo interior e exterior do objecto, entendendo o espaço e a sua envolvente. Com a utilização da Realidade Virtual, o observador consegue perceber com maior rapidez o que está projectado, não necessitando de ter conhecimentos sobre a linguagem técnica que é utilizada no projecto técnico propriamente dito. A Realidade Virtual induz o receptor a ter o mesmo tipo de sensações como se estivesse nesse local na realidade.

Estes programas, junto com o som, movimento em tempo real e até com aromas (porque também já é possível) levam a uma sensação de real.

Actualmente está-se a avançar na área do 4D, em que com luvas especiais e com óculos apropriados, conseguimos abrir portas, fechar janelas, entrar num carro, agarrar num prato, cada vez mais ficaremos na dúvida se é real ou virtual ! O que ainda não se conseguiu resolver foi o problema da massa/peso, uma vez que conseguimos, ver o volume mas ainda não sentimos o peso!

Quanto à outra questão que nos propusemos resolver, os desenhos realizados com programas de computador vão substituir os desenhos em 3D (perspectiva), uma vez que são mais rápidos de se realizar com Render's cada vez mais

reais, e com uma enorme facilidade de se escolher o ponto de vista pretendido em tempo real. No entanto o desenho de perspectivas realizadas em formas de esquisso sumário, muitas vezes só para consumo do próprio arquitecto e do processo criativo, não vão deixar de existir. O primeiro impulso será sempre o de desenhar um croqui rápido, onde as ideias fluem naturalmente entre a mente e a mão, entre a mão e o papel. O desenho de arquitectura será sempre emotivo, nos seus primeiros traços.

A geometria, como forma técnica de representação do espaço, permite produzir plantas, alçados, cortes, perfis, etc. O nível de abstracção geométrica, incute ao desenho técnico uma série de símbolos e de regras que para os executar será sempre necessária uma aprendizagem inicial. Por isso é que muitas vezes se torna difícil ao observador compreender o que está a ver.

Estes desenhos geométricos/técnicos actualmente são quase todos elaborados com recurso aos programas de computador.

Estes programas para além de serem mais rápidos são também muito mais fáceis de utilizar, sempre que é necessário alterar ou corrigir um erro, uma vez que para o computador, o objecto é interpretado como um modelo que é armazenado em ficheiros sucessivos, de fácil acesso e de rápida utilização.

Quer no desenho técnico, quer na Realidade virtual, assistida por computador o nível de acabamentos muda conforme os materiais que estamos a utilizar. O computador recorre a Render's que vão imitar o material que escolhemos ao nível da expressão a dar ao projecto.

O Desenho de Arquitectura implica um método e uma atitude, que só com a prática é que se conseguirá atingir uma agilidade igual à escrita.

Estes desenhos realizados à mão com um suporte gráfico à escolha, ou com um suporte do tipo digital, necessitam de persistência e conhecimento da técnica e da linguística dos signos e símbolos a aplicar.

O desenho de arquitectura situa-se entre o espaço artístico e o técnico, tendo uma representação rica ao nível dos registos. A "gramática" utilizada, aplica linhas, que representam no abstracto arestas, que na realidade não existem, uma vez que na realidade tudo são superfícies e volumes.

A trama, a textura, a sombra e a cor, somam pontos, ao modo como o observador entende o que vê.

Estas técnicas de representação ajudam a expressar as qualidades materiais, volumétricas e superficiais do objecto representado. Entrando no campo do valor tonal.

Normalmente, representa-se também a envolvente, através da colocação de vegetação, figura humana, mobiliário, etc. Transmitindo sensações mais realistas do espaço representado o que torna o desenho muito mais descritivo, e ,quando o desenho se torna mais técnico, em que o objectivo é mostrar pormenores e características construtivas, então colocam-se cotas e textos que convencionam os aspectos fundamentais da construção.

