Aos meus pais...

Agradecimentos

Agradeço o apoio do professor Mário Bismarck, pelas "conversas" pertinentes que partilhamos ao longo do trabalho, pela disponibilidade que sempre demonstrou e pelo empenho em levar a bom porto esta dissertação. Gostava também de reconhecer a amabilidade por ele demonstrada, em me ceder grande parte da bibliografia com que trabalhei e sem a qual não teria a mesma perspectiva sobre o assunto desenvolvido.

Quero agradecer à minha família pelo apoio e compreensão demonstrados ao longo destes dois anos. Agradeço em particular aos meus pais, os quais sempre me apoiaram em todos os aspectos. À minha irmã, que me auxiliou de forma estóica e envolvente na formulação e execução deste trabalho, que sem o seu olhar crítico e inspirador, esta dissertação não teria sido a mesma.

Quero também agradecer à Joana pelo seu constante apoio e pela disciplina que me incutiu, permitindo que o trabalho fosse realizado dentro dos tempos propostos, sem qualquer atrasos ou falhas maiores.

Quero aqui também reconhecer a contribuição de Carla Morais, a constantemente dedicada Bibliotecária da Faculdade de Belas Artes, pelo carinho e excelente serviço que sempre nos proporcionou, auxiliando-nos sempre no que lhe foi possível realizar.

Dirijo também um agradecimento a todos os meus colegas de mestrado, pelas conversas interessantes, às vezes produtivas, mas sempre enriquecedoras, que decorreram ao longo desta série de estudos que partilhamos.

Abstract

The interest of this work proposal, is concerned to the conception of drawing, as a mean and subject of knowledge. It matters to relate a group of strategies that permit a development of the knowledge of the World and its constituents, creating a relationship between the production of scientific knowledge and its consequent formulation and visual organization of contents. It's from this situation that was meant to be developed a relation between the image of science and the image of art, as beholders of a specific might over the world that we conceive. Objectives, strategies, and a communicative sense are crossed-over, in a way that a common ground is established, were visual representation manifests it self in a proliferate way. The author of this dissertation also proposed an analysis about the images that come from a deviant taxonomic sense, as objects of a knowledge that is inherent to the image of drawing.

Resumo

O interesse do trabalho proposto, diz respeito à concepção do desenho, como meio e objecto de conhecimento. Trata de relacionar um conjunto de estratégias que permitiram um desenvolvimento do conhecimento do Mundo e dos seus constituintes, relacionando-se a produção do conhecimento científico com a sua consequente formulação e organização visual dos seus conteúdos. Foi a partir desta situação que se procurou desenvolver uma relação entre a imagem da ciência e a imagem da arte, como detentoras de um determinado poder sobre o mundo que concebemos. Cruzaram-se objectivos, estratégias, e sentidos comunicativos de forma a se poder encontrar um campo de acção comum, onde a representação visual se manifeste de forma prolifera. O autor desta dissertação propôs também uma análise sobre as imagens que surgem como desviantes de um sentido taxonómico, como objectos de um conhecimento que é inerente à imagem do desenho.

Conteúdo

Introdução **1**

1 O desenho como prática produtora de conhecimento **9**

1.1 Fundamentação da prática do desenho enquanto meio de representação 9

1.1.1 A observação e compreensão da natureza enquanto paradigma de conhecimento 9

1.1.2 Fundamentação da prática do desenho enquanto meio de representação 14

1.1.3 Envolvimento prático e metodológico que o desenho adquiriu ao longo do decurso histórico do conhecimento sobre o mundo . . . 18

1.1.4 Compreender como é que a análise e a selectividade se fundaram nesse novo modo de definir a realidade. 22

1.2 Exploração gráfica e utilização do desenho na Idade Média 24

1.2.1 Os cadernos de "exempla"; Os Bestiários Medievais enquanto representações gráficas de uma realidade simbólica, operacional e didáctica. 27

1.3 Necessidade de mudança em relação aos meios gráficos utilizados 29

1.3.1 Novas formas de observação. 29

1.3.1.1 Criação de metodologias científicas na abordagem do objecto de estudo 32

1.3.1.2 Aparecimento de instrumentos de observação e de registo que proporcionaram uma nova perspectiva sobre a realidade observável 36

1.4 Em que medida é que a representação se modificou no que diz respeito às potencialidades criativas do desenho? 38

1.5 Desenho Artístico vs Desenho Taxonómico 41

1.5.1 Qual a influência que os modos do desenho Taxonómico e Artístico têm sobre a nossa apreensão das imagens 41

1.5.2 Definição de Imagem ao serviço da Ciência 43

1.5.3 Proposta de uma tabela da imagem ao serviço de um propósito estético/taxonómico Diferenças /semelhanças 45

2 A autoridade da Ciência relativamente à produção de conhecimento 49

2.1 O Desenho Científico como autoridade no processo de produção de sentido nas imagens do Desenho 49

2.1.1 Análise das imagens portadoras de carácter científico enquanto veículo de conhecimento. 53

2.1.2 A imagem do conhecimento: uma definição 56

2.1.2.1 Funções da representação 56

2.1.2.2 Magia e representação 58

2.1.2.3 A busca pela verdade 59

2.1.2.4 A imagem óptica ao serviço do conhecimento da natureza – Verdade / Imitação 60

2.1.3 Quais as características que definem o Desenho como um meio extremamente viável de comunicação 62

2.1.3.1 Enfatismo e exclusão no Desenho 63

3 As imagens do Desenho como objecto de conhecimento 67

3.1 Desenho como mediador da relação que temos com o mundo 73

3.2 O Desenho como produtor de sentido – Arte e Ciência 75

3.2.1 O contexto como característica fundamental no processo de significação 78

4 A Ilustração Científica como Ficção 81

4.0.2 Quais os limites (taxonómicos) entre imagens do género taxonómico (Ilustração Científica) e imagens de carácter artístico. 88

4.1 As Meta-Imagens 99

Conclusão 102

Índice de Figuras 112

Bibliografia 113

Introdução

Tema e problemática da investigação

O tema desta dissertação surgiu como um prolongamento de um conjunto de perguntas que foram surgindo à medida que foram sendo produzidos desenhos de carácter taxonómico. Questões como: quais as estratégias e metodologias que devem ser postas em prática para que uma imagem sirva um propósito funcional; de que forma é que estas nos permitem adquirir conhecimentos específicos; e qual a relação que se pode obter entre a produção de desenhos em arte e outras áreas em que este se constrói? Para um artista em formação muitas destas questões não têm um sentido e um peso tão distinto como a inserção do seu trabalho num contexto artístico. Pensar nestes problemas como uma proposta académica, ou como uma proposta criativa adquirem intuitos completamente diferentes. Da mesma forma, pensar estas questões a partir do ponto de vista do historiador ou do cientista, incluindo e definindo o desenho a partir do exterior, como observador e não como produtor, pressupõem abordagens que naturalmente não levam às mesmas perguntas. Claro está que as apetências para desenhar, são um bem adquirido por todos. No entanto existe uma diferença substancial entre *o saber fazer, e o fazer sabendo.* Esta diferença que se constrói no discurso artístico surge aqui como crucial para que se possa definir um campo de acção. Artistas que produzem desenhos como arte mas incorporando a perspectiva prática de uma função taxonómica, é uma concepção que levanta questões pertinentes quer para a arte quer para a ciência. De que forma é que estas imagens funcionam em termos visuais, e sobretudo que relações cognitivas é que nós estabelecemos com imagens desse âmbito? Propor uma relação entre arte e ciência não é um problema tão díspar como se pode pensar. Definir uma taxonomia dos pontos de contacto e das divergências no que diz respeito à produção de imagens por parte destes dois campos do conhecimento é uma tarefa algo extensa e problemática de produzir. Esse problema

tem a ver com o facto de que as estratégias utilizadas em ambos os campos não se podem determinar como específicas a cada um, tal como não se podem considerar como arbitrárias. O que se propõem neste estudo é problematizar esta conexão específica que o desenho desenvolve com o mundo, e consequentemente connosco, produtores e receptores destas representações. Não é somente proposta aqui uma análise do desenho taxonómico como ferramenta produtora de conhecimento, e da constante especificidade e interpenetração dos mais diversos campos de saber, que o incluem como instrumento capaz de dar a ver as coisas como queremos que elas sejam. É também proposta a ser investigada a problemática que o desenho propõe ao mediar e contextualizar a relação que temos com o mundo, e mais especificamente com as suas representações.

Motivações

A necessidade em referir e enunciar os factores e aspectos que levaram ao surgimento desta proposta de trabalho, deve-se ao facto de que estes foram e são determinantes para que se compreenda o percurso de uma investigação que se formulou numa prática artística, mas que teve a sua génese em pressupostos diversos. Em primeiro lugar é necessário referir uma primeira abordagem sobre o objecto de estudo. Os trabalhos realizados que serviram como material de estudo para esta dissertação foram produzidos tendo como ponto de partida um conjunto de objectos que foram retirados de uma zona florestal (Fig. 1b). Os objectos em questão são maioritariamente pequenas partes e peças de outros objectos tais como peças de automóveis, pequenos objectos de plástico borracha e metal, de uso quotidiano, utilitário e doméstico. Estes por terem sido despejados num local inapropriado, sofreram um processo de deterioração e destruição derivado ao lugar onde foram depositados (Fig. 1a).

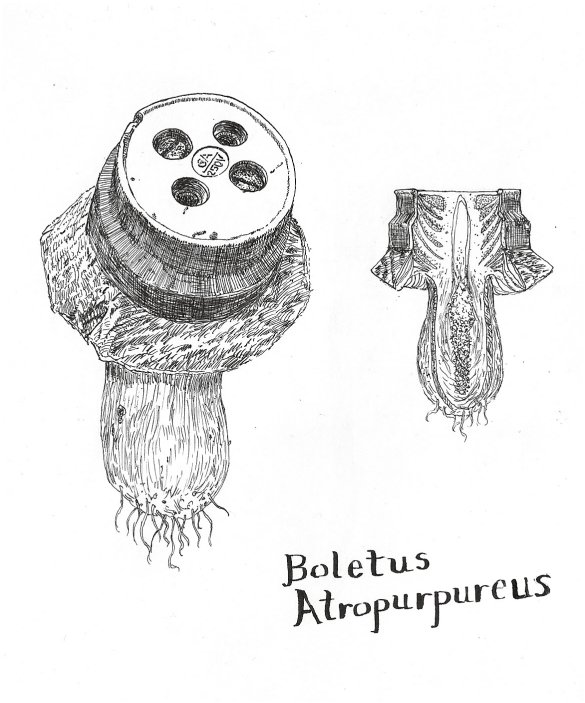
O facto de estarem oxidados, queimados, parcialmente dissolvidos e integrados no meio envolvente, levaram a que a sua função e consequentemente a sua definição mudassem. Deste modo, surgiu um pressuposto contextual que determinou a transformação física e cognitiva dos objectos em algo que não lhes era anteriormente devido, ou seja, a sua

(a)

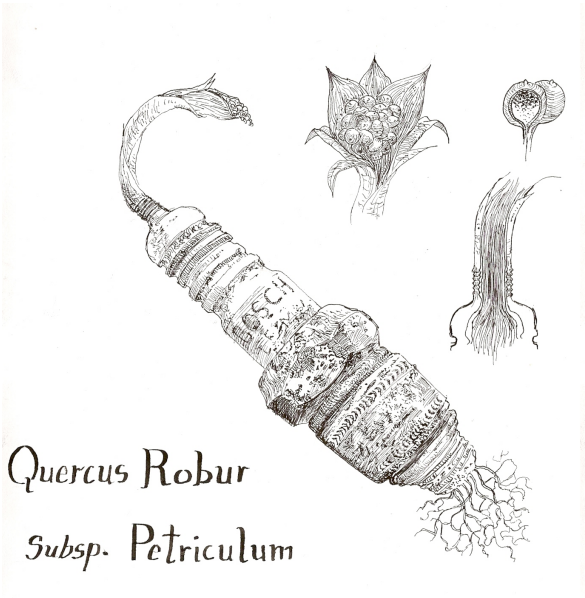
(b)

Figura 1

obsolescência é a razão da sua nova função. Como resposta a essa abordagem aos objectos e ao meio onde estes se definiram, foram realizados desenhos que mantiveram como objectivo principal a inserção de dois assuntos diferentes: a representação de objectos que pressupunham uma identificação visual (peça de automóvel, lata de sardinhas, lâmpada), mas também que estabeleciam uma ligação visual ao novo contexto onde se inseriam (zona florestal que faz fronteira com diversas zonas residenciais). Como tal surgiu a vontade da utilização de um registo gráfico que se assemelhasse à ilustração científica, a qual estabeleceu não só um ponto comum que definia o desenho como meio ideal de representação visual, como também uma condição pseudo-científica, em que objectos que suscitaram uma proposta "artística/ficcional"de novas visualizações, foram representados como imagens científicas (Figuras 2a e 2b). Em segundo lugar deve referir-se o interesse e o constante contacto do autor da dissertação com o lugar em questão (e consequentemente os objectos nele contidos), e pelo interesse nas ciências naturais das quais sempre teve pequenas influências. Este interesse surgiu como motor de impulsão para que o aprofundamento de conhecimentos relativos à formulação de conhecimentos visuais na ciência se disseminassem à concepção artística. Por último deve-se apontar o facto de que um assunto que inicialmente assumiu notoriamente contornos ambientais e sociais, acabou por despertar um interesse nas estruturas que



(a)



(b)

Figura 2

organizam os vários campos de actuação do desenho.

Contexto e fundamentação da investigação

Relativamente a esta investigação, é aqui proposto um campo expandido da imagem taxonómica. Não se assume neste estudo somente o desenho científico, como ilustração botânica; zoológica; arqueológica; entre outras formas de "mostrar Ciência", mas também desenhos como: mapas; desenho técnico; diagramas e desenho de instrução, tal como: cadernos de campo; cadernos de esboços; diários gráficos; entre outras manifestações gráficas que constroem uma taxonomia. Com o mesmo sentido é proposto um novo olhar sobre as imagens do desenho que apesar de não se inserirem num contexto científico ou prático do seu conteúdo, encerram e definem em si conhecimentos específicos sobre uma determinada área de saber. É com este intuito que se desenvolve esta investigação, ou seja, a noção de que o conteúdo das imagens - principalmente as do desenho - se constroem em si mesmas independentemente de um contexto em que se inserem. A investigação fundou-se na problemática das imagens do Desenho taxonómico como organizadoras da relação entre o mundo e as representações que construímos dele. Como tal este trabalho constrói-se como um elencar de estratégias e metodologias comuns a este tipo de imagens, e como a tentativa de perceber novas relações e condutas que construam, novas concepções de representação. É também importante referir que a escolha e o desenvolvimento dos assuntos é determinado pela especificidade das competências do autor da dissertação, que devido à sua formação e aos seus interesses analisa e constrói o seu discurso à volta de fundamentos reveladores de um interesse artístico das imagens. Como tal, a abordagem de determinados assuntos e a ausência de outros que poderiam ter igual interesse desenvolver, determinando uma escolha de um campo de acção, é filtrada por estas características metodológicas. É também posto em prática um método de comparação de imagens, as quais grande parte das vezes partilham apenas características metodológicas e estratégicas, estando muitas vezes separadas cronologicamente e em termos de contexto e função que ocupam. Este facto deve-se à predisposição gerada neste trabalho, que é o de não supor fronteiras definidas nas imagens do desenho, concentrando-as como

um todo. Esta taxonomia sofre no entanto de um constrangimento incontornável, pois as denominações são sempre necessárias, e como tal, apesar de serem usadas de forma consciente e na falta de melhores palavras, são utilizadas as definições e circunscrições que nos esforçamos por suprimir. Também como procedimento de investigação, a tese em questão é dividida em duas grandes partes, as quais definem por sua vez dois grupos de assuntos: Em primeiro lugar é definido um contexto histórico da construção e utilização das estratégias taxonómicas para produzir conhecimentos visuais, em segundo lugar são estabelecidos alguns dos parâmetros que forneceram a ciência do seu valor cognitivo. O segundo grande grupo pretende desenvolver as especificidades do desenho como prática específica e define-se por tratar dos seguintes assuntos: o primeiro trata da relação entre desenho científico e desenho artístico como manifestações visuais do conhecimento do mundo; e o último refere-se às imagens da ciência como processos ficcionais. Existem neste estudo também influências relativamente aos objectivos e orientações que as imagens do desenho constroem. Como tal as definições e delimitações do desenho como forma de significar apresentadas por Manfredo Massironi, em que o desenho é perspectivado segundo os seus aspectos técnicos, cognitivos e comunicativos; A aproximação ao tema por Gombrich, o qual refere a necessidade de uma estrutura sobre a qual assenta a representação do desenho, são brevemente revistas e servem para contextualizar o problema. De igual forma aproximações que não se prendem unicamente à prática artística, como a de Nelson Goodman, que aborda questões como a imitação, a ficção, a representação-como; a representação pictórica e a descrição, ou a noção de verdade em Arte – E a de Karl Popper, em que a questão do conhecimento é definida pelo contexto, é criticada segundo a teoria relativista que lhe está associada, são autores que de alguma forma se inserem como importantes para a problemática a desenvolver. São também tomados em conta contributos de alguns autores que recentemente ajudaram para o esclarecimento de muitas das questões que se possibilitam como pertinentes, como é o caso de Brian S. Baigrie; Bert S. Hall; Martin Kemp; James Elkins; entre os inúmeros autores que contribuem para o adensar de um campo tão produtivo e criativo como o do desenho taxonómico.

Objectivos

É pretendido com este trabalho que se desenrole um esquema que consiga enumerar um conjunto de características visuais e gráficas, que permitam por um lado, um melhor entendimento das imagens do desenho taxonómico enquanto meio gráfico carregado de potencial visual e cognitivo. E por outro explicar de que forma é que a sua expansão sobre uma concepção estética se pode denominar. Esta estruturação pode conduzir a concepção de visualização a um patamar que deixa de ser puramente operativo, revelando uma relação mais próxima com a concepção mental que nós produzimos do mundo e dos seus constituintes. Um segundo ponto a desenvolver é o de perceber de que forma é que a ficção se assume nas imagens do Desenho. Esta encerra em si uma concepção que não se limita a uma formulação puramente hipotética, revelando-se como um factor chave no descortinar de uma concepção alargada do desenho enquanto manifestação construtora da realidade.

Capítulo 1

O desenho como prática produtora de conhecimento

1.1. Fundamentação da prática do desenho enquanto meio de representação

1.1.1. A observação e compreensão da natureza enquanto paradigma de conhecimento

O que é que implica a noção de conhecimento? No dicionário encontramos a definição deste como "relação directa que se toma de alguma coisa". Ora o conhecimento implica alguma forma de acção ou acto de um sujeito sobre algo. Consequentemente esta relação sugere uma interactividade entre dois elementos, em que pelo menos um deles possua algum mecanismo interno que lhe permita ter essa "consciência"de que existe num meio ao qual reage. Então conhecer implica que um sujeito, eu por exemplo, exerça algum tipo de "relação directa que se toma de alguma coisa". Usa-se a palavra exercer pois esta implica algum tipo de dinâmica entre o eu e o objecto a conhecer. Mas temos de pensar o que é que está implicado nesta transacção, pois o conhecimento não se produz ou transmite por osmose. Portanto tem de existir algum tipo de meio através do qual este acto se produza. Neste trabalho, vamo-nos debruçar no dispositivo através do qual o conhecimento é adquirido, e é exactamente sobre um dos órgãos sensoriais mais utilizados para o propósito de conhecer que nos vamos concentrar. Nós não conhecemos somente através da visão, temos outros órgãos que nos permitem interagir com o mundo ao nosso redor, como o tacto, o olfacto ou a audição, mas é maioritariamente através da visão que nós conhecemos.

Of the five senses with which we behold the physical world - vision, audition, taste, touch, smell - vision is the faculty that is most directly related to the perception of art: it truly is "the big Window"."[1]

Conhecer pessoas, lugares, objectos, acontecimentos, actos, métodos, hábitos, situações, etc, é um processo do qual a visão e a consequente actividade cerebral (percepção e cognição) contribuem activamente. Este processo permite-nos estabelecer uma ligação duradoura com o mundo e os seus constituintes, permitindo-nos interagir com a realidade. Recebemos a informação lumínica reflectida pelos objectos, a qual é acolhida na retina e processada em sensações, que posteriormente são conduzidas para o córtex visual e transformadas e analisadas como: formas; volumes; cores; contornos; contrastes e movimentos. Essa informação é posteriormente traduzida em unidades maiores e mais complexas, permitindo distinções tais como forma e fundo. A estas formas é então dado sentido através da associação com conhecimentos prévios do mundo guardados na memória de longo prazo. É esta fase final que nos permite dar sentido ao que "vemos"construindo imagens inteligíveis.[2]

Ao avançar alguns passos neste processo e nos centrarmos no conhecimento, podemos pensar em duas das formas de conhecer e da informação ser transmitida. Uma das formas de conhecer é aquela que está a ser executada neste momento. A escrita é um conjunto de símbolos gráficos possuidores de um determinado código, o qual tem de ser aprendido. Estes símbolos são agrupados de maneira a formarem palavras e estas, por sua vez formam sentido criando uma relação, ou melhor dizendo, um referente simbólico de alguma coisa, permitindo desta forma a comunicação. A outra forma de conhecer é através das imagens. Estas são o veículo de transmissão de conteúdos para que o nosso cérebro possa formular uma imagem inteligível do mundo. Antes de sabermos qualquer outro código, nós conhecemos através da visão, e consequentemente através das imagens. Saber o que é uma maçã, uma colher, distinguir um gato de um leão, reconhecer os nossos pais de entre todas as outras pessoas, reconhecer

[1]SOLSO, Robert L. (1994) Cognition and the Visual Arts. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England. Pág. 1.

[2]Ibidem, pag. 75.

distâncias e profundidades. O nosso cérebro processa e armazena as imagens de forma a nos podermos recordar daquilo que vimos, daquilo que conhecemos. (Uma questão importante para o processo de conhecimento é a questão da distinção daquilo que percepcionamos, a qual foi referenciada anteriormente.) Distinguir um gato de um leão, esta relação não é casual. Conseguir enunciar as semelhanças e dissemelhanças entre dois objectos é um processo extremamente importante no que diz respeito ao conhecer. Perceber que um é de maior dimensão que o outro; que a sua cor ou pelagem são dissemelhantes, ou que simplesmente são uma variação do mesmo; que o leão tem sempre a mesma cor na juba, e que a ponta da sua cauda acaba com um pequeno tufo de pelo semelhante ao da juba; e que, por sua vez, o gato possui uma variação de tonalidades e de densidades de pelagem; que quando comparado com outros felinos que possuam as mesmas características que este, e que só diferem em relação a pequenas variações superficiais, podemos observar e distinguir quais essas relações, de modo a podermos dizer que é um gato ou uma raça específica de um gato, ou, que é um lince ou um puma ou um tigre etc. Para distinguir é necessário estabelecer uma ordem de preferências: é necessário definir aquilo que é importante observar e o que é para excluir. Para conhecer é necessário observar, e observar difere de ver, pois este segundo conceito, ao contrário do primeiro não implica a questão da selectividade daquilo que se observa. Sendo tomado em consideração o processo de formulação do conhecimento e visto que este pressupõe que exista uma acção sobre um objecto a conhecer, um meio que providencie esse acto, e um conjunto de particularidades que permitam que o que está a ser conhecido seja: analisado e extraída a informação necessária para a sua definição particular enquanto objecto (visualmente apreendido). Concentremo-nos agora nos processos que constituem a formação do conhecimento do mundo.