Actualmente existem centenas de sistemas de CAD (Desenho Assistido por Computador) que permitem desenhar, construir e experimentar visualmente os espaços arquitectónicos. Estes espaços podem-se percorrer interior e

exteriormente, ou através de imagens impressas, ou através de sistemas de vídeo com movimento em tempo real. A isto chama-se Realidade Virtual.

Estes novos meios de comunicação põem nas mãos dos arquitectos a possibilidade de controlar mais efectivamente os seus projectos. Podem conceber novas formas de arquitectura que doutro modo seria muito difícil resolver, como é o caso da corrente desconstrutivista ou High -Tech.

A arquitectura transforma-se porque a tecnologia também se transformou. Mas a Percepção do espaço é apenas a do ponto de vista cultural.

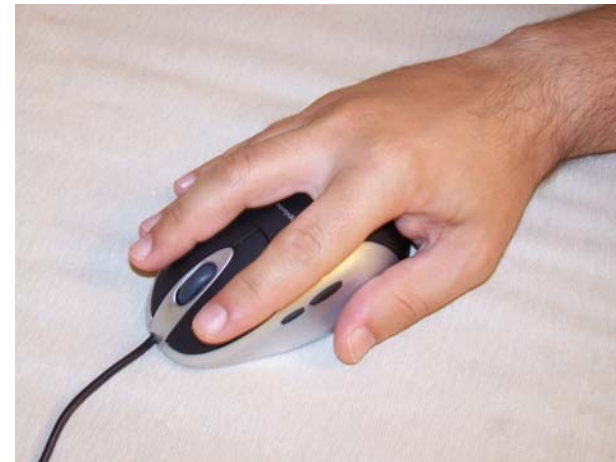
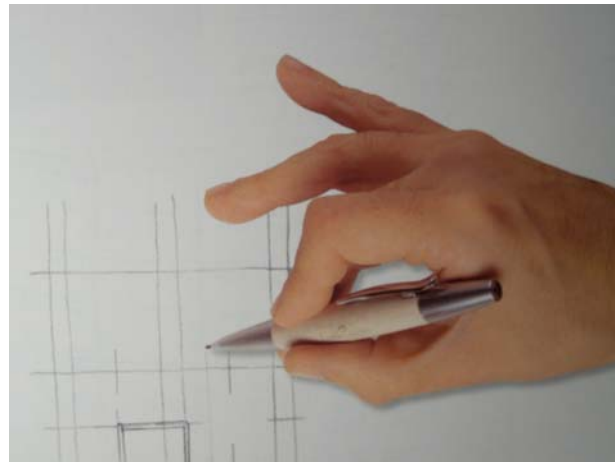


Fig. 85, Desenhar.

Para terminar esta reflexão final achou-se conveniente reproduzir um excerto de uma revista publicada em 1986 , "Arquitectura Portuguesa" , que no seu nº 8 , de Julho/Agosto , teve como título : "Desenhos de Arquitectos" . Talvez com o intuito de questionar o lugar do desenho na produção da arquitectura ou no relacionamento do arquitecto com o mundo físico .

"...Para os arquitectos o desenho é uma dupla investigação sobre o que já existe e sobre o que o projecto fará existir.

Esse mundo contido no projecto é porém imaginário e real . É real porque construído , com pedra , cal, madeira (...) com materiais sólidos ou efémeros . E , para materializar essa realidade , o desenho de arquitectura é uma etapa entre a imagem mental e a sua concretização - construção . O desenho é também um processo de investigar e trabalhar; um meio de transmitir e representar ideias , formas , espaços , texturas , maneiras e técnicas de construir.

Necessariamente liga-se-lhe o prazer sensorial que o acto "mágico" de desenhar constitui e que um corte , uma planta , uma fachada , uma perspectiva , independentemente da correspondência entre a ideia e um objecto possuem por si mesmos , enquanto apenas desenhos gráficos . O desenho arquitectónico é também duplamente meio de comunicação e objecto de prazer estético ."