Observar e compreender os fenómenos naturais é um dos parâmetros básicos da Ciência para a obtenção do conhecimento. Mesmo antes que os ideais Humanistas do Renascimento se compusessem como a génese do conhecimento científico sobre o qual se desenvolveu a civilização Ocidental, o Homem já se valia daquilo que via para criar regras e conhecimentos mais ou menos estáveis e reprodutíveis. O senso comum do

qual todos nós nos valemos de forma a obter algum tipo de resposta relativamente a um fenómeno, funciona segundo esta lógica da observação atenta e repetida de um acontecimento e a consequente criação de pressupostos que a expliquem. Muitas vezes ouvi a minha mãe dizer que iria estar bom tempo no dia seguinte, pois o céu ao final da tarde aparecia vermelho a poente. Não penso ser possível prever um acontecimento devido somente à tonalidade cromática do crepúsculo, mas sim devido a uma observação atenta e uma associação de acontecimentos que em conjunto produzem determinado efeito. Como se costuma referir, pelo menos para mostrar que a repetição de um fenómeno não dá garantias da sua validade, (o facto de se ver o Sol nascer todas as manhãs não garante que ele vá nascer numa manhã daqui a dez milhões de anos – por essa altura, ele poderá estar extinto). Mas no que toca à epistemologia, como podemos analisar os modelos de conhecimento? Por um lado temos os sistemas de crença que até determinada altura persistiram como paradigmas, como no caso da Religião. Esta, durante séculos firmou-se e impôs-se como modelo teórico a seguir, permitindo que o saber se disseminasse, mas de forma a se circunscrever nela. Pensemos no caso de Galileu Galilei o qual teve de renunciar à teoria Heliocêntrica. As bases para esta teoria que surgiram com Copérnico e que passaram por Kepler relativamente à motivação dos corpos Celestes tiveram de ser abandonadas devido à incompatibilidade que criavam com as leis da Igreja e mais especificamente com as noções de cosmologia que se enquadravam no paradigma dominante. Ou então pense-se em toda a produção de imagens realizada na Idade Média, onde o mundo e os objectos nele contidos se subordinavam a uma concepção Divina, sendo esta, ordem e proporção de todas as coisas e onde tudo se inseria na perfeição geométrica de Deus. Por outro lado temos a Filosofia, que desde a Antiguidade Clássica se fundou como fonte de Saber, paralelamente à religião, e que mais tarde com Bacon lhe foi atribuído o papel de mãe de todas as Ciências. Com a filosofia, a observação do mundo era essencial, pois era sobre este que os juízos eram formulados, mas não nos podemos esquecer que a lógica e a racionalidade desempenharam um papel fundamental nesta concepção da realidade. Ao contrário do saber empírico, o qual se funda na experiência como fonte de conhecimento, a Filosofia forneceu um papel preponderante à forma como os

juízos eram produzidos. Não importa somente observar, identificar, definir e explicar, é necessário criar quadros teóricos nos quais os campos de saber se insiram. A Ciência Moderna, e o método experimental - matemático, praticado e descrito por Galileu e, também por Descartes e formulado por Needham (J.Needham, 1956), veio proporcionar à construção do saber um modelo teórico de conhecimento que definiu e define toda a produção de conhecimento produzida pelo Homem. Parte das seguintes premissas:

1. Selecção, a partir dos fenómenos em discussão, de aspectos específicos susceptíveis de serem expressos em termos quantitativos;

2. Formulação de uma hipótese envolvendo uma relação matemática (ou o seu equivalente) entre as quantidades observadas;

3. Dedução de certas consequências a partir dessas hipóteses, que estejam dentro do campo da verificação prática;

4. Observação acompanhada por mudanças das condições, acompanhada por novas observações, isto é, experimentação; implicando, tanto quanto possível, medição em grandezas numéricas;

5. Aceitação ou rejeição das hipóteses formuladas em 2. Uma hipótese, uma vez aceite, serve então de ponto de partida para novas hipóteses e novos testes.

Esta metodologia permitiu que o conhecimento dito científico, tivesse uma maior aceitação por quem pretende construir conhecimento. Ao ser aceite como meio de representar e entender o mundo que mais se aproxima da "verdade", outros tipos de representação passaram para outro plano de entendimento. A Ciência ao formular procedimentos de actuação que conceberam uma aplicabilidade "universal" e que, devido à exactidão dos seus resultados, permitiu que o conhecimento por ela obtido fosse mais credível que qualquer outra forma de saber, permitindo por seu lado que uma nova percepção sobre o conhecimento fosse produzida. Esta só foi novamente

revista com o surgimento de novas descobertas epistemológicas e a consequente reformulação dos seus limites. Temos como exemplos o surgimento da física quântica e da relatividade (as qual estudam nomeadamente as relações entre partículas subatómicas e a relatividade das observações), do princípio da incerteza de Heisenberg[3] ou do teorema da incompletude de Gödel.[4]

1.1.2. Fundamentação da prática do desenho enquanto meio de representação

Como foi referido anteriormente, precisamos de um meio intermediário que nos permita relacionarmo-nos com o Mundo. A visão proporciona-se de forma primordial como esse veículo que nos permite absorver os dados, os quais o cérebro interpreta, mas mesmo assim, essas não são entendidas como leão ou maçã se não as conseguirmos inserir dentro de um esquema que as incorpore. Este conceito é uma forma de organizar a informação visual, representando a estrutura de um objecto, cena ou ideia. Ao se construir uma imagem através de uma formula pré-estabelecida conseguimos percebe-la e incorpora-la dentro de uma classe de objectos. Um exemplo que demonstre esta necessidade de um esquema estrutural sobre o qual entendemos as representações, é o da Arte Egípcia. Os Egípcios antigos não viam a realidade daquela forma (cabeça e pernas de perfil, enquanto o corpo estava de frente), tanto quanto sabemos tanto os seus órgãos perceptivos como a fisionomia dos seus corpos eram idênticos aos nossos, no entanto produziam representações do mundo seguindo um determinado modelo ou esquema, como refere Gombrich.[5] Isto não quer dizer que não soubessem produzir imagens perspécticas, como se pode comprovar em inúmeras imagens realizadas à margem do sistema institucional. Esta especificidade canónica tem mais a ver com uma necessidade em representar aquilo que aos seus olhos se afigurava como a imagem mais "representativa"das características que se pretendiam comunicar.

"The use of linear perspective was carefully avoided in two-dimensional art forms,

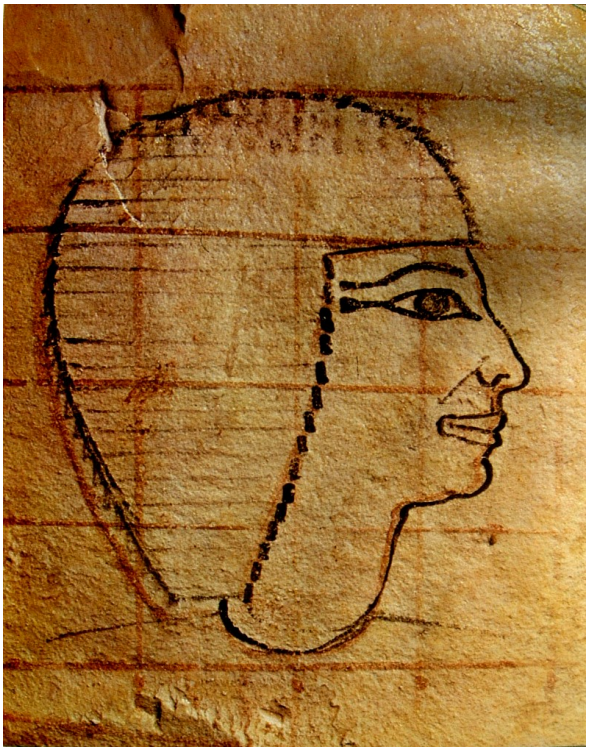
[3]DEUS, Jorge Dias de. (2003). Da crítica da ciência à negação da ciência. Gradiva,Lisboa ,pág106 e 107.

[4]SANTOS, B. d. S. (2003). Um Discurso sobre as Ciências, 14ª Edição. Edições Afrontamento, Porto.

[5]GOMBRICH, E. H. (1960). Art and Ilusion, Phanteon Books, Nova Iorque.

although there is ample evidence that the Egipcians knew of these efects, as exhibited in the sophisticated use of three-dimensional perspective in sculpture, bas-relief, and (in some rare instances) in tomb paintings. The prohibition against using linear perspective seems more attributable to artistic dogma than to ignorance."[6]

(a) Construções da roda da fortuna, Villard de Honnecourt C. 1235. Biblioteca nacional de França, Paris.



(b) Egipto, Quadrícula de cabeça.

Figura 1.1

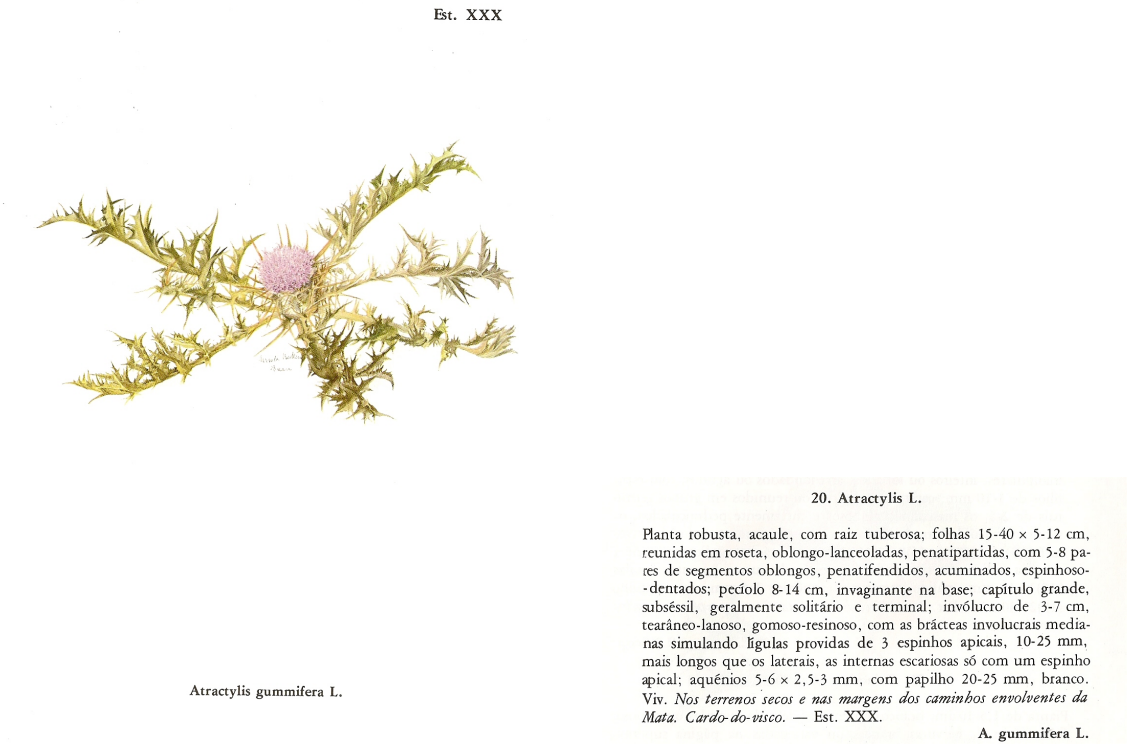
Esta concepção de modelo ou esquema está intrinsecamente ligada à concepção de desenho e da sua aprendizagem. Os gregos e os romanos utilizavam uma medida estandardizada a que chamavam cânon; na Idade Média os artistas produziam as imagens seguindo esquemas geométricos prévios sobre os quais ajustavam os objectos a representar inserindo-os de forma rígida nessas estruturas; os chineses associavam a representação a uma gestualidade que era intrínseca à própria imagem e à escrita; os homens do Renascimento propuseram-se a criar relações de ordem matemática e

[6]SOLSO, Robert L. (1994) Cognition and the Visual Arts. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England. Pág. 195.

universal quanto à representação da natureza e, grande parte dos manuais produzidos até hoje sobre o ensino do desenho, por exemplo, propõe esquemas processuais que ensinam passo a passo através da criação de estruturas internas: grelhas diagramáticas ou o agrupamento de volumes, etc. O que é pretendido aqui evidenciar não é somente o facto de ser necessário um "manual"de como se produz uma imagem, mas sim evidenciar que esse esquema difere de civilização para civilização, de cultura para cultura, de época para época, etc. O que para um homem da Idade Média se propunha como uma representação de uma maçã difere para um homem contemporâneo. Tanto um como o outro foram instruídos pelo seu tempo e pelo seu meio em delimitar as características que definem uma imagem de uma maçã, ou então como se pode observar nas Figuras 1.1a e 1.1b, a criação de esquemas que suportam a representação da cabeça Humana, na Idade Média e no Antigo Egipto. Compreender e interpretar aquilo que se vê para depois desenhar. A relação entre a imagem e o seu significado, ou seja a capacidade da imagem em se assumir como representante da coisa representada, constrói-se como conhecimento a partir desta concepção de estrutura. O desenho é, por definição, o melhor meio de se explicar o mundo. Naturalmente o que representamos num desenho não é a mesma coisa que percepcionar a realidade em si, mas não será a nossa relação com as imagens mais proveitosa enquanto mediadores do conhecimento que a realidade em si? Mas no entanto também não pode ser um texto escrito a descrever uma paisagem, ou uma fotografia que representa um determinado enquadramento lumínico do mundo. Refiro a fotografia e a linguagem escrita, pois estes são dois dos meios e ferramentas comuns de que nos valemos para tornar presente ou possível um determinado objecto que queremos ver, conhecer ou mostrar. Refere-se aqui a questão do conhecer e de transmitir esse conhecimento a terceiros pois é esta que permite que nos relacionemos com o mundo sem ser de uma forma não imediata. Se todos dependêssemos apenas e somente daquilo que os nossos corpos conseguissem absorver enquanto mediadores da nossa relação com a realidade, o nosso conhecimento do mundo e de nós próprios seria muito limitado. As imagens e mais especificamente a linguagem permitem dilatar esta relação. No caso da fotografia esta mediação está sempre dependente da capacidade tecnológica que valoriza a "qualidade"da imagem,

que muitas vezes, dependendo das condições em que a imagem é captada, o seu conteúdo pode ser de duvidosa interpretação. No caso da escrita, o facto de que a criação de uma imagem mental é susceptível à individualidade de cada um, transforma a comunicação visual num enunciado demasiado subjectivo. O que está escrito num texto é lido da mesma forma por duas pessoas diferentes, mas interpretado de maneira dissemelhante pois as relações cognitivas são baseadas nos respectivos antecedentes intelectuais de cada um. Ao escrevermos: "O João comeu uma maçã." estamos a utilizar o código que nos permite enunciar uma acção que foi produzida. Sabemos que um sujeito "João" executou uma acção sobre um objecto "comeu uma maçã". Não podemos dizer que ele comeu uma pêra que parecia uma maçã, ou um fruto desconhecido do qual não há nada no mundo com que se possa fazer uma comparação. O código é intrínseco e não permite que se produza uma "imagem"específica do objecto ou da acção, permitindo apenas que uma "ideia"demasiado geral de maçã se produza (Figuras 1.2a e 1.2b). Contrariamente a um desenho, o facto de uma palavra ser escrita com demasiadas letras não vai implicar uma interpretação diferente do seu significado, mas sim anular o seu sentido pois quem for ler essa palavra não vai conseguir descodificar o seu significado. Poderíamos enunciar todas as características da acção que nos suscita interesse em conhecer, pois, apesar de tudo a linguagem permite-nos dizer quase tudo aquilo que queremos e, até suscitar interpretações daquilo que é dito. No entanto aquilo que a linguagem não consegue dizer, as imagens permitem clarificar.

As imagens por sua vez são susceptíveis de infinitas interpretações, quer seja do produtor da imagem, quer seja do receptor da mesma. Dependendo de múltiplos factores tais como: o meio utilizado para se produzir essa interpretação, quer seja um desenho, uma pintura, uma imagem traduzida através de algum dispositivo mecânico ou digital, o sujeito produtor da imagem e todos os componentes que o definem como tal, a sua condição fisiológica, o seu estado de espírito, a sua formação cultural, o seu estatuto social, os seus credos, as suas ambições, a sua relação corporal com o suporte da representação, entre outros, o meio social e cultural onde se movimenta,



(a) Úrsula Beau, Ilustração Científica de Actractylis gummifera L; grafite e lápis de cor.

(b) Descrição textual.

Figura 1.2: Atractys gummifera

as imagens adquirem as mais variadas funções e permitem um vasto leque de relações. Veja-se por exemplo a multiplicidade de usos possíveis, desde a descrição de máquinas complexas, até à expressão de uma pintura abstracta ou da formulação visual de conceitos matemáticos.

1.1.3. Envolvimento prático e metodológico que o desenho adquiriu ao longo do decurso histórico do conhecimento sobre o mundo

Procurar entender o desenho taxonómico[7] enquanto vertente e disciplina é uma tarefa exaustiva. Esta não pode ser somente vista como uma técnica adoptada para produzir um determinado tipo de imagens. Para perceber esta forma de comunicação é

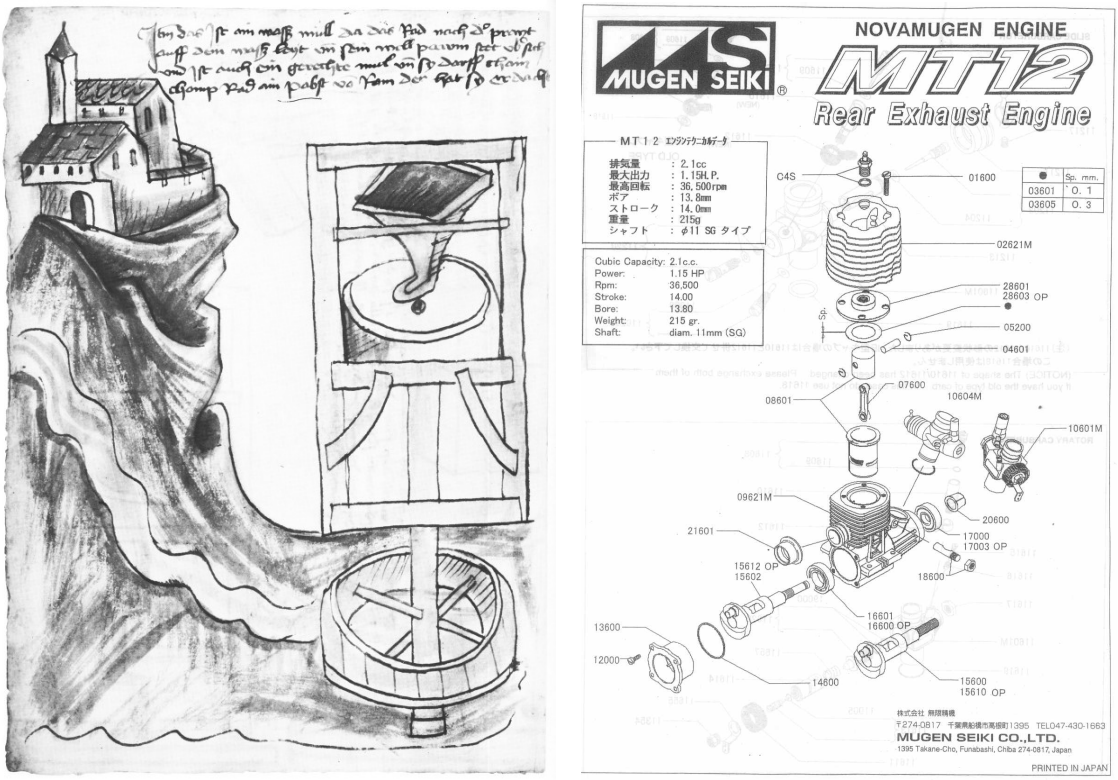
[7]O desenho taxonómico é caracterizado pelo objectivo específico de preservar e transmitir informação visual de modo a ser utilizada para classificação. Estes têm de traduzir características explicitas que suportem uma ordenação sistemática de entidades em conjuntos distintos e na base de critérios fixos. in, MASSIRONI, Manfredo (2002). The Psychology of graphic images, Lawrence Erlbaum Associates, Inc. USA. pág. 122.

necessário ter em conta que desenhar nem sempre teve o valor/conotação e peso que hoje em dia lhe atribuímos, e que foi graças ao desenho e ao seu poder como forma de comunicação, quer com os outros, quer com nós mesmos, que o conhecimento humano evoluiu para a forma como hoje o conhecemos. Delimitar esta prática implica por um lado, perceber as regras e necessidades que advêm da procura destas imagens, e por outro, ter em conta, todo o processo e construção que esta "proposta para representar" teve ao longo da História das imagens. Não é pretendido relatar uma história do desenho taxonómico, pois essa enumeração e classificação se desviaria da intenção deste trabalho, pelo menos no que respeita ao trabalho como ele aqui é entendido.

Antes de mais é necessário enquadrar o desenho como uma prática epistemológica, que por sua vez se insere noutros campos de especificidade no que toca à representação visual. O desenho pode demonstrar a sua utilidade prática através da sua funcionalidade, como por exemplo no desenho artístico - em que a função do desenho é a sua existência como objecto contemplativo e significante – ou no desenho taxonómico em que o seu propósito se liga à funcionalidade e valor enquanto meio de comunicar conhecimento. O que está em causa nestes casos é o valor comunicativo que o desenho possui. Desenhar é um fenómeno altamente desvalorizado, pois o tempo demonstrou-nos através da gigantesca panóplia de imagens produzidas e reproduzidas até hoje, que este meio gráfico se proporciona como objecto de conhecimento.

No entanto temos também de pensar noutra questão, que é a da metodologia empregue para que o desenho se suporte enquanto conhecimento. A criação e utilização de determinados procedimentos e processos na concepção das imagens do desenho, são uma questão importante para perceber como é que os pontos de confluência e divergência que a prática do desenho cria no entendimento da imagem e do seu estatuto e função. Perceber um desenho enquanto objecto de conhecimento artístico ou objecto de conhecimento científico passa também por este parâmetro.

Tomemos como exemplos da questão a analisar, as Figuras 1.3a e 1.3b. Foram seleccionadas estas duas imagens, por um lado, por serem imagens de objectos construídos, produto da inventividade humana, e não somente uma representação gráfica



(a) Moinho de Milho, Anonimo das gerras Hussitas, 1475

(b) Vista explodida de Motor.