Esta Tese segue uma linha generalista e abrangente. Procurou-se abarcar uma panóplia de temas relacionados com o desenho. As características expressivas colocadas nos diferentes tipos de desenho, evidenciam que essas mesmas características, também, são encontradas nos desenhos, análogos, realizados a partir de programas de computador. Pelo que é exactamente igual para o observador, a percepção desses elementos em qualquer um dos tipos de desenho, utilizando a ferramenta que o seu autor pretender.

Desenhar, é Arte, e desenhar com auxílio de computador, continua a ser Arte.

As possibilidades trazidas pelo computador no campo do desenho e dos métodos de representação, vêm abrir novos horizontes ao arquitecto. A evolução do hardware, dos periféricos e a quantidade de software gráfico vocacionado para o desenho possibilitam a inclusão de procedimentos rápidos, versáteis e cómodos, nunca antes imaginados.

O computador torna-se uma ferramenta fundamental do arquitecto, pelo que a tendência espelha uma continuidade cada vez mais assídua, do computador, na vida do arquitecto.

As gerações habituadas a desenhar sobre papel, com materiais e técnicas convencionais, sentem por vezes, relutância em aceitar o uso de programas informatizados. Mas para as novas gerações, esse, é um factor decisivo e que não vão descartar, quando tiverem que desenhar.

Tal como os egípcios esculpam a pedra para representarem as suas ideias, seguindo o mesmo raciocínio, por analogia, então, quando passaram a escrever sobre papiro, também já não resultava da mesma maneira, do ponto de vista artístico e expressivo! Mas na realidade o uso da pedra foi ficando cada vez mais distante e o papel assumiu preponderância. O mesmo se irá passar, provavelmente, com o desenho sobre papel e o desenho com programas de computador.

Depois de se ter realizado este trabalho, espero ter contribuído para que se quebrem as barreiras emocionais, entre o *Arquitecto* e os *Programas de Desenho* assistidos por computador. Desenhar à mão ou por computador – É Arte. É Desenhar!

11. BIBLIOGRAFIA

1 ANFAM , David , *Abstract Expressionism* ,Thams and Hudson Ltd. , 1990

ISBN 0-500-20243-5

2 ARGAN, Giulio e FAGIOLO, Maurizio , *Guia da História da Arte*, Editorial Estampa , 1992

ISBN 972-33-0848-7 , Deposito Legal n° 54.381/92 (titulo original : Guida Alia Storia DellArte , 1977)

3 ARMESTO António e PADRÓ Quim , *Casas Atlânticas*, editorial Gustavo Gili, 1995

ISBN 84-252-1666-4, Deposito Legal n° B.44.855-1995

4 ARNHEIN, Rudolf, *Arte e Percepção Visual*, Livraria Pioneira Editora, 4ª edição , 1988

(titulo original: Art and Visual Perception , 1954/1974)

5 ARNHEIN, Rudolf, *La Forma Visual de Ia Arquitectura*, Edições GG, 1978

ISBN 84-252-0728-1 , Deposito Legal n° B.22.435.1978 (titulo original: The Dynamics of Architectural Form , 1975)

6 BAYER, Raymond, *História da Estética*, Editorial Presença, Volume 4 , 1995

ISBN972-33-0910-6 , Deposito Legal n° 68230/93 (titulo original: Histoire de l'Esthétique 1961)

7 BENÉVOLO, Leonardo, *Introdução Á Arquitectura*, Edições 70, 1991, volume 55

ISBN 972-44-0828-0 , Deposito Legal n° 30988/91 (titulo original l'Introduzione al l'Architettura , 1960)

8 BONFANTIE. , BONICALZI.R. , ROSSI.A. SCOLARI.M. , VITALE,D. , *Arquitectura Racional*, Alianza Editorial, volume 2 ,1987

Deposito Legal : M.3.806-1987 (titulo original :Architetturí Razionale, 1973)

9 BOUDON Philippe e POUSIN Frédéric, *Figures de Ia Conception Architecturale* , Dunoc ,1988

ISBN 2-04-018725-1

10 BROADBENT, Geoffrey, *Diseño Arquitectónico*, Edições GG , 1976

ISBN 84-252-0621-9 , Deposito Legal n° B.40.907.1976 (titulo originai: Design In Architecture , 1974)

11 BROTO, Caries, *Architecture An Overview* , coleção *Architectural Design*

ISBN 84-921606-3-2

12 CAUQUELIN, Anne , *A Arte Contemporânea* , coleção *cultura geral*, Rés-Editora

(titulo original :L'Art Contemporain)

13 CHING , Francis , *Architecture , form , space , and order*, second edition , VNR , 1996

ISBN0-442-01792-8

14 CHITHAM , Robert , *La Arquitectura Histórica Acotada y Dibujada* , Editorial Gustavo Gili, 1982

ISBN 968-6085-58-0 (titulo original : Measurecl Drawing for Architects, 1980)

15 CONSIGLIERI, Victor, *A Morfologia da Arquitectura*, Editorial Estampa , Volume 7 , 1995

Deposito Legal n° 91196/95 ISBN972-33-1006-6

16 CONSIGLIERI, Victor, *A Morfologia da Arquitectura*, Editorial Estampa , Volume 8, 1995

Deposito Legal nº 91196/95 ISBN972-33-1006-6

17 COSME, Afonso, *Viaje Através de las Arquitecturas*, H.Blume Ediciones , 1986

ISBN 84-7214-358-9 , Deposito Legal nº M.22.593-1986

18 *Desenhos de Arquitectos*, Arquitectura Portuguesa , Revista Bimestral, ano II , 5ªsérie , nº 8 , Julho/Agosto de 1986

19 DORFLES, Gillo, *O Devir das Artes*, Publicações Dom Quixote, 3ªedição, 1988

Deposito Legal nº:21643/88 (titulo original: Il Divenire Delle Arti, 1959/1967)

20 ECO, Umberto *A Definição da Arte* , Edições 70, 1981

(titulo original; La Definizione dell'Arte , 1968)

21 FRANCASTEL, Pierre, *Imagem , Visão e Imaginação*, Edições 70 , 1987

Deposito Legal nº 18490/87{titulo original: L'Image , la Vision et l'Imagination , 1983)

22 FUSCO, Renato de, *A Ideia De Arquitectura*, Edições 70, 1984 Deposito Legal nº:6558/84

(titulo original: Idea di Architettura)

23 FUSCO, Renato de, *Historia de Ia Arquitectura Contemporânea*, Celeste Ediciones , 1992

ISBN 84-87553-18-4 , Deposito Legal nº M.4.765-1992 (titulo original: Storia dell'architettura contemporânea , 1975)

24 HAL, Hedward , *A Dimensão Oculta , Relógio D'Água* , 1986

Deposito Legal nº 12988/86 , ISBN 972-708-123-1 (titulo original : The Hidden Dimension , 1966)

25 HOSPERS, John , *Estética* , Cátedra , Colección Teorema , 1990

ISBN 84-376-0085-5 , Deposito Legal nº M.32.610/1993

26 IVINS, William , *Art & geometry* , Dover Publications , 1946

Standard Book Number: 468-20941-5

27 KAHN , Louis , *Forma y Diserlo* , Ediciones Nueva Vision , Buenos Aires , 1965

Depósito nº 11,723

28 KANDINSKY, Wassily , *Ponto Linha Plano* , Edições 70 , 1996

ISBN 972-44-0566-4 (titulo original: Point, Ligne , Plan , 1970)

29 LAURENTIZ, Paulo , *A Holarquia do Pensamento Artístico* , Editora da UNICAMP , 1991

ISBN 85-268-0198-8

30 LUPTON, Ellen , *La Bauhaus y Ia Teoria dei Diseno* , G.G. , Barcelona , 1994

ISBN 84-252-1639-7 , Deposito Legal nº B.17.645.1994 (titulo original:The abc's of the bauhaus and design theory, 1925)