Figura 1.3

do natural (questão que iremos abordar mais à frente). Por serem ambos desenhos que demonstram uma abordagem ilustrativa de um objecto e da sua funcionalidade 1.3a e capacidade descritiva 1.3b, em que o carácter didáctico/informativo da imagem surge como principio fundador do tipo de imagens produzidas. Por outro lado estas duas imagens apresentam diferenças no que diz respeito ao período em que foram produzidas e ao método projectivo utilizado para a sua construção, o que as torna de grande interesse para a abordagem aqui pretendida.

A apresentação de dois desenhos de máquinas deve-se ao facto de estes implicarem um conjunto de questões pertinentes para o entendimento do desenho como instrumento e objecto de conhecimento. Estes accionam um conjunto de atitudes desenhativas que não se manifestam tão veementemente noutro género de representações, tal como a aplicação de determinados métodos projectivos, a utilização de expressões gráficas

específicas, ou a organização espacial dos elementos contidos na imagem.

O primeiro desenho apresenta-nos a construção de um moinho que funciona com a força da água. Este é representado dentro de um contexto paisagístico no qual vemos uma corrente de água que segue o seu curso desde a sua génese a meio de um monte - o qual nos é identificado e contextualizado pela modelagem da superfície e pela apresentação de um edifício no seu topo - e que passa pelo engenho em questão. O moinho é visto em primeiro plano, numa tentativa de aplicação da perspectiva, mas que apresenta notoriamente alguns erros na sua construção. É compreensível que o desenho na Idade Média ainda não tinha sofrido o grande abalo que a mentalidade e inovação técnica Renascentistas iriam proporcionar ao modo de produzir e nomeadamente de visualizar o mundo, mas no entanto esta representação serve, dentro dos possíveis, o seu propósito. Propõe-se até a questão: não terá sido intencional esta deformação da perspectiva? Certas características da imagem, tal como o funcionamento do tambor na base do engenho, ou da relação do funil e do contentor que o precede, não seriam tão explícitos se a imagem não aparecesse nessa posição de perfil/vista de cima. É naturalmente visível a necessidade do desenho ser compreensível, pelo menos no que diz respeito à visualização do seu conteúdo e de uma equivalência à realidade. A imagem serve como uma configuração gráfica, uma pré-figura daquilo que se quer materializar. A linha de contorno que define o objecto surge assim como uma das respostas a essa necessidade. O desenho serve-se de diferentes modos de actuação para diferentes tipos de respostas gráficas. Este exemplo demonstra já um conjunto de características que permitem afirmar que independentemente da discrepância e dissemelhança da imagem com a realidade visual, o seu conteúdo já se apresenta como uma tentativa, de codificação específica, de forma a conter informação visualmente apreensível.

O segundo exemplo apresentado mostra-nos a representação de um motor. Ao contrário do primeiro exemplo, esta imagem não é enquadrada num qualquer contexto de utilização, nem tão pouco nos é apresentado o engenho onde o motor deve funcionar. O objecto é representado utilizando uma axonometria da peça, em que cada ele-

mento desta é apresentado separadamente, mas seguindo sempre um dos três eixos de orientação, demonstrando assim qual a ordem da sua montagem. Assistimos aqui à especificidade técnica e funcional que caracteriza um desenho operativo da era tecnológica [8], onde a informação visual apresentada serve exclusivamente o propósito de mostrar como é que se realiza ou funciona determinado objecto, demonstrando assim uma vertente exclusivamente funcional e provisória que a imagem do desenho adquire.

Podemos verificar com esta imagem que o desenho enquanto meio de conhecimento sofreu um processo de depuração no que diz respeito ao carácter didáctico/informativo das imagens. Apesar de separadas por uma diferença de mais de quinhentos anos, os dois exemplos apresentados contêm em si os mesmos problemas no que diz respeito à apresentação de conhecimento e à forma como este é apresentado. Ambas tentam ser o mais explícito possível, e não deixar que a especificidade do olhar humano relativamente à observação do real nos faça cair em desentendimentos ópticos. Ao criar sistemas projectivos como é o caso da projecção ortogonal, cónica e as axonometrias, a imagem do desenho aproxima-se mais da "verdade"sobre o mundo afastando-se da realidade visível com a qual temos contacto directo.

1.1.4. Compreender como é que a análise e a selectividade se fundaram nesse novo modo de definir a realidade.

Falar de análise e selectividade numa investigação ligada ao desenho taxonómico enquanto meio de representação é deveras importante. Pode parecer desproporcionada esta imposição, mas ao reflectirmos sobre estas duas características, e revermos toda a produção de imagens do desenho desde o inicio do espírito humanista e do advento da cientificidade renascentista, apercebemo-nos que a análise e a selectividade estão na base de todos os propósitos em criar e reproduzir a realidade através das imagens. Foi a vontade de perceber o funcionamento do mundo, das suas grandezas e das suas regras, que levou a que o Homem se propusesse a decompor os objectos, a tentar

[8]MASSIRONI, Manfredo (2002). The Psychology of graphic images, Lawrence Erlbaum Associates, Inc. USA.

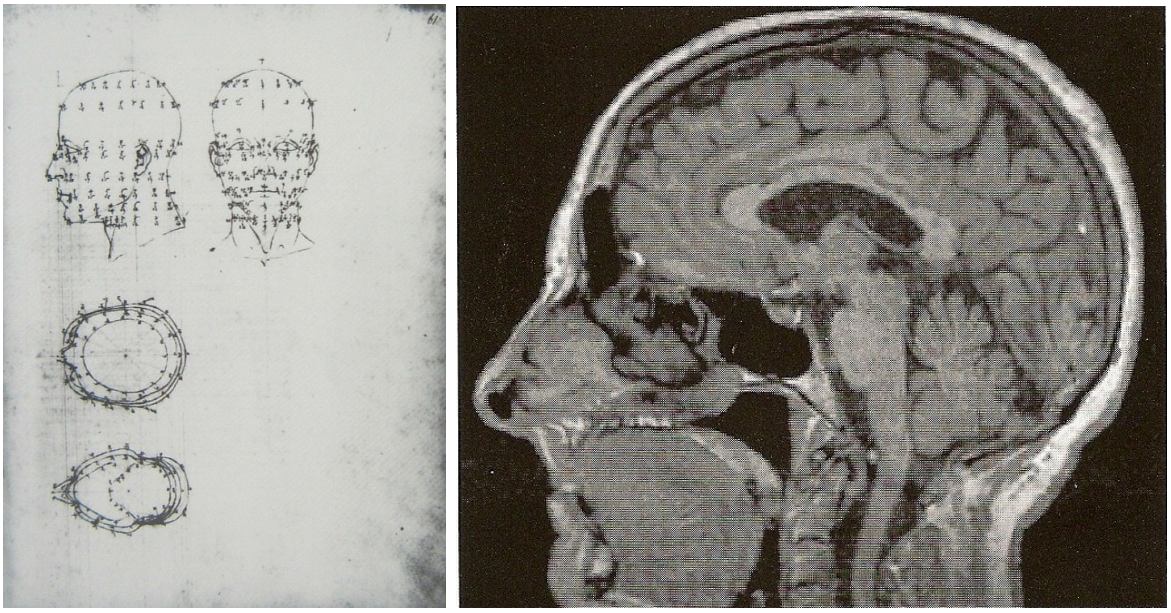
(a) Leonardo da Vinci, estudos anatómicos, laringe e perna, c. 1510 – 11, The Royal Collection.

(b) Albrech Dürer, asa de um papagaio azul, aguarela e tinta sobre pergaminho, 1512, 19,7 x 20 cm, Viena, Graphische Sammlung Albertina.

Figura 1.4

perceber cada elemento constituinte, a ser minucioso na sua observação e meticuloso nas suas experiências. Percebemos isso nos estudos de anatomia de Leonardo da Vinci (Fig. 1.4a), onde este segmenta e particulariza cada característica a representar, apresentando particularidades do corpo humano, do sistema vascular, da colocação específica de cada órgão, ou do funcionamento dos diversos músculos e tendões; ou dos estudos da natureza de Dürer (Fig. 1.4b), em que se representa um determinado animal ou planta, procurando encontrar todas as nuances de cores de uma asa de um pássaro, ou a textura que caracteriza determinado espécimen, ao invés de criar cenas compostas e contextualizadas que não aprofundam nenhum aspecto da realidade perceptível. Um óptimo exemplo dessa necessidade prática e ideológica que caracteriza esta mudança na busca pelo conhecimento é o apresentado na Figura 1.5a, de Piero della Francesca. Nesta imagem podemos entender os objectivos do autor em determinar e medir as proporções da cabeça humana, determinando assim através de um eixo horizontal e um eixo vertical um mapa de coordenadas. Ao decompor o total do objecto em partes

mais pequenas ele adquire medidas mais específicas e localizadas, e ao seleccionar vários pontos de vista (alçado, planta e vista lateral), ele adquire uma concepção tridimensional do objecto a conhecer. Podemos criar um paralelo desta imagem com as imagens usadas na Medicina, obtidas através de ressonâncias magnéticas (Fig. 1.5b), onde se constitui uma imagem tridimensional do corpo humano pela sobreposição de várias e sucessivas imagens de pequenas partes do corpo.



(a) Piero della Francesca, De prospectiva pingendi. alçado de uma cabeça humana, 1482, Biblioteca Ambrosiana, Milão, Itália.

(b) Imagem por ressonância magnética da cabeça (imagem - RM, secção sagital)

Figura 1.5

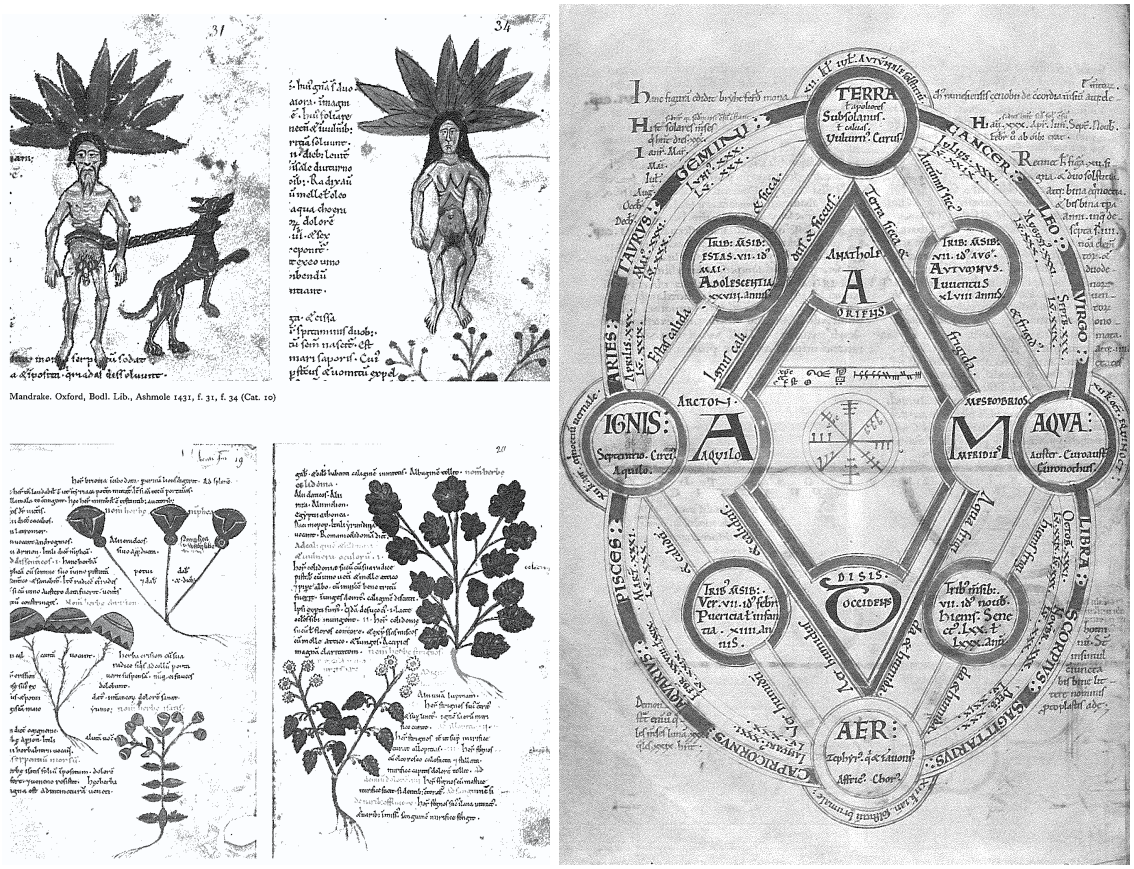
1.2. Exploração gráfica e utilização do desenho na Idade Média

Porquê falar do desenho Medieval europeu num estudo que pretende visualizar as estratégias do desenho taxonómico? Os fundamentos do desenho científico só começaram a ser formulados e sistematizados a partir do Iluminismo, na importância que começou a ser atribuída à imagem como meio transmissor de conhecimento. Relativamente a esta funcionalidade foram produzidas imagens, e mais concretamente desenhos, que ilustravam determinados aspectos do mundo medieval, e do que era importante e significativo representar. A questão torna-se pertinente pois como podemos verificar,

as imagens produzidas, e principalmente os desenhos entre o fim do Império Romano e o Gótico, não se apresentam como as mais fidedignas e "naturalistas"do mundo. No entanto devemos-nos limitar a este factor para avaliarmos a capacidade comunicativa e gnoseológica de uma imagem? Será a maneira de representar que tomou forma a partir do Renascimento o melhor meio de transmitir conteúdos científicos? Voltando atrás no tempo, e perspectivando a produção de imagens prévias e posteriores à chamada época das trevas, vemos que parece ter havido um grande desvio em relação aos resultados obtidos por quem produziu imagens nos tempos precedentes e posteriores. Os Gregos e os Romanos parece terem resolvido, apesar de intuitivamente, a questão da verosimilhança da imagem em relação à realidade perceptível. Usando um esquema de representação que permitiu uma aproximação acentuada do paradigma óptico e da tentativa e erro, as imagens por eles produzidas como podemos por exemplo ver nos frescos de Pompeia, parecem resolver e acentuar a noção da imagem enquanto transcrição da realidade visível "fotográfica". Mas será essa a melhor forma de transcrever e apresentar dados concretos, mensuráveis, ou até mesmo não directamente visíveis? As perguntas surgem para procurar entender a função e o carácter do desenho produzido na Idade Média. Como sabemos foi um período que privilegiou um tipo específico de representação em detrimento de algo que começara a tomar forma anteriormente, e que viria a ser determinante para o desenvolvimento do conhecimento e da forma de o comunicar. No entanto as imagens inseridas neste período de tempo demonstram um avanço significativo no que diz respeito a características como: a esquematização das imagens, a apresentação de conceitos abstractos, a funcionalidade dos diagramas, e a consequente organização e apresentação de conhecimento.

"Medieval illustrations, we are prone to say, are really diagrams. They presuppose the ability to make inferences, to 'overcome their inaccuracies' and they are lodged in contexts where their medieval readers supposedly had sufficient additional information to bridge the gap between image and object."[9]

[9]HALL, Bert S. Pag.9. In BAIGRIE, Brian (1996), Picturing Knowledge. Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science, University of Toronto Press.)



Mandrake. Oxford, Bodl. Lib., Ashmole 1431, f. 31, f. 34 (Cat. 10)

(a) Herbário, 237 x 150 mm, f. 43 Oxford, Biblioteca Bodleian, Ashmole 1431, finais do sec. II, Canterbury, St. Augustins Abbey.

(b) Diagrama Byrhtferth, 342 x 242 mm, f. 7 Oxford, St. John's College, c. 1090, Ramsey or Thorney Abbey.

Figura 1.6

Ao contrário do pressuposto de que as imagens de carácter e conteúdo "naturalista", ou melhor especificando, imagens que pressupunham uma visão mais aproximada da realidade visualmente observável, serviam melhor os propósitos comunicativos relativamente à apreensão e contenção de conhecimento, muito do desenho na Idade Média, possuiu um valor diagramático. A verosimilhança passa para um plano valorativo inferior (o que não implicou o seu desuso), e os mecanismos gráficos e conceptuais utilizados (tal como a geometrização das figuras, a utilização da linha estilizada e invariavelmente fechada, a complementação do texto com a imagem, e as indicações visuais que permitiram ao observador completar o conteúdo das imagens através da bagagem cultural por ele possuída), afirmam-se e definem a produção de imagens do desenho desta época.

"No seu Arte e Ilusão de 1960, Ernest Gombrich dizia que o artista não desenha aquilo que vê, mas sim o que sabe; constrói de maneira mais ou menos inconsciente a sua visão com a ajuda dos esquemas que aprendeu e assim, por mais que a sua representação do mundo possa parecer realista aos seus contemporâneos, uma geração posterior que utilize esquemas diferentes, a considerará rígida e esquemática."[10]

1.2.1. Os cadernos de "exempla"; Os Bestiários Medievais enquanto representações gráficas de uma realidade simbólica, operacional e didáctica.

Neste tipo específico de representação a partir do Natural, a imagem surge, não com fins taxonómicos do objecto representado, mas com vista a servir como exemplo operativo (ou seja, imagens que servem como um reportório visual). Ao abordar o tipo de imagens que encontramos nos cadernos de exemplo Medievais, temos de ter em conta que estas eram realizadas com um uso extremamente prático, não para serem desenhos com um fim em si mesmos, mas como instrumentos de trabalho, inseridos dentro de um plano processual de uma oficina, servindo como ferramenta visual. Serviam essencialmente para serem aplicados, num qualquer trabalho encomendado para uma igreja, fresco, iluminura, entre outras técnicas e suportes, para a realização de imagens.

As Imagens eram características pela depuração de um "estilo", que permitia a sua fácil reprodutibilidade, e um esquema facilmente traduzível para diferentes géneros e contextos. Ilustrativas por natureza, são produzidas e reproduzidas para fins oficinais, em que a imagem do desenho se constitui como parte integrante do processo de uma encomenda. Por isso mesmo vemos no desenho medieval o uso de cadernos de "exempla", que serviam como uma espécie de atlas de imagens, uma base de dados visuais da qual os artesãos se serviam aquando da necessidade de representar determinada figura ou cena.

Qual o grau de semelhança necessária, e com que nível de enfatismo? Qual foi o

[10]Imagens e Conhecimento, El Poder de las Imagenes: notas para una rinocerontologia; Antonio Bernart Vistarini & Tamás Sajó; pag.162, in Imagen y Conocimiento - Tradición artística e innovación tecnológica. Edición de Inocencio Galindo e José Vicente Martín. Editorial UPV.

real contributo e peso que as técnicas de impressão, e os meios de reprodutibilidade tiveram na mudança de necessidades e de interesses, na produção de imagens? Será que foi realmente determinante para a revolução científica que ocorreu no Renascimento? Quais os critérios para delimitar e dividir a produção de cada época? O que pretende uma ilustração científica? Tanto quanto sabemos, desde que a vontade e necessidade de representar e definir a especificidade (taxonómica) de um objecto foi colocada e consequentemente demonstrada através do desenho, se propôs a necessidade, já antiga (dos primórdios da filosofia grega), de representar a verdade. Com Platão podemos ver a distinção entre o que se apresenta como aparência, e os consequentes níveis de verdade que vão sendo de maior viabilidade à medida que o objecto se afasta da representação bidimensional, tridimensional, e passa para o plano das ideias. Quais as características do desenho medieval que se apresentam como formadoras de uma taxonomia; e quais as características que se afastam dessa abordagem proto-científica?

Antes de mais temos que perceber que os codex, e os cadernos de exempla, com todas as suas representações de pessoas, animais, elementos arquitectónicos e geométricos, não são sintomáticos de uma tentativa de entendimento do mundo que nos rodeia, nem de uma taxonomia classificativa do mundo. Estes são contrariamente uma necessidade de enquadrar os objectos, e mais propriamente as suas representações em esquemas pré-estabelecidos. A necessidade em disseminar este tipo de imagens e a obvia componente didáctica, ao nível da aprendizagem do desenho, fez com que este se construísse à parte da observação do natural, constituindo-se assim um conjunto de cópias de cópias, disseminando assim pelas várias colecções de cadernos e de oficinas um repertório semelhante entre estas, e em que o aspecto "naturalista" não possui qualquer tipo de importância para o propósito da sua realização. A concepção da ilustração científica como a entendemos hoje, ou seja, a vontade específica em catalogar e estabelecer taxonomias, só se manifesta mais tarde com a mudança posicional do Homem relativamente ao conhecimento e à sua posição no Universo formulada pela revolução renascentista do século XVI. No entanto, a produção de conhecimento, e a consequente necessidade de transformar em imagens as teorias escolásticas medievais,

levaram a que se produzissem esquemas e estratégias específicas para a comunicação e transmissão de conteúdos teóricos visualmente apreensíveis. São prova disso mesmo os diversos tratados medievais sobre os mais diversos assuntos, desde a Botânica, à Anatomia, passando pela Física à Astronomia. Como sabemos, estas áreas só se desenvolveram devidamente por volta dos séculos XV e XVI, com as formulações de por exemplo Galileu, ou Descartes. Mas as bases, quer dos conhecimentos teóricos, quer do desenvolvimento de *figurae* que corroborassem e tornassem mais explícitas e concisas as suposições apresentadas, surgiram em meados do século XIV, como se pode ver num texto de um escolástico italiano chamado Giovani Casali de 1346.

"... let there be throughout a uniform hotness just as a parallelogram is formed between two equidistant lines such that any part you wish is equally wide with another; because the latitude of any part whatever of such a one (I.e., hotness...] is measured in reference to the base of that parallelogram. And let there be throughout a uniformly difform hotness such that it is a triangle; and so that uniformly difformly hot body is terminated at zero degree in one extreme." [11]

1.3. Necessidade de mudança em relação aos meios gráficos utilizados

1.3.1. Novas formas de observação.

O renascimento quinhentista veio proporcionar um salto de gigante na forma de produzir imagens, e na importância que lhes passa a ser atribuída. Claro está que não podemos entender este paradigma como uma mudança repentina de consciência do Homem perante o mundo que o rodeia, e consequentemente uma busca de novas metodologias e novos modos de fazer. Este foi um processo progressivo, mas visível no que diz respeito às imagens. A obra de autores como Pisanello ou Aldrovandi (Fig. 1.7) demonstram bem o espírito taxonómico, que viriam a caracterizar mais tarde o desenho quinhentista, e o trabalho de artistas como Leonardo da Vinci ou Dürer. Em primeiro lugar à que ter em consideração o valor operativo do desenho,

[11] in SMITH, Thomas M. (1960),A medieval treatise on graphing. In MOORE, G. A., editor, Proccedings of the Oklahoma academy of Science, volume 40. p. 106-108.

como vimos anteriormente com os livros de exempla, em que este é uma actividade ou de carácter auxiliar para outros meios de produção de imagens - e em que os registos são realizados a partir de outras imagens seguindo valores iconográficos específicos – ou com os tratados Medievais em que o desenho serve para ilustrar conhecimentos de carácter abstracto ou informações de utilidade prática.

(a) Aldrovani.

(b) Pisanello, um leirão em quatro posições diferentes, técnica mista, pequeno formato, Museé du Louvre.

Figura 1.7

É a partir destas necessidades, que o desenho enquanto meio de tradução e de produção de conhecimento se desenvolve. À medida que esta tomada de consciência muda, também mudam os suportes do desenho, passa-se dos suportes reutilizáveis ou de elevados custos (*Tavoletas*[12]), para suportes mais baratos (papel) e que não impõem à imagem um carácter definitivo e objectivo no último caso, e descartável nos primeiros. Isto veio permitir uma concepção mais exploratória da imagem do desenho, permitindo

[12]Placas de madeira, cobertas de cera ou osso moído

ao produtor debruçar-se sobre outros propósitos e outras metodologias. O desenho do natural apresenta-se como preferencial para criar representações do mundo, e o interesse em compreender e definir este através da imagem ganha forma.

O trabalho de Pisanello apesar de poder ser caracterizado como pertencente ao Gótico Internacional, por se contextualizar como uma prática oficinal, em que a imagem é utilizada como repertório prático, pois embarca um sentido decorativo e funcional, surge como um percursor daquilo a que podemos começar a chamar de ilustração científica. A extensão e variedade do seu espólio de desenhos incorporam em si algumas das características que viriam a ser caracterizadoras de todo um modus operandi, do desenho taxonómico, e em especial da ilustração científica.

É necessário ter em conta o contexto em que estas imagens são produzidas, pois o inicio do século XV é ainda bastante dependente da concepção da imagem produzida a partir de um exemplo. Não obstante o corrente uso dos cadernos de "*Exempla*"por toda a Europa, e principalmente neste caso, no norte de Itália, denota-se um crescente interesse pelo desenho do natural. Nos cadernos de desenho de Pisanello conseguimos perceber uma nova lógica construtiva, onde a pesquisa e a compreensão do objecto representado, começa a ter uma importância em todo processo de construção da imagem. O papel aparece como espaço de experimentação, onde a procura de regras inerentes ao objecto ganha a forma de experimentação gráfica e visual.

Nos seus inúmeros desenhos de animais verificamos essa nova postura. Animais mortos dão excelentes modelos, pois permitem um maior detalhe no que toca à caracterização do exemplo e ao estudo da estrutura interna. Ao vermos a Figura 1.7b percebemos as alterações em relação ao desenho com fins meramente decorativos ou preparatórios. O animal é representado quatro vezes ao longo da folha em diversas posições, dando diversas informações visuais acerca da forma da cabeça, do tronco, membros, e abdómen do animal. Três dos estudos foram realizados em tons de cinzento informando-nos da textura e dos volumes, e num quarto exemplo é realizado um estudo de cor. O estudo pode não ter sido realizado com fins taxonómicos e sim como um mero exercício de apetências, mas demonstra como o desenho se veio a providenciar como

uma forte maneira de transmitir informação viável e visualmente reconhecível. O potencial que este tipo de imagens demonstra é sintomático dessa nova atitude perante o poder das imagens do desenho. A liberdade destes desenhos relativamente a uma concepção instrumental começa a multiplicar-se, e o desenho deixa de assumir um papel estabelecido e circunscrito relativamente aos usos práticos, e aos conteúdos possíveis.

1.3.1.1. Criação de metodologias científicas na abordagem do objecto de estudo

O que é que distingue uma ilustração científica de outro tipo de representação? Quais as características, e principalmente, quais os elementos do desenho que permitem a uma imagem conter informação inequivocamente transmissível? O desenho como meio de comunicação visual, e tal como todas as imagens, é susceptível a interpretações, subjectividades e contextualização, intrínsecas ao produtor desse, de quem o observa e principalmente do desenho em si. Este pode, com maior ou menor grau, ser mais ou menos explícito e/ou comunicativo. Como foi referido anteriormente, a maior parte da comunicação é feita através da visualização da imagem, e como tal, o desenho – meio de representação mais básico e elementar – enquadra-se nessa função comunicativa.

É a partir do Alto Renascimento que a concepção da imagem enquanto paradigma de conhecimento atinge uma importância suficiente, para que o desenho seja visto como uma ferramenta capaz de produzir representações do mundo susceptíveis de rivalizarem com a realidade ou até mesmo de a superarem. Assim o desenho adquire um carácter mimético, mas acima de tudo mensurável, quantificável e objectivo. A aplicação das regras da perspectiva permitem a criação de imagens independentes de qualquer modelo anterior, mas no entanto elas são visualmente realistas. Esta aproximação da imagem do desenho à realidade observável permitiu que fossem criados novos modelos de visualização e consequentemente, novas formas de entender e conhecer as coisas. Exemplos disso são os desenhos de anatomia de Leonardo da Vinci, como por exemplo, o estudo de fetos humanos (Fig 1.8). Este demonstra um grande domínio do desenho a partir do natural, em que o estudo é enquadrado entre desenhos e apontamentos textuais, tornando visível o carácter especulativo/demonstrativo do todo. Mas o mais interessante neste desenho anatómico é a grande inventividade e capacidade

ilustrativa que Leonardo possuía. Ele encontrou soluções gráficas para resolver os problemas específicos que surgem ao se tentar representar algo tão complexo como o corpo humano.

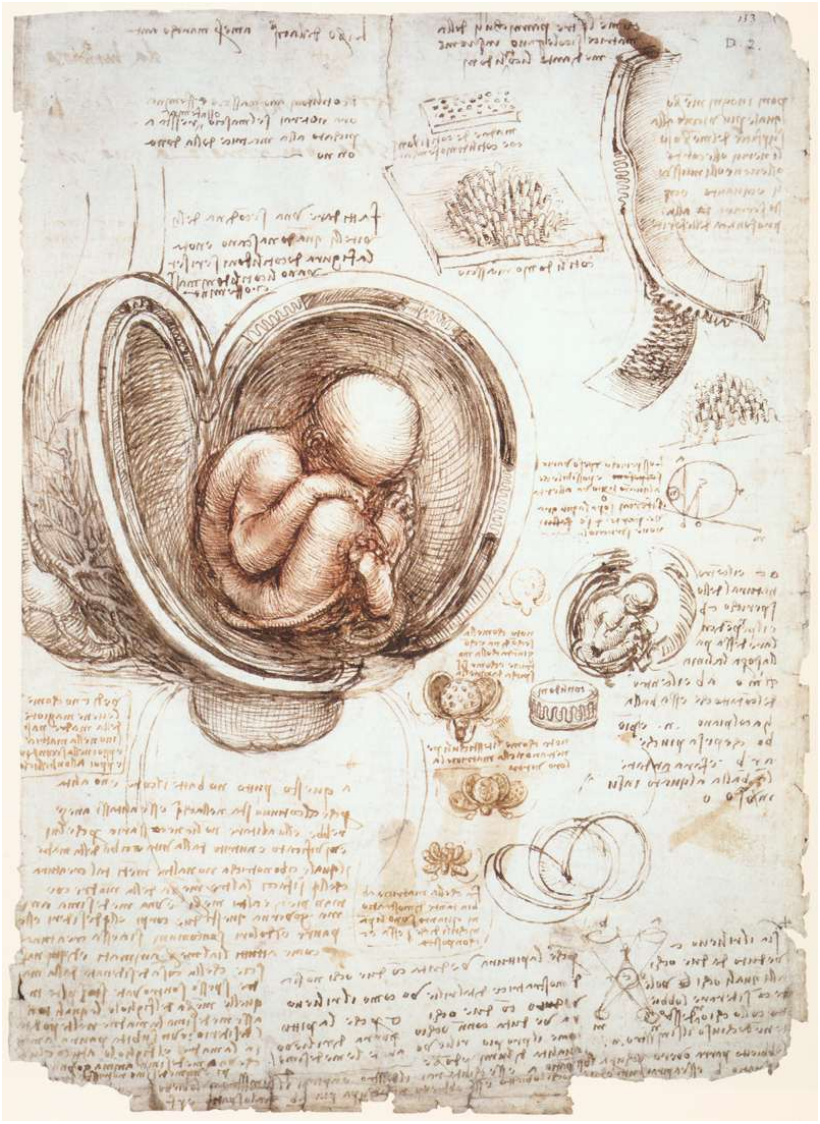


Figura 1.8: Leonardo, estudo do feto e do útero, com diagramas ópticos e mecânicos, Windsor, Royal Collection, 19102.

A criação de vistas e cortes surge como exemplos dessas soluções representativas, ao se caracterizarem por serem imagens específicas, derivadas da observação directa e cuidada, demonstrando as características visíveis e funcionais da relação entre o útero materno e o feto. Mas também há outra dimensão nestas imagens, que é a conceptualização e a esquematização de um objecto numa imagem que consiga

formular conhecimento relativamente ao que pretende demonstrar.

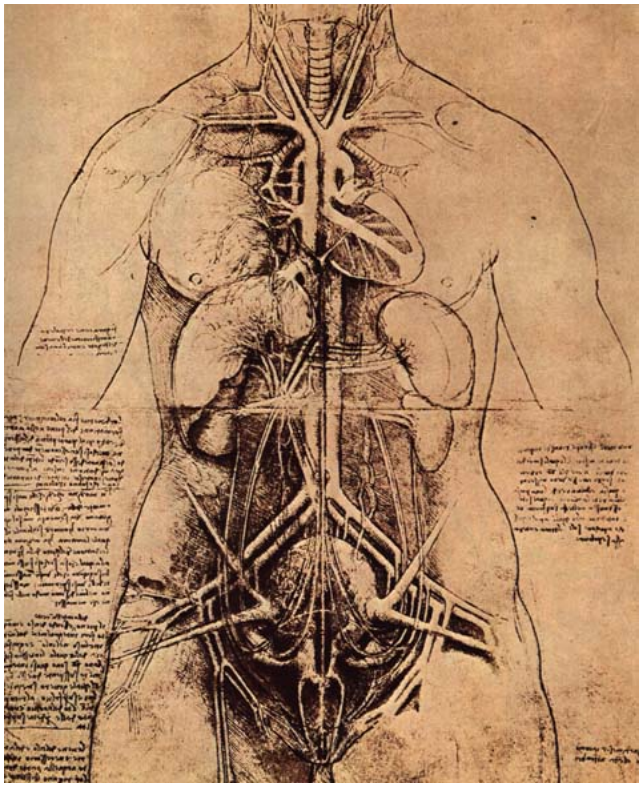
Verificamos isso nos pequenos estudos realizados na periferia da folha, em especial nos dois desenhos realizados no lado superior direito. Estes não visam a representação visualmente mais aproximada, da ligação da placenta com o útero, mas sim o funcionamento desta espécie de "velcro"orgânico. São perceptíveis várias formas de visualizar e entender o comportamento destes tecidos, cada uma com uma resolução gráfica parcial e perspectica do mesmo, não como simples forma de demonstrar estas especificidades do útero materno, mas sim como uma forma de pensar e formular hipóteses acerca do funcionamento deste.

Podemos então entender que a formulação de imagens taxonómicas enquanto contentoras e conteúdo de conhecimento se começou a formular com o trabalho dos artistas do Renascimento, que entenderam o desenho segundo duas atitudes essenciais: o desenho como um instrumento de observação do real, e o desenho como instrumento de prefiguração.[13] No entanto no que diz respeito ao desenho taxonómico, temos de entender estes dois aspectos da actividade como um todo. O próprio aparecimento do desenho enquanto actividade produtora de registos que englobaram tanto uma componente estética e uma componente cognoscível, enquadra o desenho de observação e o desenho de imaginação. Estes são imprescindíveis para a imagem do desenho se poder concretizar num "modelo" capaz de se definir de forma a traduzir informação específica, objectiva, e comunicativamente viável.

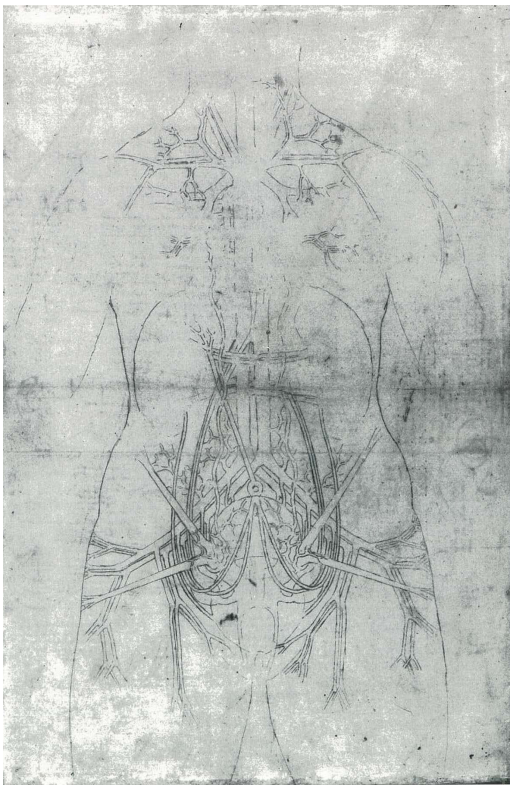
As imagens de Leonardo apresentadas na Figura 1.9 demonstra esse carácter duplo do desenho taxonómico, particularmente nos desenhos de anatomia. O desenho apresentado é uma mistura de técnicas que envolvem tanto o desenho do natural, do qual o artista se serviu para realizar o estudo da anatomia, como do *spolvero*[14], e

[13]LIMA, Luís Carlos Fortunato (2007), O desenho como Substituto do Objecto, Descrição Cientifica nas imagens do desenho de Materiais Arqueológicos, Mestrado em Prática e Teoria do desenho, Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, (Pag.30)

[14]Técnica de transposição de uma imagem, que consiste em picotar o desenho original ou cartão ao longo dos contornos das formas, e posteriormente pulverizar o mesmo com pó de carvão através dos orifícios com um saco de musselina, de forma a deixar marcado com pequenos pontos a superfície inferior (LEWIS, Francis Ames (2000), Drawing in the Early Renaissance Italy, Yale University Press, New Haven and London, pág. 189).



(a) Leonardo, diagrama anatómico do corpo feminino, c. 1508, Windsor, The royal collection.



(b) Leonardo, diagrama anatómico do corpo feminino desenhado a partir do contorno de spolvero (verso).

Figura 1.9

do desenho de imaginação. Este foi apenas realizado parcialmente ao vivo, tendo posteriormente sido dobrado ao meio, verticalmente através do centro, e picotado da esquerda para a direita, e repicotado em todas as linhas principais.[15] Isto implica uma construção da imagem do desenho que não se limita ao objecto observado e à sua transposição "mecânica"para o papel. À aqui uma construção da realidade para que esta sirva os propósitos "científicos" que justificam a sua prefiguração. Como podemos ver no exemplo seguinte, o qual deriva do anterior, sendo este produto do *spolvero* aplicado sobre a folha, a sua forma, apesar de idêntica, pressupõem um conjunto de informações completamente diferente. Tal como num desenho de uma máquina em que os diferentes componentes são contornados ininterruptamente, e todas as formas são facilmente reconhecíveis e separadas, este desenho demonstra mais preocupações

[15]BAMBACH, Carmen C, (1999) Drawing and Painting in the Italian Renaissance Workshop, Theory and Practice, 1300-1600, Cambridge University Press, UK.

com o "mapeamento geográfico" da anatomia, assemelhando-se a um diagrama que pretende demonstrar um conjunto de conhecimentos de natureza diferente do exemplo anterior. É desta forma compreensível que apesar dos dois desenhos surgirem de uma mesma matriz (que constrói a estrutura do corpo feminino segundo uma ordem geométrica), estes desenvolveram-se graficamente em sentidos diferentes, produzindo conhecimentos específicos que só uma formulação visual poderia fornecer. O desenho é assim construído segundo essas necessidades, que assim começam a definir um conjunto de estratégias que os artistas do Renascimento vão aproveitar para enquadrar as suas produções num plano proto-científico do conhecimento.

1.3.1.2. Aparecimento de instrumentos de observação e de registo que proporcionaram uma nova perspectiva sobre a realidade observável

A revolução científica do século XVII veio proporcionar uma continuidade dos propósitos dos artistas do Renascimento. Ao transitarem para outras áreas do conhecimento, cruzaram-se conhecimentos e descobriram-se novos mundos. A relação que o Homem tinha com o meio que o rodeava alterou-se, assim como os instrumentos para o visualizar. Homens como Galileu, que começaram a utilizar instrumentos de observação para perscrutar e analisar o cosmos, ou como Robert Hooke (Fig. 1.10), para descobrir o mundo do microscópico, trouxeram uma nova perspectiva sobre o problema da representação.

"Cada acto de observação é um acto de interpretação"[16]

O desenho torna-se assim uma ferramenta indiscutivelmente necessária para a transcrição dos dados apreendidos por estes novos meios de observação. Representar torna-se num acto singular, e indissociável do seu produtor, e independentemente da "lente" com que a observação é realizada, o resultado da representação é sempre dependente do intuito com que é visto. Estes instrumentos só vieram evidenciar a dependência que a observação e representação científica têm de esquemas pré-estabelecidos. Os novos mundos, dos quais se começou a ter um vislumbre, só puderam ser entendidos

[16]KEMP, Martin, (2000) Visualizations, The Nature Book of Art and Science, Oxford University Press, UK, pág. 42.

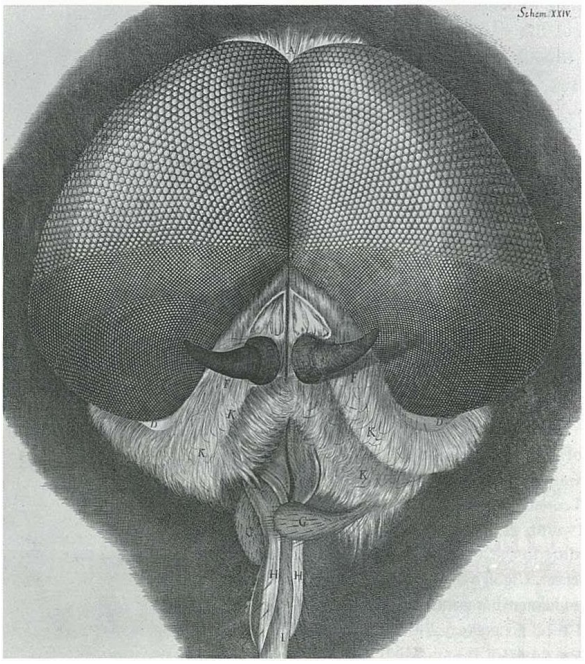


Figura 1.10: Robert Hooke, olhos de uma mosca, em Micrographia, 1665. The Natural History Museum, London.

segundo os parâmetros que se possuía para entender os objectos familiares, tomando assim a analogia como a "lente" de maior confiança. De igual forma isto veio trazer uma nova perspectiva sobre as estratégias utilizadas na imagem enquanto manifestação artística, mostrando que a concepção estética deveria ser equacionada, relativamente ao potencial visual que a caracteriza.

"(...)a la possibilidade garantizada por la Idea de una superación de la forma, derivada de la contemplación de la naturaleza y, sin embargo, superior a los objectos reales, correspondía la de una representación formal también derivada de la contemplación de la naturaleza, pero independiente de ella"[17]

A representação visual é assim valorizada e situada enquanto paradigma comunicativo, complementar, e ao mesmo tempo rival da observação directa.

[17]PANOFSY, Erwin (1924), IDEA, Contribuición a la historia de la teoría del arte, Traducción de Maria Teresa Pumarega, Ediciones Cátedra, S. A. Madrid, 1978, pag. 64, 65.

1.4. Em que medida é que a representação se modificou no que diz respeito às potencialidades criativas do desenho?

A questão aqui posta surge quase como um desenvolvimento da problemática do surgimento das máquinas e instrumentos que auxiliaram a prática do desenho. Como se pode entender, devido à separação e afirmação das diferentes práticas e saberes que se servem da imagem como meio de comunicação e de conhecimento, a concepção de representação em desenho começou a formular-se enquanto prática específica. A perspectiva, o desenho a partir do natural e a formação de novas atitudes desenhativas, vieram trazer às imagens, e principalmente ao desenho um valor pluridisciplinar e auto definidor. A imagem deixa de ser reflexo simbólico da realidade para passar a ser concorrente desta. O intuito dos artistas passa pela tentativa de superação do objecto natural, para que o seu substituto visual seja superior à própria realidade. Ao conseguir recriar a realidade visível, baseados em pressupostos matemáticos, em que a geometria tomou um papel preponderante, a imagem do desenho pode começar a realizar a sua realidade, quer criando representações do mundo, quer criando representações do que não existia, ou quer propondo representações daquilo que não era visível. A invenção ou a fantasia adquirem um novo peso, pois começam a ser produzidas imagens apoiadas em todo um conjunto de características que as sustentam e as validam. A própria realidade recriada passa a ser uma construção, em que o objecto representado é subordinado às necessidades conceptuais da imagem. O produtor destas começa a distanciar-se na sua relação directa e física com o real, e coloca-se no papel de criador.