31 MARTINET, Jeanne , *Chaves Para a Semiologia* , Publicações Dom Quixote , 1976

Edição 52Q442 (titulo original : Clefs pour Ia Semiologie , 1974)

32 MASSIRONI, Manfredo , *Ver Pelo Desenho* , Edições 70, 1989

Deposito Legal n° 26257/89 (titulo original: Vedere Com il Disegno , 1982)

33 MUNARI , Bruno , *Design e Comunicação Visual*, Ediciones 70 , 1991

ISBN -972-44-0176-6 , Deposito Legal n°: 43301/91 (titulo original: Design e Comunicazione Visiva , 1968)

34 MUNARI, Bruno , *B Arte Como Oficio*, Editorial Labor, n°80

Deposito Legal n° B. 19395.68 (titulo original: Arte Como Mestiere , 1968)

35 NICOLIN, Pierluigi , *Álvaro Siza Profissão Poética* , Electa , 1986

ISBN 289-0229-9

36 NIEMEYER, Oscar , *Conversa de Arquitecto* , Campo das Letras , 1997

Deposito Legal n° 112881/97 , ISBN 972-610-036-4

37 PANOFSKY, Erwin , *A Perspectiva como Forma Simbólica*, Edições 70 , 1993

ISBN 972-44-0886-8 , Deposito Legal n° 65765/93 (titulo original; Die Perspektive als " symbolische form")

38 PANOFSKY, Erwin , *Estudos de Iconologia* , Editorial Estampa , 1995

Deposito Legal n° 84917/94 , ISBN 972-33-1018-X (titulo original: Studies in Iconology , 1967)

39 PONTY , Merleau , *Phénoménologie de la Perception*, Éditions Gallimard , 1945 , ed.de 1996

ISBN 2-07-029337-8

40 ROTH , Alfred , *Dos Casas de Le Corbusier y Pierre Jeanneret*, Coleccion de Arquitectura nº 31, 1997

ISBN 84-920177-7-5 , Deposito Legal nº V.402.1997 (título original: Ou en est l'architecture , 1927)

41 SAUSMAREZ , Maurice de , *Desenho Básico*, Editorial Presença, 1986

(título original: The Dynamics of Visual Form)

42 SCRUTON, Roger , *Estética da Arquitectura* , Edições 70, 1983

(título original: The Aesthetics of Architecture , 1979)

43 SOSTRES, José Maria , *Opiniones Sobre Arquitectura* , Artes Gráficas Soler , Coleccion de Arquitectura , volume 10 , 1983

ISBN 84-500-9018-0 , Deposito Legal nº V.1.984-1983

44 SOUSA, ROCHA , *TPU 19, IV Vol. , Ministério da Educação*

45 TAFURI, Manfredo, *Teorias e História de La Arquitectura*, CelesteEdiciones, 1997

Deposito Legal nº M-2.623-1997 , ISBN 84-8211-083-7 (título original: Teoria e Storia dell'Architettura , 1968)

46 TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço* , FAUP Publicações , 1996 , Medição 1962

ISBN 972-9483-22-1 , Deposito Legal nº 104.834/96

47 TEDESCHI, Enriço, *Teoria de La Arquitectura*, Ediciones Nueva Vision, 3a Edição, 1972

Deposito Legal n° : 11.723

48 WALLSCHLAEGER, Caries e SNYDER Cynthia, *Basic Visual Concepts and Principies*, WC.Brown Publishers , 1992

ISBN 0-697-00651-4

49 ZEVI, Bruno, *A Linguagem Moderna da Arquitectura* , Publicações Dom Quixote , colecção Arte e Sociedade n°2 , 1984

Deposito Legal n° 3657/83 (titulo original :Il Linguaggio Moderno DeirArchitettura , 1984)