Veja-se o exemplo de Leonardo representado na Figura 1.11, o qual demonstra perfeitamente um desenho topográfico de uma zona bastante abrangente. Nele são representados rios, lagos, zonas montanhosas e povoações, como que vistos a várias centenas de metros de altitude. Como se pode deduzir, apesar dos esforços do artista, ainda não existia qualquer tipo de aparelho voador que lhe permitisse observar a superfície terrestre a essa altitude, sobrando apenas a hipótese de que esta foi produzida de outra forma que não seja a observação directa. É claro que estratégias de representação

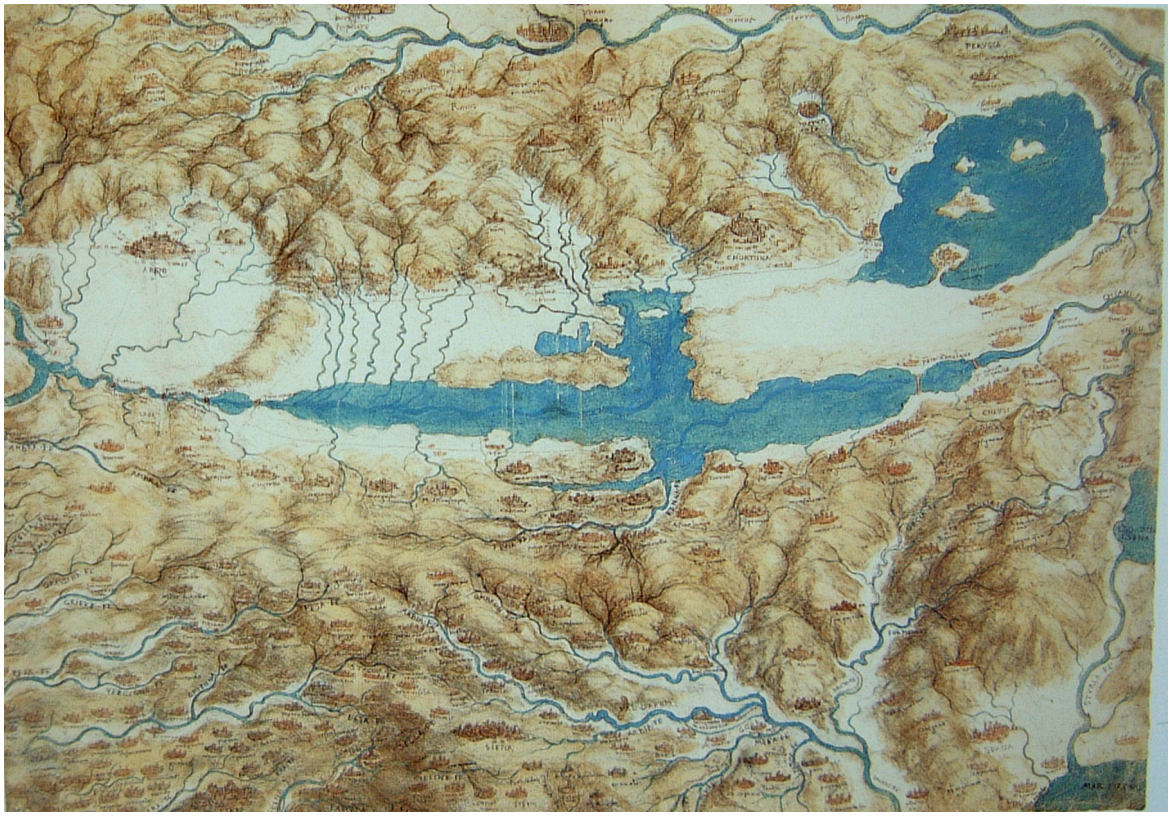
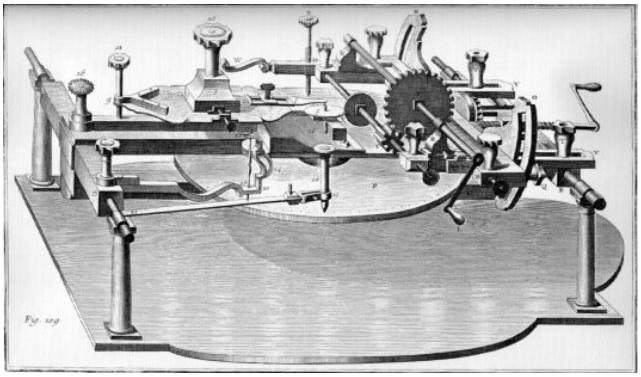


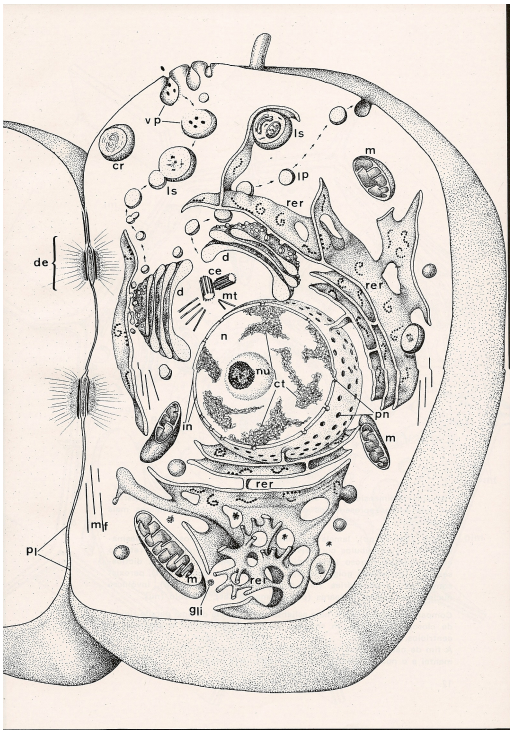
Figura 1.11: Leonardo da Vinci, Mapa do vale de Chiana, Itália, c.1502.(RL 12278r), The Royal Collection, London.

como esta já eram produzidas à vários séculos, como é o caso de vistas de plantas de edifícios onde o observador está situado no infinito. No entanto neste tipo de desenhos de Leonardo, estas visualizações são resultado de uma construção mental, a qual demonstra uma forma de pensar com imagens;

"Both a well developed capacity for imaginative representation of possibilities and the rational criticism of such representations seem to have been complementary and equally necessary features of the development of the twin siblings of science and technology as we know them today."[18]



(a) Desenho de uma máquina, século XVIII, Diderot e d'Alembert Encyclopedia.



(b) Esquema tridimensional de uma célula animal, em que estão representados os organelos e estruturas celulares mais importantes.

Figura 1.12

O resultado são imagens que para nós, hoje, são perfeitamente vulgares e compreensíveis, mas que no seu tempo surgiram como imaginárias e especulativas. Com o advento de novas descobertas nos campos da ciência, a produção de imagens também sofreu uma progressão. Ciências como a física, a química, a engenharia, a arqueologia, a sociologia, entre outras entram em expansão e com elas surge a necessidade de produzir visualizações que as expliquem, as ilustrem e as demonstrem. É desta forma

[18]Bert S. Hall, The Didactic and the Elegant, Some Thoughts on Scientific and Tecnological Illustrations in the Middle Ages and Renaissance, in BAIGRIE, Brian (1996), Picturing Knowledge. Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science, University of Toronto Press, págs. 36, 37.

que se desenvolve o desenho taxonómico. Em primeiro lugar como ferramenta capaz de produzir imagens elucidativas e ilustrativas do que se quer mostrar criando uma relação de conhecimento entre o objecto e a imagem, e em segundo como forma de criar relações cognitas através das imagens.

Com o crescente desenvolvimento do pensamento científico aumenta cada vez mais a distância entre imagem científica e imagem artística. A ruptura entre estes dois campos de saber começa a demarcar-se no final do século XVII com a divisão e especialização dos saberes e consequentemente, também a divisão entre estratégias e funções do desenho se demarcaram. As funções para as quais as imagens foram produzidas determinaram e definiram quais os meios, as técnicas, e sistemas projectivos usados para a sua realização, o que levou a uma taxonomia da imagem do desenho e a uma evolução compartimentada do mesmo enquanto meio criativo de produção de conhecimento. Neste quadro, a arte levou um rumo separado, a qual só viria a confundir-se com outros campos de saber com o advento do espírito contemporâneo e a utilização de estratégias como a apropriação ou a descontextualização.

1.5. Desenho Artístico vs Desenho Taxonómico

1.5.1. Qual a influência que os modos do desenho Taxonómico e Artístico têm sobre a nossa apreensão das imagens

Falar das funções do desenho implica enquadrar a prática num campo específico de saber. Ao visualizarmos um desenho de instrução não o vamos apreender da mesma forma que compreendemos um desenho inserido no contexto de uma galeria. Por exemplo, ao comprarmos um electrodoméstico novo, do qual não possuímos a menor ideia de como se monta ou como se põe a funcionar, procuramos quase sempre uma ajuda verbal ou visual que nos ajude a entender o como e o para quê. Normalmente essas instruções vêm tanto na forma escrita como visual, de forma a facilitar a comunicação, pois onde um falhar o outro surge para desfazer as dúvidas. Aquando da sua leitura, o processo de descodificação é algo que é direccionado pelo conhecimento prévio que temos dos vários tipos e funções das imagens, dando ênfase principal à função

comunicativa para a qual a imagem foi concebida, ou seja, a capacidade da imagem de descrever determinada função ou acção. No caso de uma imagem de carácter artístico a sua "função"principal é estética, e esta confere-lhe uma autonomia e um consequente isolamento e desfuncionalidade[19]. O desenho de carácter artístico, inserido no sistema de arte contemporânea, é característico pela polissemia da comunicação devido ao uso de vários modos do desenho, mas desviando o seu uso. Por isso mesmo é que quando confrontados com um desenho de Erwin Wurm nos deparamos com instruções absurdas de acções que fogem da norma e do normal funcionamento de uma actividade, ilustrando situações que atrofiam a componente funcional do desenho mas aumentam o seu conteúdo estético/criativo.

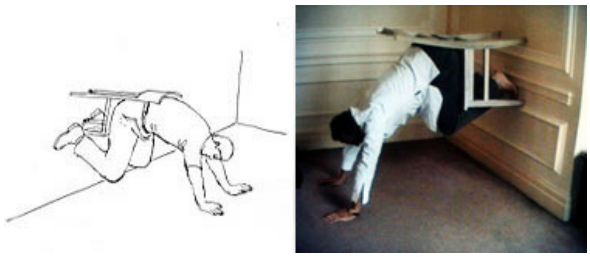


Figura 1.13: Erwin Wurm, desenho de instrução.

Enquanto produtores e receptores de imagens do desenho, visualizamos sempre as imagens segundo um quadro conceptual, abstraindo-nos de determinadas características em deterimento de outras. O desenho, já por si, é um meio de comunicação selectivo e é devido a essa função primordial que ele alberga e aos diferentes e férteis modos de a comunicar que se estabelecem ligações imprevistas entre o que a imagem apresenta e o que nós representamos. Não se trata aqui sequer na importância da verosimilhança do desenho com a realidade óptica, pois não é essa que determina o grau de comunicabilidade de uma imagem, mas sim a forma como ela é apresentada no desenho. No que diz respeito aos géneros do desenho aqui evidenciados, o interesse não se prende à capacidade de um desenho taxonómico apresentar informação cientificamente correcta, ou de um desenho artístico ser realizado e apresentar informação de forma criativamente artística. Interessa sim evidenciar em como é que a contaminação dos

[19]Imagen y Conocimiento –Tradición artistic e innovación tecnológica, (eds.) Inocencio Galindo & Jose Vicente Martín, Editorial UPV, pag. 14.

diferentes campos de produção de imagens do desenho se traduz, e de que forma é que esse conteúdo é recebido, tendo em conta essas predisposições prévias.

1.5.2. Definição de Imagem ao serviço da Ciência

"O papel da Ilustração científica é comunicar ciência. Sempre que se criarem imagens, tradicionais ou digitais, com o objectivo de transmitir informação, descritiva ou conceptual, de carácter científico, estaremos no domínio da ilustração científica(...) A função da ilustração científica é acrescentar, complementar e sintetizar informação de textos científicos, ou melhor, conceitos e informação científica."[20]

O que é que torna uma imagem "científica"? A definição da função ou do objectivo de imagem ao serviço da ciência está na informação contida na mesma. O surgimento desta função para o desenho provem da necessidade por parte dos cientistas em comunicar os seus estudos, descobertas, teorias e resultados das suas investigações. A ciência constrói-se segundo o seu próprio conjunto de regras e metodologias, estabelecidas como paradigma dominante conferindo aos seus resultados uma autoridade institucional. No entanto, e apesar da nossa crença no poder da lógica científica, esses resultados têm de ser corroborados e principalmente apresentados, quer para a comunidade científica, como para o público geral. Essas imagens dividem-se em dois grupos, podendo ser recombinadas produzindo variantes, as quais resultam no entanto em imagens com as mesmas funções aqui apresentadas. Definem-se dois tipos de imagens ao serviço da ciência: em primeiro lugar, as imagens científico-operativas, as quais são denominadas como todo o tipo de imagens concebidas com fins operativos (produtivos), das quais podemos diferenciar desde os pequenos esboços realizados para clarificar uma qualquer hipótese, até às imagens produzidas pelas mais diversas aparelhagens mecânicas usadas para observar os diversos objectos de estudo, como telescópios, microscópios, instrumentos médicos como electrocardiogramas, radiografias, TACS, electroforeses, etc, e é claro, todos os programas computacionais que permitem a descodificação e visualização dessas informações. Em segundo lugar temos as imagens ilustrativas, ou seja imagens que têm como fim a

[20]SALGADO, Pedro, 20 questões a Pedro Salgado, cortesia do mesmo.

apresentação de dados e informação científica. Nesse campo incluímos todo o tipo de ilustrações produzidas com fins taxonómicos, como a ilustração de biologia, geologia, química, física, astronomia, médica (anatomia), mecânica (desenho técnico), gráficos (fenómenos sociais, económicos, populacionais, etc.), hipotetigrafia, e algumas das imagens produzidas com fins operativos depois de reformuladas em imagens de fácil visualização. Todos estes tipos de imagens, quer sendo operativas ou ilustrativas, têm como factor comum a necessidade e obrigatoriedade de serem o mais cientificamente exactas e comunicar sempre factos cientificamente estabelecidos até estes serem superados por novos factos.[21] A imagem científica por si só não se apresenta como contentor de conhecimento científico, não sendo os instrumentos ou as metodologias que lhe conferem o seu estatuto ou função. Na sua decomposição mais básica uma imagem, ou mais especificamente neste caso, um desenho é sempre um desenho, um conjunto de registos gráficos que combinados de determinada forma se referem a um objecto concreto. O que lhe confere a definição de imagem científica ou artística ou religiosa, não é o conteúdo desta, mas sim o contexto em que esta é interpretada, visto que o conhecimento visual não se prende ao reconhecimento gráfico do objecto mas sim à sua utilização.

"(...) it seems, that a scientific or artistic "reading" of a picture is fundamentally a matter of context, not content"[22]

[21] Respeitante a essa obrigatoriedade das imagens científicas não poderem fazer uso da ficção como forma de apresentar informação, temos de ter em conta todo o tipo de informação a que por limitação tecnológica não temos acesso. Como por exemplo no caso da visualização de objectos microscópicos ou atómicos, dos quais não sabemos qual a sua cor, podendo apenas extrapolar relativamente ao seu aspecto. Também relativamente a este aspecto podemos estabelecer outro exemplo, como o caso do aspecto de animais à muito extintos como no caso dos dinaussauros e da sua representação. Desde que se começaram a produzir imagens de qual o seu aspecto cor ou textura, que essas características têm vindo a ser alteradas constantemente, passando do seu aspecto completamente verde em todas as espécies até às mais variadas formas e cores que podemos observar nas mais diversas espécies identificadas hoje em dia, pela paleontologia.

[22] BAIGRIE, Brian (1996), Picturing Knowledge, Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science, University of Toronto Press, pág. 232.

1.5.3. Proposta de uma tabela da imagem ao serviço de um propósito estético/taxonómico Diferenças /semelhanças

A tabela aqui apresentada não pretende ser um esquema rígido que assemelha e separa estas duas concepções, é uma proposta que serve como meio de comparação despreocupado e simples, de um estado geral de situação. Separar estas duas definições (desenho taxonómico e desenho artístico), é uma acção simplificada de algo que se compõem segundo um conjunto de relações mais complexas e dinâmicas do que aquelas que se apresentam aqui.

Desenho Taxonómico	Desenho Artístico
Representação do Mundo Natural/ Construído, e das suas relações visíveis e invisíveis	Representação: do mundo exterior, pessoal, de objectos simbólicos, objectos impossíveis ou de imagens incoerentes, possíveis ou impossíveis, relacionáveis com a realidade ou de carácter abstracto, com o objectivo de fazer prevalecer um determinado valor criativo, e/ou desviante de um propósito"Artístico";
Usa uma linguagem específica, mas não determinante do conteúdo, recorre a regras para se tornar o mais abranjente possível	Apropria-se de determinadas regras ou meios visuais para se fazer expressar;
Visa transmitir informação gráfica específica, e relativa ao campo de conhecimento em que se insere	Tem como produto imagens com determinadas características, que contêm em si conhecimentos específicos, relacionados com intenções estéticas, susceptíveis à interpretação pessoal no que diz respeito à sua fruição;
Renuncia à ambiguidade;	Usa a ambiguidade de forma a desconstruir-se em múltiplos;
A representação em muitos casos pretende definir uma similitude e reconhecimento ópticos entre o desenho e o objecto representado apesar dessa imagem ser uma construção idealizada;	A representação não apresenta um género específico, sendo esta produto da forma de actuar ou de expressão do autor/artista;
Objectividade; Factualidade, Comunicabilidade	Usa a subjectividade como forma de comunicação alternativa;
	(continua na página seguinte)

Desenho Taxonómico	Desenho Artístico
Tem como objectivo a comunicação de informação de carácter operativo ou ilustrativo, não tendo no entanto somente esse valor comunicativo mas também cognitivo;	Imagens gráficas com o objectivo de inventar objectos, conceitos visuais, e experiências perceptuais que são completamente novos, ou que simplesmente abordam um ponto de vista diferente, independentemente do objecto real com que as pessoas se deparam;
Serve como auxílio/meio para a construção de uma taxonomia do mundo e dos seus constituintes; Tal como para a compreensão/organização de dados incompreensíveis para um publico não especializado, de forma a oferecer uma contribuição visual do conhecimento.	a sua construção e compreensão não necessitam necessariamente de ser compartimentadas e definidas
Apoia-se em vários meios e instrumentos de obtenção de informação/dados para a sua construção;	pode servir-se de diferentes tipos de dados para a sua construção
Reconstruir experiências de forma visual, isto é, imagens gráficas que tentam produzir imagens análogas às quais são produzidas pelos objectos reais durante a percepção natural; ou quando não existe essa relação, tentam produzir um modelo que simule o melhor possível os conteúdos referidos;	Serve um propósito estético e especifico, dentro de um campo no qual se movimenta;
Pretende representar um objecto graficamente, tendo em conta um conjunto de características que identificam o mesmo;	A identificação de determinado objecto não segue regras específicas, comuns entre artistas, mas sim específicas a cada artista;
Interacção entre conhecimento e comunicação	

Capítulo 2

A autoridade da Ciência relativamente à produção de conhecimento

2.1. O Desenho Científico como autoridade no processo de produção de sentido nas imagens do Desenho

"Os desenhos correspondem portanto a uma visualização racionalizada que, embora contendo os dados concretos do particular, desenvolve uma explicação gráfica mais clara de certos conceitos, de elementos constituintes típicos do objecto"[1]

Tomemos em conta os objectivos do conhecimento científico como base para a abordagem deste tópico: Objectividade; Universalidade; Coerência axiomática; Experimentabilidade (tem de existir um nexo de causalidade). Ao assentar nestes pilares o conhecimento científico assume uma posição difícil de igualar, ou seja tenta incorporar na sua forma de produzir conhecimento a noção de que não há melhor forma de conhecer o mundo. Como sabemos as imagens entraram no repertório comunicativo do conhecimento científico pela "porta dos fundos", ao contrário da linguagem verbal ou da matemática, que nunca foram vistas como pós-imagens de ideias verbais.[2] No entanto a ciência e consequentemente, todo o conhecimento produzido e publicado sobre esta, está repleto de imagens ilustrativas ou operativas referentes ao que pretendem demonstrar. Temos como exemplo a grande quantidade de imagens introduzidas

[1]LIMA, Luís Carlos Fortunato, O Desenho como Substituto do Objecto, Descrição Cientifica nas imagens do Desenho de Materiais Arqueológicos, Mestrado em Prática e Teoria do Desenho, Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto, 2007, Pag. 168.

[2]TOPPER, David, Towards an Epistemology of Scientific Illustration in, BAIGRIE, Brian (1996), Picturing Knowledge. Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science, University of Toronto Press, pág. 215.

nos tratados de Descartes, ou nos esquemas e diagramas produzidos relativamente às teorias de Einstein, referindo apenas estes casos que não se envolvem directamente com a visualização dos fenómenos contrariamente aos ramos da ciência que necessitam directamente de imagens, como é o caso da Biologia, ou da Paleontologia, de entre muitos outros.

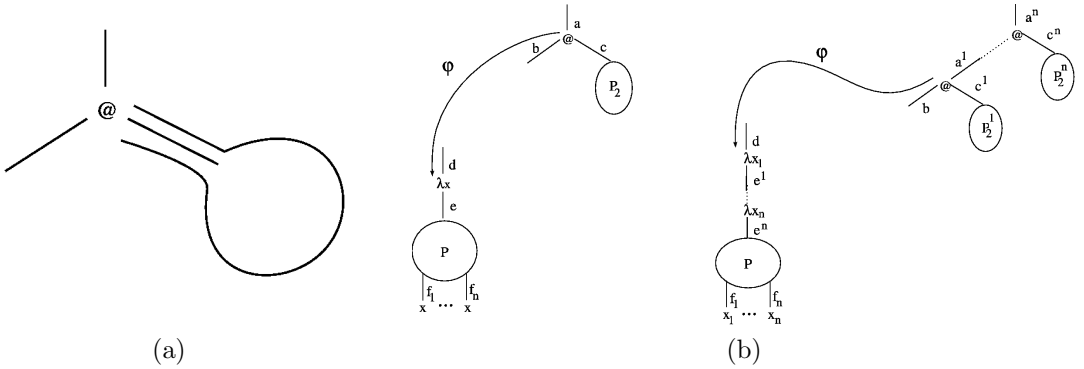


Figura 2.1: Sandra Alves. diagrama de um ciclo num caminho, ilustração da linearização de um redex virtual. Linearisation of the Lambda Calculus, tese de doutoramento na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

A noção de que a imagem científica possui um maior grau de veracidade no seu conteúdo resulta desta relação com a ciência, e o seu modo de produzir conhecimento. Claro que é inevitável pensar em duas produções gráficas semelhantes (uma da ciência e outra da arte), mas que se distinguem no seu objectivo, e que são vistas uma como verídica e outra como ficção. Ao vestir o manto da objectividade científica o desenho assume responsabilidades e controla conhecimentos visuais. Isto não quer dizer que a imagem ao serviço da ciência não incorpore em si as estratégias e metodologias de trabalho que foram sendo também desenvolvidas pela arte, mas sim que o resultado da produção seja visto como imagem ao serviço do conhecimento. Do mesmo modo, não podemos entender o desenho com funções "artísticas" como uma falácia completa. O valor destas como representações de determinados conteúdos não se limita à sua verosimilhança com objectos visualmente apreensiveis, nem ao grau de ligação com o real. Existe sim, uma complexa rede de conteúdos inteligíveis que devido à sua interactividade visual, comunicam um sentido estético do real.

As imagens do desenho, e principalmente as referentes à ciência, revelam na maior parte dos casos uma necessidade comunicativa que precisa de ser saciada; daí os diferentes campos do Desenho terem sido definidos. No caso da ilustração científica, essa comunicação está intrincadamente ligada a um conjunto de regras (codificação), que são necessárias para que o resultado possa ser entendido e descodificado pela comunidade que o vai receber enquanto objecto de estudo, e consequentemente considerando-o como científico. A lógica da imagem ao serviço da ciência parte de um pressuposto muito simples: a informação a ser transmitida tem de ser inequívoca. Todos os mecanismos e metodologias utilizados na sua produção têm como objectivo o cumprimento desta directória.

"Taxonomic drawings are drawn with the explicit aim of preserving and transmitting visual information to be used for classification. They must render explicit features that support a systematic ordering of entities into distinct sets and on the basis of fixed criteria. If these criteria are morphological or inherent to directly observable features, then the graphic tool is not only apt, but also necessary to communicate criteria and methods for classification."[3]

É portanto perfeitamente compreensível a utilização do desenho taxonómico por parte das ciências naturais, as quais em tanto dependem da informação directamente observável. O desenho justifica-se e sobrepõem-se enquanto meio, não retirando mérito às imagens produzidas através de meios fotográficos, mas impondo a sua posição de método capaz de renunciar à superficialidade da luz, e reinventar o objecto a ser classificado à imagem daquilo que o cientista quer que este seja.

É essa construção visual da realidade que confere ao desenho o valor e a autoridade enquanto meio de visualização de informação, e as características que definem o desenho científico são também as características que denominam a sua credibilidade e a fé que depositamos nas imagens do desenho. Esta concepção: Desenho – Ciência – Desenho não funciona de forma unilateral, ou seja, não é somente a imposição do modelo

[3]MASSIRONI, Manfredo (2002), The Psychology of Graphic Images, Seeing, Drawing, Communicating, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London, pág. 122.

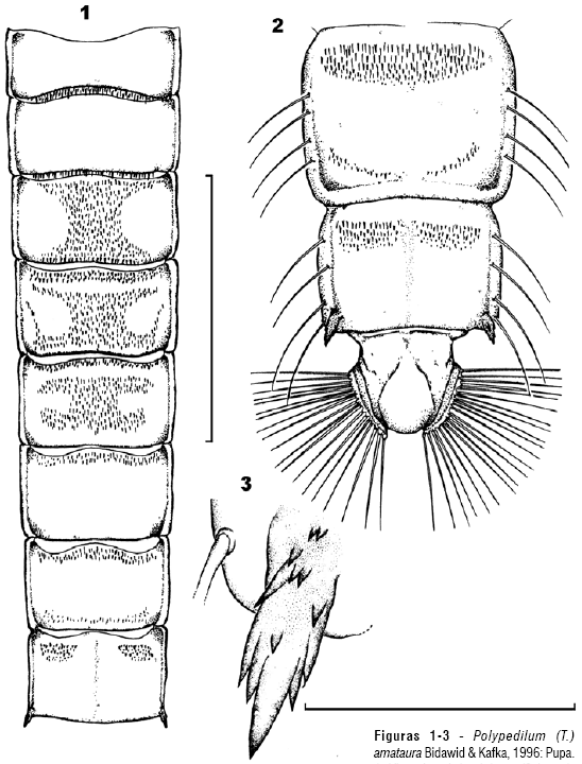


Figura 2.2: Polypedium (T.) amataura Bidawid e Kafka, 1996. Pupa. 1. Vista dorsal do abdomen (0.1 mm); 2. últimos segmentos abdominais; (0.1 mm); 3. esporão no penúltimo segmento anal. Escalas: 0.05 mm.

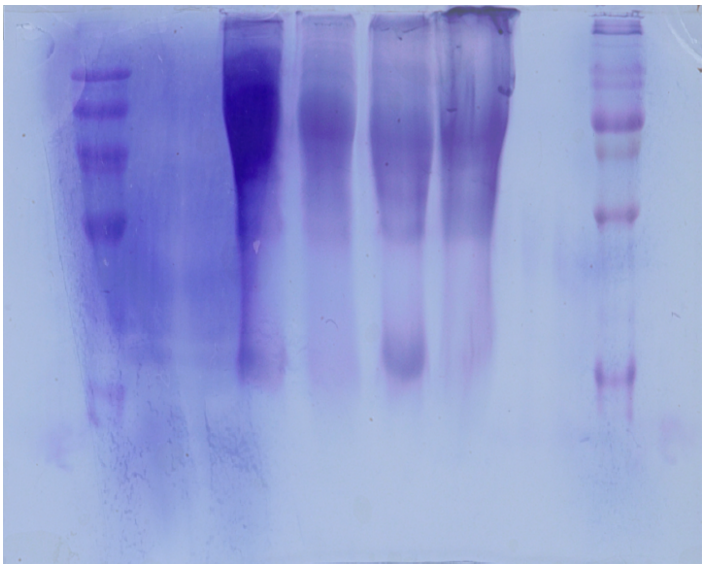
das imagens do desenho científico que influenciam o processamento destas enquanto manifestações gráficas imbuídas de autoridade, mas também a concepção do desenho como meio estruturante da realidade, capaz de se transformar e produzir os mais variados registos, e acima de tudo capaz de produzir experiências visuais, tendo estas referente visualmente apreensível ou não. Quer-se dizer com isto que a experiência visual do desenho produz o seu sentido devido a esta dicotomia. O conhecimento por si só não produz no receptor da informação um sentido esclarecedor daquilo que pretende provar, e é por isso mesmo que existem as imagens e o desenho científico, para nos fornecer provas visualmente tangíveis (ver para crer). Essa manifestação visual, é-nos proporcionada pelo desenho e pela sua capacidade elucidativa dos fenómenos visuais que outras formas de comunicação visuais ou não, não nos permitem.

2.1.1. Análise das imagens portadoras de carácter científico enquanto veículo de conhecimento.

Tomemos como base as características principais das imagens de carácter científico/taxonómico, descritas por Massironi[4]:

- uso do plano frontal;
- sinal variado nas suas três declinações;
- abolição do fundo visto como elemento de perturbação da leitura do Desenho;
- fixidez rígida do ponto de vista.

(a) Úrsula Beau. Ilustração científica de Arisarum vulgare.



(b) Patrícia Azevedo Santos, Mobilidade Relativa, Projecto de Desenho 2006-2007.

Figura 2.3

Estas características basilares do desenho científico demonstram a vontade de munir o desenho de uma especificidade representativa, e a construção de uma hierarquia que tenta eliminar quaisquer equívocos referentes à observação do sujeito da taxonomia. Como podemos ver no exemplo apresentado na Figura 2.3a, toda a representação

[4]MASSIRONI, Manfredo (1982), Ver pelo Desenho, Edições 70, Lisboa, 1996. pág. 61.

é feita sobre o mesmo plano. A escolha do plano frontal limita a percepção da forma, forçando o observador a percepcionar o objecto através da sua fisionomia mais característica. A linha é usada na maior parte do desenho conferindo-lhe um aspecto muito limpo e clarificador das estruturas representadas, e o tratamento gráfico dos volumes não é realizado pela utilização da luz e da sombra, eliminando qualquer sugestão indeterminável ou ambiguidade. A eliminação do fundo faz com que se perca a atenção em informação supérflua ou contaminadora do discernimento daquilo que se pretende demonstrar, fazendo com que não se tome uma posição específica relativamente ao objecto, devido à contextualização da sua representação. Há também aqui outros mecanismos em acção, como é o caso da fragmentação do objecto, em múltiplos que apresentam apenas a informação necessária para a compreensão das características a especificar, a utilização da cor enquanto recurso taxonómico, ou a apresentação da informação segundo diferentes graus de proximidade do objecto. Outra característica interessante nesta imagem é o uso de diferentes recursos gráficos, ou seja, a imagem não é unânime no que diz respeito à técnica utilizada para a sua apresentação, constituindo-se como a soma de diferentes recursos técnicos e gráficos com o objectivo de ser o mais eficiente possível.

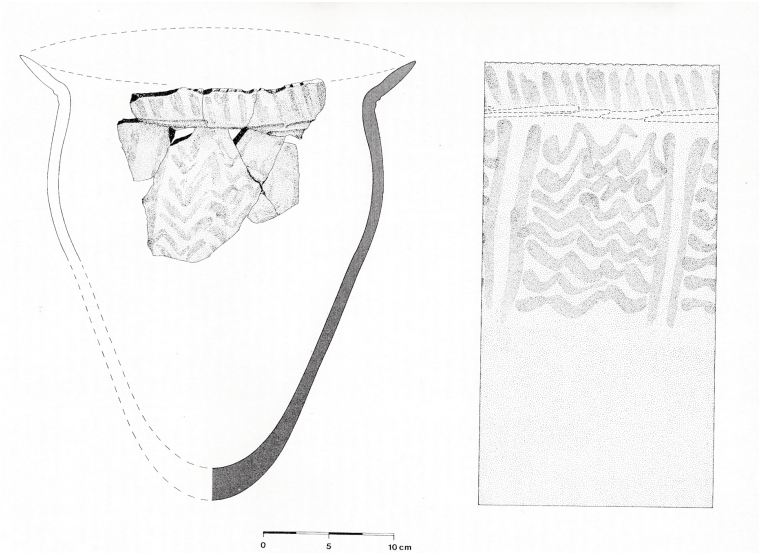


Figura 2.4: Zbigniew T. Jastrzebski. Reconstrução de um vaso proveniente de Papua, Nova Guiné (Ilhas Salomão). Caneta e Tinta. Field Museum of Natural History, Chicago. Não publicado, 1978.

A segunda imagem (Fig 2.3b) constitui-se segundo um paradigma diferente, pois é uma imagem científico-operativa, não existindo qualquer relação visual com um determinado objecto. No entanto esta imagem é representativa de uma determinada característica de algo em particular. Esta é o resultado de um processo químico denominado de electroforese, a qual é uma técnica laboratorial que permite separar, identificar / descodificar e purificar moléculas quando transportadas num campo eléctrico. Portanto o que vemos na imagem é uma molécula de peixe que foi decomposta em partes mais pequenas de forma a se poderem identificar essas partes visualmente. É um processo mecânico, mas que encontra a sua função cognitiva sobre parâmetros visuais. Apesar de se descodificar de uma forma diferente relativamente à imagem anterior, esta também segue um conjunto de regras específicas para se poder descodificar o seu conteúdo:

" Quando um campo eléctrico é aplicado a uma solução de proteínas, estas moléculas migram numa direcção e a uma velocidade que reflectem a sua dimensão (ou massa molecular) e carga global. Ou seja, as moléculas são separadas de acordo com o seu tamanho e peso: as de menor massa correm mais rapidamente do que as de maior massa (mais pesadas). Trata-se de um processo analítico, uma técnica de arquivo que é normalmente utilizada para separar proteínas e moléculas de DNA e RNA. Os resultados são tornados visíveis quando, no fim do processo ao gel é aplicado um segundo corante, o azul de Coomassie, que se liga às proteínas, e visualiza-as"[5]

O terceiro exemplo apresentado na (Fig 2.4), desenvolve um conjunto de características diferentes. Neste a relação entre objecto a conhecer e representação gráfica que formula esse conhecimento, é proporcionada através da especulação visual. O desenho científico da arqueologia coloca um problema à veracidade das suas imagens, estas colocam-se como propostas do objecto real. Na imagem apresentada percepciona-se uma hipótese visual de como um objecto poderá ter sido na realidade. Esta reconstrução é realizada a partir de um conjunto de fragmentos recuperados, os quais servem como ponto de partida para que o processo de obtenção de conhecimentos acerca deste

[5]Patrícia Azevedo Santos, Mobilidade Relativa, Projecto de Desenho 2006-2007

objecto em questão seja efectuado. Informações como dimensões, densidade, textura, forma e decoração, são extraídas através da análise das partes de forma a construir o todo. Neste tipo de imagens a proximidade visual da representação com o objecto arqueológico (independentemente das estratégias utilizadas) e a objectividade das informações transmitidas, são determinantes para a consideração desta imagem como verosímel e verídica, visto que a linha que divide a realidade da ficção neste tipo de representações é bastante ténue.

2.1.2. A imagem do conhecimento: uma definição

2.1.2.1. Funções da representação

Apesar da representação visual ser geralmente tomada como um meio proporcionado e adquirido pelos artistas (devido a uma separação entre imagens da arte e da não arte, em que as ultimas não se incluem como construções visuais complexas e portanto excluídas como construções válidas por si e portanto dependentes de outras representações), esta sempre teve uma função mais abrangente no panorama geral da criação e utilização dos meios visuais de comunicação. Não é por acaso que falar de representação neste caso implica uma tomada de consciência perante várias disciplinas e os seus objectivos. Arte e ciência encontram-se perante este conflito, que como podemos entender tem vindo a ser tratado ao longo de todo este trabalho. Falar de representação artística ou de representação científica não faz sentido, visto que tanto uma disciplina como a outra se envolveram mutuamente com o intuito de realizar o "progresso" das suas representações. Se num caso a importância das imagens produzidas é o de estabelecerem um elo de ligação entre o que se constitui como dados inteligíveis (científicos) e o seu entendimento através da percepção e da representação de referentes concretos, noutro temos que encarar a representação como uma actividade que mantendo de igual forma uma motivação em mente (estética), raramente mantém uma relação directa com o referente representado[6]. Inúmeras vezes se assistiu ao

[6]É necessário enquadrar a produção artística na sua concepção desviante e criativa das imagens, tendo em conta que o trabalho artístico tem como vontade o estabelecimento de ordens divergentes às ditas normais de funcionamento, criando assim novas conecções e relações entre o que é conhecido e o que é criado.

confronto e ao agregamento entre estas duas posturas. Podemos por exemplo pensar no caso de inúmeras correntes artísticas que defenderam o papel da representação artística e da sua pureza como meio de expressão, como é o caso dos Cubistas e dos Dadaístas, tal como outras correntes que tentaram separar e autonomizar a representação como algo próprio da arte:

"Pablo Picasso (1881-1973) es uno de los artistas que defendieron la autonomia de la práctica del arte frente a cualquier tipo de teoría que pretendiese influir en ella; en este sentido se entiende su afirmación, tantas veces citada: «yo no busco, yo encuentro». En este contexto él negaba la posibilidad de que una teoría pudiese predecir su pintura; para él todas las disciplinas teóricas eran «pura literatura», y entre todas ellas se refería irónicamente a «las matemáticas, la trigonometría, la química, el psicoanálisis, la música»"[7]

Ou então podemos ver o caso dos impressionistas, que atraídos pelas mais recentes descobertas da óptica e da fotografia conceberam um *modus operandi* que apesar de concebido a partir de descobertas científicas se distanciaram desta envolvendo as suas produções num contexto inequivocamente pictórico, pessoal e irreprodutivel, ou o caso exclusivo de Paul Klee, o qual não exercia qualquer diferenciação entre arte e ciência. Por outro lado temos a representação e a sua concepção como um instrumento comunicativo ou oficinal que perdurou durante milénios até ao advento do renascimento e da concepção da noção de arte. Homens como Leonardo serviram-se da imagem como instrumento prefigurador da realidade, e pela sua capacidade de transmitir conhecimento tão especifico como as estratégias utilizadas para a sua comunicação. Posteriormente, devido à divisão e especialização dos saberes, a representação visual foi perdendo terreno para a linguagem verbal ou a matemática, as quais se propuseram como apropriadas para desenvolver e comunicar conhecimentos que cada vez mais se afastavam de uma relação directa com o mundo natural e visível. Temos então que pensar na representação enquanto ferramenta, ou seja, quais as funções atribuídas

[7]GELABERT, Lino Cabezas (2001), Representacíon: Arte, Ciencia y Tecnología in, El Dibujo del Fin de Milenio, Universidade de Granada, págs. 93-123.

a cada área de conhecimento, e com que intuitos é a representação construída e comunicada.

2.1.2.2. Magia e representação

O uso de imagens para "representar" um determinado objecto implica que esta pressupõe uma relação mais profunda do que aquela que se pode ter com um suporte e um meio riscador. Desta forma podemos entender a imagem como um transmissor entre um objecto e a sua importância. Devido a essa mesma característica é que podemos compreender o carácter de algumas das já inúmeras vezes revisitadas imagens da pré-história na sua funcionalidade "mágica" ou preparatória de uma acção, tendo a imagem uma função pré-figurativa, ou seja, a presença da representação do objecto desejado e a realização da caçada tomando a imagem como o animal real, demonstra a importância de uma componente mágica da imagem. Não descurando a importância das imagens para as culturas primitivas que se envolvem com estas como uma transferência de actos, mas tendo em conta que esta função "mágica"não é algo exclusivo de culturas primitivas, mas sim um dos aspectos que conferem às imagens o poder que têm sobre a construção do mundo (retratos de familiares, sinais de transito, instruções visuais, etc.), tomemos em conta outro exemplo que define uma postura culturalmente mais próxima, que é das práticas religiosas cristãs portuguesas. Quantas vezes em criança participamos nas celebrações do nascimento, morte e ressurreição de Cristo, sendo todos os anos celebrado esse circuito religioso. De entre alguns dos rituais praticados define-se a adoração dos artefactos ou mais propriamente dos "santos" que obviamente encarnam a "personagem" em questão. Um desses rituais consiste em beijar os pés de Cristo na cruz, onde naturalmente este é apresentado sob a forma de escultura de pequena dimensão, de forma a ser transportável por um conjunto de representantes da igreja que vão de casa em casa para que, durante o Domingo de Páscoa, os crentes possam beijar os pés de Cristo. Neste caso podemos entender um paralelo entre a crença religiosa e a crença num sistema artístico, demonstrando que a crença nas imagens, depende de uma funcionalidade específica que lhes está atribuída e que as classifica como passiveis de substituir e representar um determinado objecto

ou acção. Acreditamos nas imagens produzidas por um artista como representações dignas de contemplação, tal como acreditamos no discurso de um sacerdote como alto representante do sistema representativo que consideramos como válido. Foram referidos os exemplos da arte e da religião, mas e quanto à crença na ciência, não haverá também uma forma de transferência para com as produções da ciência? Tomamos as imagens da ciência como os melhores representantes de um determinado "objecto", pressupondo até que a representação visual desse se apresenta como objecto emblemático (exemplar), de um género de objectos, como é o caso da Zoologia ou da Botânica. Assumimos que as informações visuais obtidas através de instrumentos mecânicos se constituem como a manifestação mais próxima da veracidade. Criamos uma proximidade quase indissociável entre a imagem de um monitor que cria uma visualização em tempo real do batimento cardíaco e o próprio batimento do coração, pois a imagem da ciência permite uma relação tão próxima com a realidade, que a ficção que esta proporciona nos faz quebrar a barreira que divide os dois mundos.

2.1.2.3. A busca pela verdade

A busca pela verdade compõem-se como um dos paradigmas mais questionados da teoria do conhecimento. Relativamente à ciência, esta tem sido o seu mais importante objectivo. Propor conhecimentos, que se regem por modelos quantificáveis através da matemática e da lógica ou previsíveis e controláveis pela evolução da técnica. Devido a essas mesmas conquistas por parte da ciência, nós tomamos este tipo de conhecimento como estável, passível de ser incorporado na nossa concepção do mundo e do conhecimento sobre este. No entanto uma teoria só é "funcional"até ser provado o contrário, estando estas em constante alteração, demonstrando o carácter mutável e transitório que o conhecimento científico produz. Reconhecemos isso por exemplo na refutação do modelo geocêntrico, ou da noção da planura da Terra ou da imutabilidade e intemporalidade do universo, etc., apesar disso na falta de melhor modelo aceitamos as nossas limitações cognitivas e tentamos sempre compreender mais. As imagens apresentam um grande desafio no que toca à concepção de conhecimentos estáveis, pois pomos a questão: qual é o grau de veracidade de uma representação visual? A

ciência tenta resolver o problema, construindo a imagem segundo regras específicas de representação que eliminem ao máximo o erro e a volatilidade que as representações visuais albergam. Veja-se por exemplo a criação da Geometria Descritiva, ou até do estabelecimento de regras que sistematizaram a construção de algo tão ilusório como a perspectiva. Estas são formas de minimizar qualquer idiossincrasia individual, transformando a representação num sistema aberto. Mas debrucemo-nos também noutra questão, que é a seguinte: Quais são os parâmetros da ciência quando é confrontada com a necessidade em utilizar um género representativo desenvolvido pela arte? Como é com a ilustração científica de materiais arqueológicos ou a ilustração botânica? Nesses casos, como pudemos verificar no ponto 2.1.1 deste capítulo foram estabelecidas um conjunto de regras que permitiram a utilização de uma linguagem comum. No entanto a informação visual apresentada tem de se submeter às características visuais do objecto e à criação de uma simulação que cubra as lacunas, e apesar de na ilustração científica a representação ser sempre uma construção a partir de dados concretos, os valores da veracidade nunca são completamente certos.

2.1.2.4. A imagem óptica ao serviço do conhecimento da natureza – Verdade / Imitação

Esta secção surgiu a partir dos conteúdos apresentados na subsecção anterior, e refere-se à veracidade das imagens da ciência como construções cognitivas. Esta questão, apesar da sua diversa discussão, no estudo aqui desenvolvido (relativamente às imagens do Desenho, e à diferença entre arte e ciência e a sua posição enquanto modos de representar o Mundo), permanece perfeitamente útil para compreender a concepção da imagem óptica e do seu constantemente renovado valor cognitivo.

Para compreender esta questão temos sempre que ter em conta que qualquer que seja o âmbito das imagens do desenho, estas são sempre construções gráficas da realidade, sendo a sistematização da perspectiva cónica um marco importante no desenvolvimento do problema. A imagem óptica implica uma aproximação visual com um dado objecto, e foi esta capacidade de transferência das relações espaciais entre diferentes componentes que conquistou os produtores de representações. Como

sabemos, o valor da perspectiva sofreu flutuações desde o seu uso por parte dos artistas do renascimento, (de forma a obterem imagens coerentes e fundadas numa lógica matemática) até ao seu uso como método ilusório da realidade, como por exemplo, por parte dos artistas do Barroco. Consequentemente a realização de imagens com fins de produção de conhecimento científico pereceram perante fórmulas matemáticas que as substituíram. No entanto, em grande parte das ciências que se constituem actualmente, a observação do mundo e o consequente uso de imagens como fonte de dados tem vindo a consolidar a validade das imagens. Exemplos disso são a utilização da imagem computorizada, a qual, através de dispositivos como GPS, imagens de satélite, sonares, infravermelhos, etc... ,produzem representações da natureza fundadas na visualidade e observação do mundo natural, e na objectividade e cientificidade dos instrumentos utilizados, permitindo que a consolidação entre imagem e conhecimento se fortaleça.

Verdade e imitação são dois termos que podem, dependendo da interpretação que lhe são atribuídas parecer contrários. No entanto as pinturas murais barrocas parecem-nos tão reais como se fossem verdadeiras, e uma imagem de uma ressonância magnética não se relaciona minimamente com a noção visual que temos do nosso corpo. A representação pode dar-se ao luxo de criar este enredo mimético. A capacidade de nos podermos relacionar directamente com o mundo observável é um dos pontos favoráveis do desenho para construir as suas representações. O facto de ser informação derivada do objecto original, permite-lhe uma especificidade que a observação directa não possui. A multiplicidade de aspectos que compõem um determinado objecto causa um problema de definição. Não conseguimos representar todos os aspectos que definem um objecto num só invólucro, como tal temos de especificar a informação ou o conhecimento que queremos conter ou procurar, determinando qual os aspectos a representar. A ilustração científica parte desse pressuposto, servindo-se da especificidade de representação que o desenho pode fornecer, de modo a delimitar e conter uma taxonomia do objecto da representação em conformidade com a relação fisicamente perceptível que estabelecemos.

"Often, we are more interested in the specific aspects of the available information that another observer has noted before us, rather than the limitless richness of the information available in direct observation."[8]

Outro aspecto de importante relevância numa definição da imagem óptica como portadora de veracidade é o do papel da nossa percepção no processo comunicativo. A especificidade desta incute na imagem um maior conhecimento, permitindo um desdobramento da imagem e do seu conteúdo, ou seja, o nosso posicionamento fisico enquanto observadores é da maior importância para a realização cognitiva da imagem. Como produtores e receptores das imagens não podemos descurar o papel que o nosso corpo ocupa em todo o processo representativo, tomando-o em conta de forma a podermos traçar a história da imagem. Temos, como exemplo disso, a criação de regras quanto ao ângulo de visão ou à perspectiva utilizada na ilustração científica, como no caso da representação de peixes, em que estes são sempre representados de lado e sempre do mesmo lado de forma a não criar confusões quando a identificação de um espécimen é necessária; ou então a introdução do observador em alguns casos de desenhos de instrução, quando por exemplo são representadas umas mãos como se estas fossem uma extensão visual do receptor da informação, ou nas ilustrações instrutivas que demonstram como se realiza um truque de magia.[9] Todos estes aspectos acrescentam à imagem do desenho o poder de se afirmarem como verdade, tão ou mais que a própria realidade que foi objecto de recriação.