50 ZEVI, Bruno, *Architettura in Nuce* , edições 70,1986

(titulo original: Architettura in Nuce , 1979)

51 ZEVI , Bruno , *Saber Ver a Arquitectura*, Dinalivro , 4ª edição / Maio de 1994

ISBN 85-336-0042-9 (titulo original : Saper Vedere L'Architettura)

52 ZEVI , Bruno , *Uma Definição de Arquitectura* ,Edições 70 , Volume 2 , 1986

(titulo original: Architettura in Nuce , 1979)

53 SAINZ ,Jorge, *Infografia Y Arquitectura*, Editorial Nera S.A. , 1992

ISBN 84-86763-68-1

54 LISBOA ,Fernando, *Desenho de Arquitectura Assistido por Computador, Série 3*, FAUP Publicações , 2ª Edição,1997

ISBN 972-9483-27-2

55 DOMINGUEZ, Redondo e YANES, Magali Delgado, *Desenho Livre para Arquitectos*, Editorial Estampa., 2004

ISBN 972-33-2040-1,(título original: Dibujo a Mano para Arquitectos , 2004)

56 ZIMMERMAN, Clarie, *Mies Van Der Rohe*, Taschen e Público. 2007

ISBN 978-3-8365-0011-1

57 ROSA, Joseph, *Kahn*, Taschen e Público. 2007

ISBN 978-3-8365-0009-8

58 FORNY, Leonardo, *Arte e Interação: Nos Caminhos da Arte Interactiva*, www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones.html,

(texto consultado em 2007)

59 FRAGOSO, Suely, *Realidade Virtual e Hipermedia – somar ou subtrair?*, www.uff.br/mestcii/sueli1.html,

(texto consultado em 2007)

60 CABELL, A. Dace, *A Critique of Virtual Reality in the Architectural Design Process*, Technical Report: R-94-3, Human Interface Technology Laboratory, FJ-15, University of Washington, Seattle, www.hitl.washington.edu

(texto consultado em 2007)

61 *The History of the Discovery of Cinematography*, www.precinemahistory.net/1650.html,

(texto consultado em 2007)

62 HENRY, Daniel, *Walkthrough*, Human Interface Technology Laboratory, www.hitl.washington.edu

(texto consultado em 2007)

63 HOFFMAN, Hunter, *Virtual Reality: Research, Development and Application*, Human Interface Technology Laboratory, www.hitl.washington.edu, (texto consultado em 2007)

64 STERLING, Bruce, *Electronics Frontier Foudation*, www.eff.org

(texto consultado em 2007)

65 LISBOA ,Fernando, *Desenho da Arquitectura e as Representações Digitais*, , <http://home.kqnet.pt>

(texto consultado em 2007)

66 GREENHALGH ,Michael, *Visual Culture and the New Millenium* , <http://www.chart.ac.uk/chart2000/papers.html>

(texto consultado em 2007)

67 KEREN ,Guy, *Tinking about Thinking*, <http://users.actcom.co.il.html>

(texto consultado em 2007)

68 KEREN ,Guy, *Why do Universities Fail Teaching Software Engineering ?*, <http://users.actcom.co.il.html>

(texto consultado em 2007)

69 A Aldeia do Desenho, *BLOG*: <http://aldeiadodesenho.blogspot.com>.

(texto consultado em 2007)

70 Braga ,Gisele Pinna, *O Modelo Didital Auxilia a Compreensão do Desenho Arquitectonico*, www.giselepinna.hpg.com.br

(texto consultado em 2007)

71 RODRIGUES ,Ana Leonor Madeira, *O Desenho – Ordem do Pensamento Arquitectónico*, Editorial Estampa, 2000

ISBN 972-331-608-0

72 Texto Sobre Arte e Tecnologia, www.investigacion.fau.uchile.cl

(texto consultado em 2006)

73 PALLA, João, *Modos de Ver o Espaço*, www.artecapital.net

(texto consultado em 2007)