2.1.3. Quais as características que definem o Desenho como um meio extremamente viável de comunicação

Na secção 1.5.2 do capítulo 1 foram referenciadas as duas funções das imagens da ciência, ou seja imagens com fins operativos e imagens com fins ilustrativos. Esta definição no entanto foi realizada para enquadrar os diferentes tipos de imagens da

[8]MASSIRONI, Manfredo (2002), The psychology of graphic images, Seeing, Drawing, Communicating, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London, pág. 84.

[9]Nestes casos apresentados por Edward R. Tufte em Visual Explanations, a questão torna-se interessante não só pela necessidade de ter em conta a fisicalidade do executante que se reflecte no observador das ilustrações, mas também na relação entre este e o público que observa a acção sobre outro ponto de vista, não podendo ter acesso a determinadas particularidades da execução

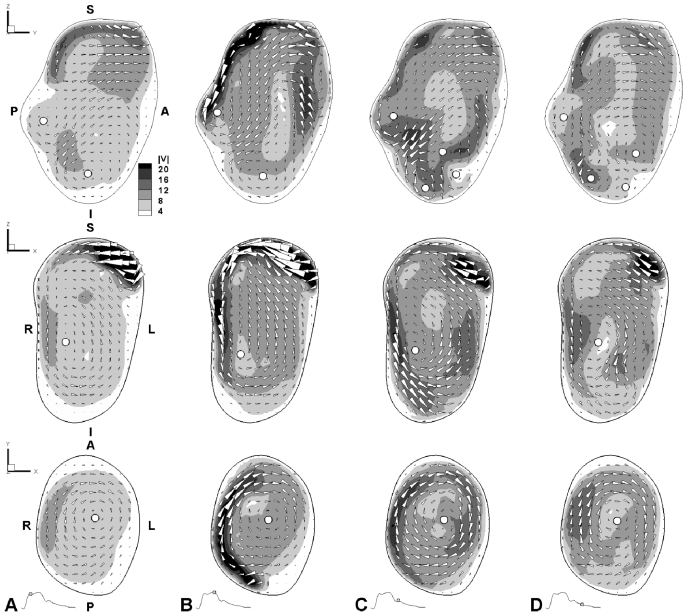


Figura 2.5: Visualização detalhada dos padrões da circulação do sangue em três planos ortogonais através de uma simulação de um aneurisma de um paciente específico, mostrado em quatro pontos diferentes durante o ciclo cardíaco (a-d). (Imagem de D.A. Steinman et al., "Image-Based Computational Simulation of Flow Dynamics in a Giant Intracranial Aneurysm," American Journal of Neuroradiology 24 [2003] pp. 559–566. © American Society of Neuroradiology [ASNR]) (a imagem que mostra a escala de cinzentos indica a velocidade do sangue (—V— , in cm/sec) pelos planos; os vectores indicam a magnitude e direcção da circulação do sangue dentro desse plano; e os circulos brancos identificam os centros do vórtice circulatório. (a–d).

ciência, das quais não foram incluídas nem a especificidade do desenho como manifestação gráfica nem a função estética que este actualmente acarreta. Como tal, os seguintes pontos orientam-se no sentido de fornecer um panorama específico sobre os diferentes campos de produção de imagens do desenho, sobre o que é que define e constrói as diferentes funções do desenho, e de que forma é que este é valorizado como forma de representação.

2.1.3.1. Enfatismo e exclusão no Desenho

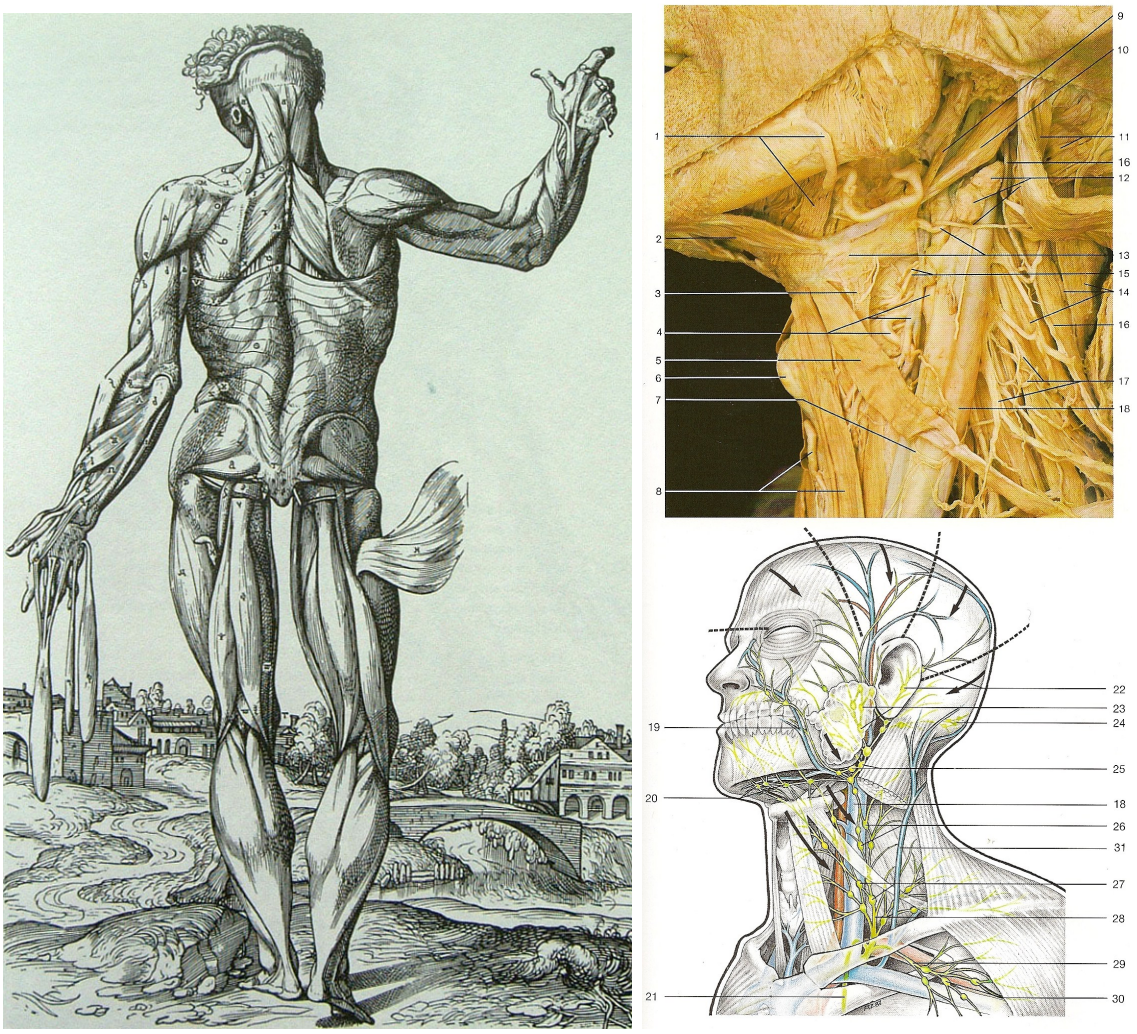
[10] Uma das vantagens do desenho relativamente a outras formas de representação como a fotografia é a capacidade que esta tem de se descartar daquilo que não é conveniente e de dar importância ao que pretende evidenciar. Perante a noção de que a imagem

[10]O título desta subsecção do segundo capítulo tem como referencia o texto apresentado por Massironi no seu livro de 1982, Ver pelo Desenho, na página 69.

pode produzir e preservar conhecimentos específicos, o desenho surge como um filtro capaz de conferir ao objecto da representação o sentido do particular. Representar graficamente um referente concreto torna-se uma tarefa capaz de definir a concepção do próprio sujeito da representação e do seu sentido cognitivo.

Essa concepção está bem presente na grande maioria de produções gráficas realizadas desde que a necessidade em apresentar informação visual se estruturou como um modelo representacional. Vemos o desenvolvimento dessas estratégias de forma bastante evidente na representação anatómica desde a Idade Média (independentemente do enquadramento conceptual e do *esquemata* utilizado relativamente à apresentação da informação), até ao Renascimento italiano do qual destacamos as competências visuais de Andrea Vesalius no seu *De humani corpore fabrica*, que demonstra a vontade em realizar estudos a partir de dissecassões em primeira mão (Figura 2.6a). A informação visual da anatomia humana e a sua utilidade médica surge aqui como um condutor para o entendimento do enfatismo e da exclusão no desenho com fins taxonómicos, e como um dos argumentos que defendem o papel do desenho e da imagem como produtoras de conhecimento. Independentemente do problema da desconfiança nas imagens por parte dos cientistas, na medicina estas possuem uma história e um presente que lhes confere autonomia relativamente a outras formas de representação. Veja-se por exemplo a utilização da ilustração anatómica nos manuais de anatomia onde a capacidade de síntese é essencial para a boa interiorização de um vasto conjunto de conhecimentos por parte dos alunos de medicina. Ou então na ilustração de um determinado procedimento médico onde qualquer falha ou má interpretação anatómica pode custar a vida do paciente. Ou por outro lado a utilização de instrumentos mecânicos de obtenção de imagens, como os raios X, as ultra-sonografias, tomografias computorizadas, as ressonâncias magnéticas, ou até programas de simulação de estados clínicos (Fig. 2.5) que nos permitem obter imagens que em muito se assemelham ao desenho por apenas apresentarem determinados elementos do corpo e não o todo, permitindo assim uma compreensão diferente e específica do objecto de estudo.

O exemplo apresentado na Figura 2.6b demonstra como é que o desenho e a sua



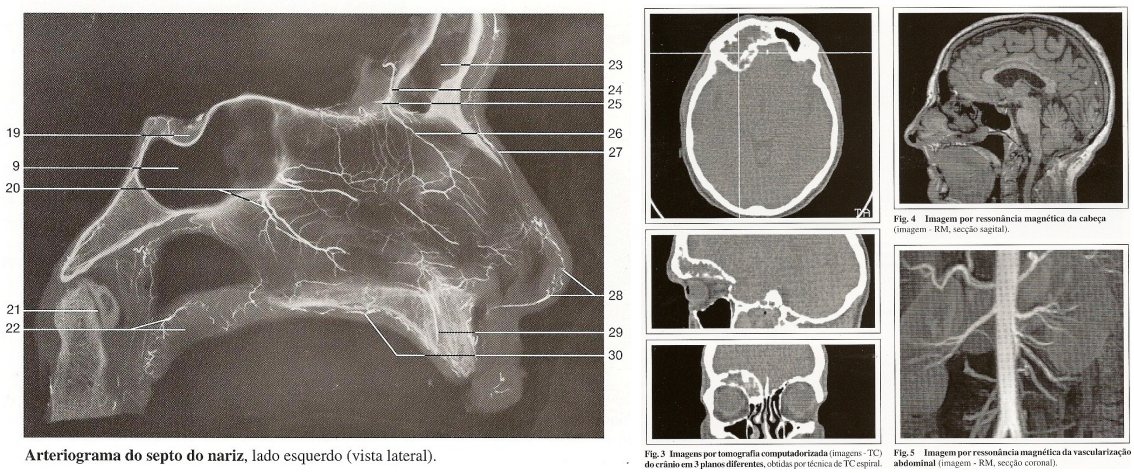
(a) A. Vesalius. *Ilustração de "De Humanis Corporis Fabrica"*, 1543.

(b) Fotografia de dissecação e ilustração anatómica.

Figura 2.6

capacidade de escolha no que toca à representação anatómica permite, por um lado, determinar com exactitude as estruturas importantes no desenho, como os linfonodos e as veias do pescoço e da cabeça, e por outro, entender o sentido do seu fluxo. Para tal foi excluído o músculo esternocleidomastróideu de forma a não interferir na visualização dos elementos importantes, e a representação foi executada em tons de cinzento, tendo sido colorido a vermelho, azul e amarelo as veias e os linfonodos. Contrariamente à imagem de Vesalius aqui representada, não existe qualquer indicação de ambiente contextualizador, e a perspectiva utilizada tem como objectivo uma melhor visualização das estruturas e assemelhando-se o mais possível ao ponto de vista

que o médico teria do corpo. Determinados elementos como os músculos e ossos foram representados como que transparentes, enquanto que o contorno externo da figura e os elementos importantes foram representados com uma linha negra e mais grossa. Comparativamente com a imagem fotográfica apresentada em cima relativamente às mesmas estruturas, a comunicação visual pretendida não é tão eficiente, demonstrando que apesar de ser um corpo dissecado não existindo melhor aproximação com o objecto de estudo, este não permite uma visualização tão clara e estruturada como a ilustração e que, para além de permitir uma comunicação focada, o desenho também permite uma redução de meios e recursos utilizados, não se subjugando à completa necessidade da observação directa como, aliás, muitas vezes se comprova neste ramo da ilustração. Como podemos ver, enfatizar e excluir são uma das grandes características que definem o processo que é desenhar. Sem esta capacidade de permitir a visualização da construção de uma imagem, e de construir a visualização do objecto, o desenho não seria encarado como o meio representacional que é. Acreditamos no desenho porque ele executa esta tarefa que o nosso cérebro processa, permitindo-nos transformar numa imagem linhas específicas de conteúdo, que nos permitem organizar o conhecimento de forma visual.



Arteriograma do septo do nariz, lado esquerdo (vista lateral).

(a)

Fig. 3 Imagens por tomografia computadorizada (imagens- TC) **do crânio em 3 planos diferentes**, obtidas por técnica de TC espiral.

Fig. 4 Imagem por ressonância magnética da cabeça (imagem - RM, secção sagital).

Fig. 5 Imagem por ressonância magnética da vascularização abdominal (imagem - RM, secção coronal).

(b)

Figura 2.7

Capítulo 3

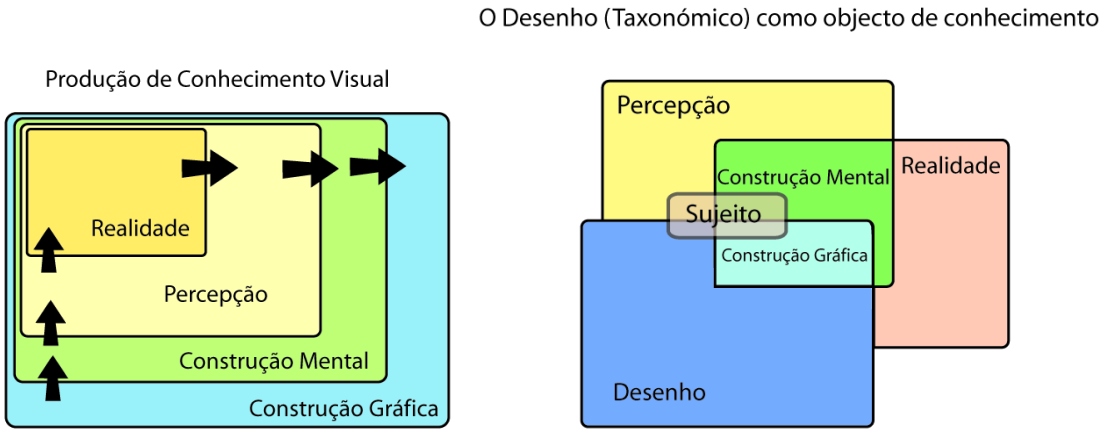
As imagens do Desenho como objecto de conhecimento

Implicar as imagens do desenho no panorama epistemológico pressupõe que estas se situem enquanto entidades organizadoras de realidades. É compreensível que se entenda que falar de desenho taxonómico implique uma qualquer utilidade única e exclusiva da sua função "pré-figuradora/ explicativa". No entanto, o ponto de vista que aqui pretende prevalecer é o de que o desenho, apresenta-se sempre enquanto objecto inteligível, independentemente de quaisquer constrangimentos exteriores, tais como função (Artística, Científica, Instrutiva, etc,.) ou especificidades estratégicas (ou seja o uso de meios gráficos como a linha de contorno ou meios específicos de projecção como a geometria descritiva, ou as axonometrias, ou então o uso de aparelhagem mecânica e computorizada que produza imagens). A condição científica ou estética do desenho apenas surge como uma catalogação, que infelizmente empobrece a apreensão do seu conteúdo, pois restringe-o à função ou a um pressuposto pré-definido.

Não há a intenção de, com esta afirmação, propor uma inutilidade das funções e estratégias como catalisadores na assimilação de conhecimento visual, mas sim de propor um panorama mais abrangente da relação entre imagem do desenho e conhecimento visual, pois este não se limita aos componentes gráficos do processo. Esta definição é necessária devido aos objectivos específicos de cada área. Temos então de os entender na sua complexa capacidade criadora, a qual è comum tanto à Arte como à Ciência, em criar as infinitas possibilidades combinatórias dos elementos constituintes da realidade, visíveis ou invisíveis, concretos ou abstractos, e cognitivos ou inteligíveis. É por essa mesma razão que vários géneros de imagens taxonómicas foram aqui analisados e

decompostos, não sendo demarcado o seu contexto prático, mas sim de que forma é que as estratégias comuns e específicas funcionaram ao longo de vários séculos de produção de imagens do desenho. Como se pôde verificar a confluência e a dispersão de funções e contextos (como no caso do Renascimento em que a arte e a ciência andaram de mãos dadas, confundindo-se quase nos seus propósitos, ou de uma Idade Média que definiu o conteúdo das imagens com funções taxonómicas segundo uma lógica própria) delimita esta prática no que diz respeito à sua importância, como tal o desenho teve e continua a ter um processo de contracção / expansão no que diz respeito à sua universalidade comunicativa.

Desenhar implica um processo construtivo, não só no fazer do desenho mas também nos elementos que este usa para se manifestar (ponto, linha, mancha). Esse aspecto primordial da imagem prevalece sobre outras formas de representação, e compõem-se como meio ideal de comunicar visualmente.



(a) (b)

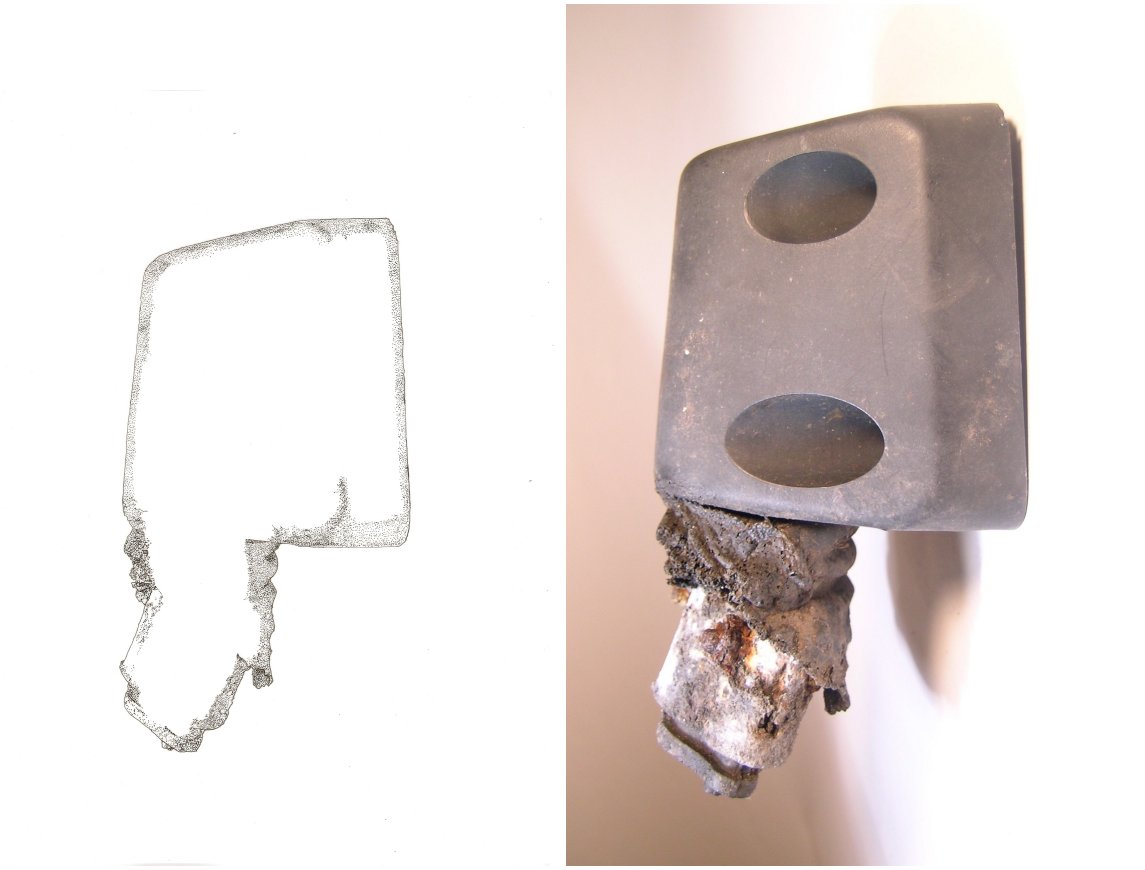
Figura 3.1

Veja-se os diagramas na Figura 3.1, que representam estas relações. O esquema da esquerda (Fig. 3.1a) apresenta o processo progressivo de relações que conduzem à representação gráfica. Temos que ter em atenção que são aqui tomados em conta somente os estímulos visuais (percepção), mas que este processo apresenta um carácter sinestésico, como no caso da representação visual do som. A construção de conhecimento visual funciona assim de forma a processar a realidade e a estabelecer novas ligações

visualmente inteligíveis, e da mesma forma o processo regressivo estabelece também novas ligações com a própria realidade perceptível, estabelecendo-se assim uma relação comunicacional entre nós e o Mundo através do desenho. O esquema da direita (Fig. 3.1b) ilustra essa dinâmica de relações que incluem o sujeito como elemento central do processo de representação. A especificidade cognitiva das estratégias do desenho taxonómico são produto tanto da nossa condição fisiológica (percepção visual) como da cadeia de relações mentais que criamos ao produzir uma imagem mental. É a especificidade de cada indivíduo (experiências, memórias, capacidades intelectuais, capacidades físicas/instrumentais), que definem o resultado desta dinâmica visual. A produção do conhecimento visual através do desenho ao ser entendida como soma das diversas partes que o constituem, é também o resultado visual das diversas partes que o compõem.

O desenho e a sua aplicabilidade pluridisciplinar, é também a característica que lhe confere a solidão comunicacional, pois o fenómeno desenhar não tem equivalente no quadro representacional do mundo. Desenhamos porque temos a necessidade de cristalizar a nossa actividade perceptual, porque não confiamos na nossa memória, e porque precisamos de, na maior parte dos casos, comunicar ou formular visualmente algo que de outra forma seria indefinível. E nessa condição comunicativa, desenhamos também porque precisamos que o resultado gráfico dessa actividade seja direccionado, específico e condicionado. Podemos escrever um texto sobre um objecto e podemos tirar uma fotografia, mas no entanto estas formas de representar estão presas aos esquemas que lhe dão forma. Uma fotografia de um leão só consegue captar os aspectos lumínicos da superfície externa do felino e uma concepção particular do sujeito representado, e um texto que descreva a noção de leão só o consegue através de um limitado conjunto de signos, minando sempre a direcção comunicativa que depois se estabelece com a condição visual do nosso pensamento. O desenho nas suas múltiplas estratégias taxonómicas reinventa a concepção de visualização de informação, permitindo que numa mesma imagem se consiga obter diversos graus de conhecimento.