74 DONATO,Emili, *Dibujos de Arquitectura*, Resenha 032/Março 2002

(texto consultado em 2007)

75 RODRIGUES ,Ana Leonor Madeira, *O que é Desenho*, Editorial Estampa, 2003

ISBN 972-589-102-3

76 CONSIGLIERI, Victor, *A Significações da Arquitectura*, Editorial Estampa , Volume 8, 2000

Deposito Legal nº 155004/00 ISBN972-33-1592-0

77 SUH, Anna, *Os Apontamentos de Leonardo da Vinci*, Parragon Books, Ltd , 2007

ISBN 978-1-4054-8273-8

12. ÍNDICE DE IMAGENS

Nº DA FIGURA	PAGINA NESTE DOCUMENTO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PAGINA DA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
1	13	23	51
2	36	45	30
3	37	45	30
4	38	25	41
5	42	5	42
6	47	LMBMP	-
7	49	29	75
8	50	29	77
9	51	47	101
10	52	74	92
11	56	LMBMP	-
12	57	LMBMP	-
13	61	66	42
14	62	www.khg.bam.ber.de	-
15	65	22	63
16	68	22	65

Nº DA FIGURA	PAGINA NESTE DOCUMENTO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PAGINA DA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
17	70	www.pontoflash.com	-
18	71	www.champgnac.hautetfort.com	-
19	73	LMBMP	-
20	75	10	71
21	76	LMBMP	-
22	77	50	35
23	78	LMBMP	-
24	78	LMBMP	-
25	81	LMBMP	-
26	85	www.miesbcn.com	-
27	88	76	164
28	90	76	164
29	92	LMBMP	-
30	94	www://skyscrapercity.com	-
31	95	www.vitruvius.com.br	-
32	97	LMBMP	-

Nº DA FIGURA	PAGINA NESTE DOCUMENTO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PAGINA DA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
33	102	www.geocities-com	-
34	103	73/ LMBMP	115/-
35	109	50	35
36	111	10	29
37	112	LMBMP	-
38	114	50	35
39	118	10	31
40	120	LMBMP	-
41	121	www://skyscrapercity.com	-
42	122	www://skyscrapercity.com	-
43	122	www://skyscrapercity.com	-
44	124	LMBMP	-
45	125	www.henry-davis.com	-
46	127	www.upload.wivimedia.org	-
47	128	www://skyscrapercity.com	-
48	129	www.georgianindet.com	-

Nº DA FIGURA	PAGINA NESTE DOCUMENTO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PAGINA DA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
49	129	www.neta@bomyorwh.jpg	-
50	130	www://skyscrapercity.com	-
51	131	www://skyscrapercity.com	-
52	134	49	23
53	135	LMBMP	-
54	135	LMBMP	-
55	137	45	7
56	138	LMBMP	-
57	140	45	8
58	141	45	9
59	142	45	9
60	143	LMBMP	-
61	145	47	98
62	149	50	35
63	152	Alunos UBI 2003	-
64	153	73	20

Nº DA FIGURA	PAGINA NESTE DOCUMENTO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PAGINA DA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
65	154	LMBMP	-
66	157	47	106
67	161	www://skyscrapercity.com	-
68	163	23	60
69	171	LMBMP	-
70	172	LMBMP	-
71	173	Alunos UBI 2006	-
72	174	23	177
73	175	LMBMP	-
74	176	75	91
75	179	www.uniblog.com.br	-
76	181	LMBMP	-
77	183	LMBMP	-
78	185	www.24-ls-des-cinaletica.com	-
79	187	73	49
80	187	LMBMP	-

Nº DA FIGURA	PAGINA NESTE DOCUMENTO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	PAGINA DA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
81	188	LMBMP	-
82	190	www://skyscrapercity.com	-
83	191	LMBMP	-
84	196	www://skyscrapercity.com	-
85	229	LMBMP	-

Luís Miguel de Barros Moreira Pinto