O desenho taxonómico constrói-se segundo uma organização própria, permitindo que



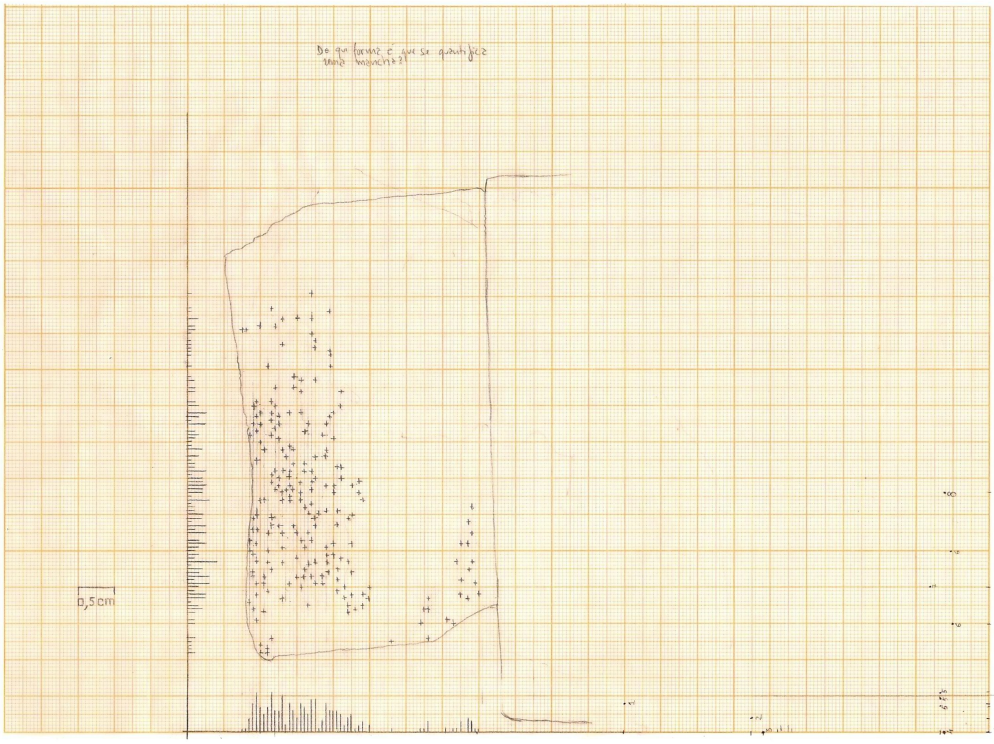
(a) Manuel Mendes, Contexto 4, 2008. Grafite sobre poliester, 29.5 x 21 cm, colecção do autor.

(b) Manuel Mendes, Fotografia de objecto

Figura 3.2

na representação de objectos concretos, o conhecimento sobre estes, se transforme em conhecimento sobre o desenho, transformando-se este num objecto auto-referencial e único. Assim o conhecimento sobre algo que se formaliza graficamente desdobra-se noutro plano cognitivo, também permitindo uma leitura das relações internas e externas entre: objecto da representação, objecto representado, e o objecto do desenho. Temos como exemplo o desenho representado na Figura 3.2a, o qual se apresenta primeiramente como a representação de um objecto específico (Fig. 3.2b) que tem o seu lugar factual, é também objecto representado através do desenho (o qual pelos meios gráficos utilizados e o uso de um esquema que valide a sua semelhança com o objecto real), e objecto do desenho que pelas especificidades inerentes à concepção do desenho (como a utilização permanente do ponto e da linha; da especificidade do ponto de vista; e da forte presença do espaço vazio) se condiciona enquanto realidade

em si.



De que forma é que se quantifica a ferrugem, 2008
Grafite sobre papel milimétrico, 29.5 x 21 cm

Figura 3.3: Manuel Mendes, De que forma é que se quantifica a ferrugem, 2008. Grafite sobre papel milimétrico, 29.5 x 21 cm, Colecção do autor.

Analisemos também a Figura 3.2, a partir da perspectiva apresentada no esquema do conhecimento visual em Desenho, segundo o qual este se insere. O processo, tal como foi referido anteriormente, é realizado de maneira regressiva, compreendendo-se o seu sentido através da desconstrução da imagem nos seus constituintes. A construção gráfica em atenção é o resultado de dois componentes: a concepção de Desenho taxonómico e a construção mental do objecto da representação. O primeiro componente liga-se a todo um conjunto de estratégias que visam à representação visual com determinadas características comunicativas (como a ilustração cientifica; desenho de instrução ou desenho técnico), o segundo componente diz respeito à ideia que o produtor do desenho tem, do que está a percepcionar, ou seja, dos estímulos visuais que recebe da realidade e da relação da acção perceptiva com a realidade. No primeiro caso a percepção do objecto é directa não sendo necessário qualquer outro meio

intermediário para ser visualizado. A observação de um referente concreto confere uma importância acrescida à representação gráfica. No segundo caso a realidade condiciona a representação do desenho e a construção gráfica específica, ou seja entende-se através das outras predisposições, que o objecto pertence a um contexto natural ou cultural específico que leva a que uma taxonomia gráfica seja realizada segundo um conjunto de regras comuns a uma comunidade. A determinante actuação do sujeito que representa, implica que a própria organização e execução das estratégias gráficas e da especificidade cognitiva sejam fruto da especificidade do sujeito, contribuindo para o aparecimento de novas relações visuais e consequentemente novos conhecimentos visuais.

A imagem seguinte, Figura 3.3 pretende abordar um aspecto importante relativamente ao conhecimento visual. A questão surge quando nos deparamos com um desenho que pretende evidenciar aspectos quantificáveis do objecto de representação, mas que não prevêem necessariamente a representação dos objectos. Há que evidenciar que não se está a fazer referência à comunicação visual de conceitos particulares, os quais são obviamente visualizados através de sistemas que diferem dos de objectos concretos. A questão é melhor formalizada se pensarmos por exemplo na matemática ou na física, na medida que estas propõem a quantificação de fenómenos naturais e muitas vezes observáveis. Nesses casos as relações visuais são produzidas recorrendo aos elementos básicos do desenho (ponto, linha e mancha), juntamente com a utilização de símbolos gráficos específicos. Pense-se por exemplo nas ilustrações elaboradas de forma a visualizar as teorias de, por exemplo, Descartes ou Einstein, ou então na produção de imagens referentes à mecânica quântica e à visualização de partículas elementares.

"Einstein, in a letter to Hadamard, also emphasized the visual and kinesthetic aspect of his thought and the extreme difficulty he had in translating it into words and formulas."[1]

"O desenho que é feito como transcrição dos objectos (veremos em seguida que também

[1]MANDELBROJT, Jacques (2006), Similarities and Contrasts in Artistic and Scientific Creation-Discovery, ,LEONARDO, Vol. 39, No. 5, pp. 420–425.

estará apto a comunicar conceitos particulares) actua através da unidade semântica referente aos índices visivos, nos quais se baseia o procedimento do perceber, composto para organizar inteligentemente os estímulos em admissão."[2]

É portanto compreensível perceber a dificuldade em quantificar aspectos visualmente apreensiveis (Fig 3.3), pois o conhecimento visual insere-se num sistema representativo que necessita de uma concepção visual por mais abstracto que possa ser. O problema neste caso, reside na visualização da realidade e da complexidade das suas relações. Envolver um aspecto óptico (padrão produzido pela oxidação de uma superfície) com um aspecto quantificativo (gráfico que ilustra a frequência de um acontecimento).

"We are familiar with plastic beauty, whether in sculpture, painting or architecture. In all these fields, regardless of their conceptual evolution, we have an almost tangible relationship with the representation rendered by the artist.(...) When natural phenomena—such as free fall, the behavior of atoms or the expansion of the universe—are studied, comprehending the phenomena involves profoundly aesthetic components, even though they are hard to express."[3]

3.1. Desenho como mediador da relação que temos com o mundo

Esta secção é o reflexo das intenções gerais do trabalho em questão, pois centraliza-se na questão fulcral: de que forma é que as representações do desenho nos afectam em termos cognitivos? Tomemos os exemplos apresentados anteriormente como ponto de partida para compreender esta ligação. A nossa capacidade de apreender informação visual é determinada pela constante determinação do nosso cérebro em decompor, simplificar, e agrupar/hierarquizar os estímulos visuais. Como tal aquilo que o processo luz-olho-córtex visual- córtex associativo executa, de forma simplificada, caracteriza-se por um conjunto de fases, começando pela luz que é recebida na retina. As sensações básicas são enviadas para o córtex visual para a discriminação de características básicas, onde linhas, contornos, contrastes, e similares são processados. Os impulsos

[2]MASSIRONI, Manfredo (1982), Ver pelo Desenho, Edições 70, Lisboa, 1996, pag.111

[3]GAUMÉ, Luis Álvarez (2008), Riddles in Fundamental Physics, LEONARDO, Vol. 41, No. 3, pp. 244–251.

neuronais são redireccionados, de forma simultânea, para outras partes do córtex de forma a serem sujeitas a um processamento complexo, incluindo a cognição e o pensamento, que redirecciona a atenção para um processamento de particularidades e activa o movimento do olhar. O olho focaliza então noutras partes da imagem e a sequência é repetida[4]. Podemos compreender esse processo na representação fotográfica da Figura 3.2b. Por maior que seja o empenhamento em isolar o objecto de qualquer ruído circundante, de normalizar a direcção da incidência da luz ou da influência desta sobre a superfície, ou sobre a leitura do objecto, esta apresenta-se sempre como uma imagem de difícil compreensão visual. Independentemente da vontade específica do seu produtor, quem a observa provavelmente não a implica segundo o conjunto de ideias e informações que o autor pretendia apontar. O que aqui aparece é uma imagem de um objecto específico, composto por vários materiais, sujeito a um elevado grau de degradação, situado sobre um fundo claro e iluminado por pelo menos duas fonte de luz, uma à direita e uma à esquerda, produzindo estas as respectivas sombras. Relativamente ao desenho apresentado na figura ao lado (Fig. 3.2a) concebe-se uma relação diferente entre percepção e formalização da imagem. Existe uma vontade inerente à representação, sendo esta visível através do processo da sua construção. A utilização de um registo monocromático, baseado na linha e no ponto e onde a simplificação se torna um elemento de grande importância, revelam uma intensão gráfica específica. Semelhanças com competências da ilustração científica, ligam-se a uma atitude no sentido contrário da verosimilhança, onde esta não se estabelece completamente. A importância do desenho neste caso, não se liga somente à capacidade mimética deste em representar visualmente a especificidade exterior de um objecto real, mas também e principalmente, em estabelecer um filtro que condicione toda a comunicação visual, permitindo diversos pontos de contacto entre outro tipo de imagens, formas de representação e especificidades processuais. A imagem do desenho assemelha-se a um mapa conceptual de representação, onde a história da imagem se formaliza graficamente. Relacionamo-nos com o desenho

[4]SOLSO, Robert L. (1994) Cognition and the Visual Arts. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England. Pág. 31

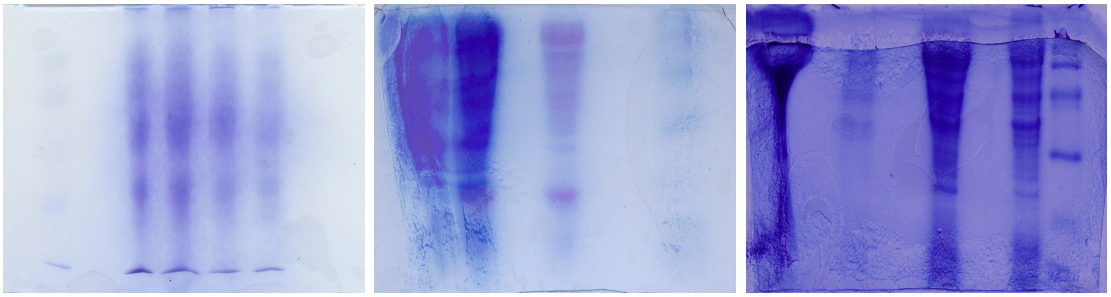
apresentado de uma forma diferente que com a imagem fotográfica. É a capacidade cognitiva do desenho, principalmente na sua função didáctica, que permite os vários níveis de realidade, permitindo a sua visualização do particular no geral. A linha sobrepõem-se à luz, e a aparição visual dá lugar à construção. Todo este processo implica o sujeito como intermediário desta relação. Independentemente da especificidade comunicativa ou significante da imagem do desenho, o sujeito situa-se no centro do processo da representação. Quando visualizamos um desenho que tenha como objectivo a transcrição de um qualquer aspecto da realidade passível de ser interpretado, situamo-nos automaticamente no centro da representação. Um desenho que represente um determinado objecto, ou um determinado aspecto da realidade só faz sentido na medida em que se relaciona com o sujeito da sua visualização. Este aspecto é compreensível aquando a visualização de um desenho de instrução, de um desenho técnico de uma máquina, numa ilustração científica, num desenho humorístico num desenho do corpo humano, etc. As características técnicas, conceptuais, estratégicas, e cognitivas do desenho são determinantes na forma e na medida em que nos influenciam e nos condicionam a concepção do mundo e da realidade. As imagens do desenho e principalmente as estratégias taxonómicas permitem uma compreensão do mundo e dos seus fenómenos dos quais de outra forma estaríamos oblívios.

3.2. O Desenho como produtor de sentido – Arte e Ciência

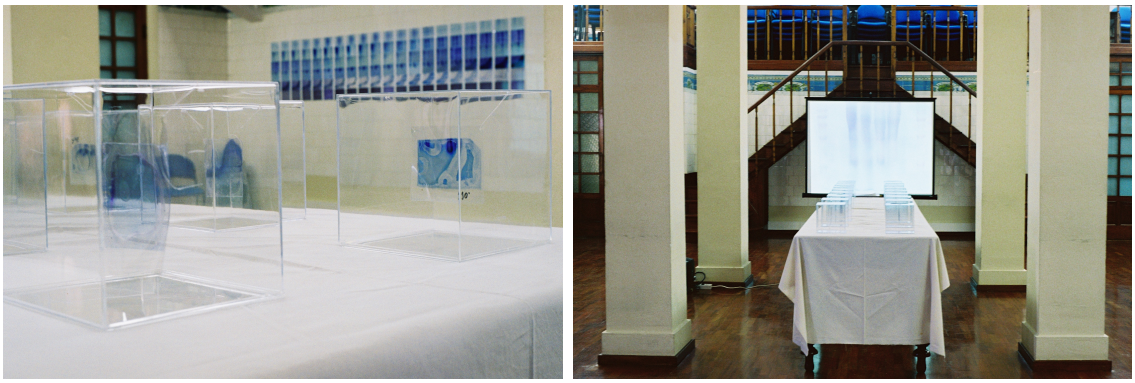
Although both art and science are based above all on imagination, whether that of the artist or that of the scientist, scientists must always beware of the mistakes their imagination can induce; they must, according to Bachelard, "psychoanalyze" their imagination in order to be able to explain real facts, whereas "imagination in art is never wrong because imagination does not have to confront its image with reality".[5]

O problema é proposto no conjunto de imagens apresentado na Figura 3.4. O que aqui se pretende abordar é a interactividade entre arte e ciência, relativamente à utilização dos meios e dos objectivos de cada uma destas áreas de conhecimento, e da dimensão

[5]MANDELBROJT, Jacques (2006), Similarities and Contrasts in Artistic and Scientific Creation-Discovery, LEONARDO, Vol. 39, No. 5, pp. 420–425.



(a) (b) (c)



(d) (e)

Figura 3.4: Patrícia Azevedo Santos, Mobilidade Relativa, Projecto de Desenho 2006-2007.

organizadora que a concepção de desenho lhes determina (significado que este lhes determina).

Apesar da contínua interactividade e abertura experimental que a produção de imagens do desenho sofre, devido à cada vez maior dispersão de meios visuais que continuamente contaminam (positivamente) a sua construção, há uma dimensão impermeável da imagem do desenho. Esse elemento constitui-se como o ponto que une as duas manifestações na sua concepção visual (Arte e Ciência), permitindo-nos encarar uma imagem segundo determinados parâmetros cognitivos. Como vimos as estratégias desenhativas organizam o conteúdo de um desenho determinando-lhe o sentido, e consequentemente a direcção comunicativa que as várias ligações cognitivas que a imagem pode proporcionar.(isto quer dizer que o conhecimento sobre algo não é inerente a esse objecto (desenho), a comunicação é que vai filtrar aquilo que tem valor para um determinado receptor da imagem). Essas relações podem ser vistas

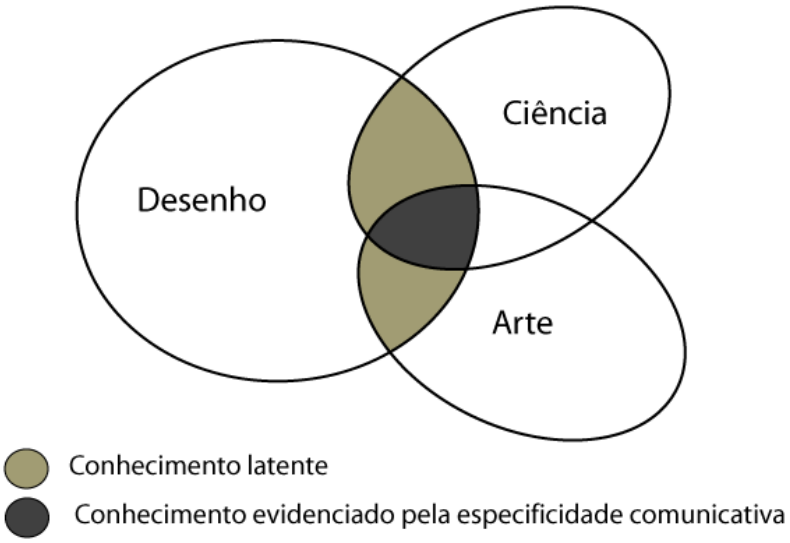


Figura 3.5

no grupo de imagens apresentadas, as quais demonstram como é que um meio de produção de imagens científicas (electroforese) foi utilizado como meio de expressão artística. As imagens em questão continuam a possuir o ser carácter científico, tal como os conhecimentos visuais que deste processo advêm, ou seja consegue-se visualizar a decomposição de uma proteína nos seus constituintes mais básicos, e consegue-se subentender o valor destas características visuais para o conhecimento científico. No entanto a manipulação destas estratégias com o propósito de as interpretar segundo um modelo artístico (independentemente do que quer que implique esta concepção), que são a utilização de uma técnica científica; a atitude específica na manipulação do material; e a apresentação destas imagens enquanto desenhos com valor estético, permitem que a comunicação destas traduza um conjunto de vontades e interacções cognitivas diferentes de uma primeira abordagem das imagens. Características gráficas como: posição e ritmo das manchas de tonalidade mais escura; densidade das manchas de tonalidade azul; e relações espaciais que se produzem sobre um eixo vertical, (que são importantes na interpretação da imagem para um cientista), deixam de ser tão valorizados como essenciais. Por outro lado relações de composição, plasticidade, grafismo, expressividade e desvios da imagem padrão (valores comuns à prática do desenho artístico), são evidenciadas como importantes para a cognição da imagem,

tendo no entanto, visualmente e cognitivamente latentes os conhecimentos valorizados pelo saber científico.

3.2.1. O contexto como característica fundamental no processo de significação

A referência da noção de contexto neste capítulo surge como um aprofundamento da funcionalidade desta, a qual vai sendo referida ao longo da dissertação. Abordar este assunto torna-se quase obrigatório num estudo que se debruça sobre as diferenças, as semelhanças, e as dificuldades em demarcar os limites entre as concepções de Arte e Ciência. Num campo tão extenso como o das imagens do desenho em que não existe uma resolução gráfica como resposta a um só propósito visual e em que, denominadamente, aquilo que caracteriza esta manifestação é a sua multiplicidade resolutiva e desconectividade com o campo de conhecimento que delas se serve, definir um mecanismo que consegue organizar o processo de significação permite propor uma concepção mais alargada do desenho como modelo de conhecimento. Para tal vão ser analisadas duas questões relevantes ao contexto como estratégia visual, que são: a necessidade de se criar um contexto como base organizadora da representação, e a noção que sistemas diferentes produzem resultados comparáveis. Estas considerações foram repescadas da prática de investigação de Karl Popper[6], tendo sido naturalmente "contextualizadas" dentro da prática de produção do desenho. A primeira questão pode ser formulada da seguinte forma: Entendermos o trabalho de Jackson Pollock e do expressionismo abstracto, no panorama da criação artística, implica determinar uma questão base. O produto das suas imagens não se insere numa realização mimética da realidade, em vez disso as suas representações implicavam uma ligação do material pictórico com uma expressividade gestual. É portanto necessário enquadrar as obras de Pollock sobre um contexto diferente para perceber a sua formulação de representação. Aquilo que elas representavam (manchas de tinta aparentemente lançadas ao acaso) era sim produto de um processo metodológico que envolvia a expressividade corporal como base que mediava a representação. Portanto, se visualizarmos os trabalhos de Pollock

[6]POPPER, Karl R. (1993), O Mito do Contexto, em defesa da ciência e da racionalidade, Tradução de Paula Taipas, Revisão da tradução de Artur Mourão, Edições 70, Lisboa, 1999.

dentro deste contexto, o seu conteúdo é passível de uma compreensão mais alargada. Se no entanto encararmos as suas produções segundo um modelo de verosimilhança com o mundo visual, veremos somente manchas ao acaso.

Figura 3.6: Manuel Mendes, Interpenetração 2, 2007. Tinta sobre Poliéster, 29.5 x 21 cm, Colecção do autor.

A imagem ilustrada na Figura 3.6 permite-nos entender esta questão nas imagens do desenho. O desenho apresenta uma mistura de dois elementos (objecto obsoleto, provavelmente oriundo de um veículo automóvel; e uma pinha, oriunda de uma zona florestal), estes são representados com o mesmo tipo de grafismo, sendo possível a sua identificação visual. O contexto em que se insere esta representação determina e condiciona totalmente a assimilação dos seus conteúdos. O facto de se ter cri-

ado um contexto taxonómico (ilustração científica), em que as estratégias gráficas (a anulação do fundo, o uso do plano frontal, utilização de um registo monocromático e a acentuação de determinados aspectos dos objectos) orientam a imagem para um sentido taxonómico, em que se consegue formular um conjunto de ligações que permitem novos conhecimentos visuais. Neste caso a representação destes objectos específicos sob a concepção da imagem utilitária, contextualiza toda a produção do desvio (representação utilitária de objectos inúteis), permitindo propor à imagem do desenho um sentido alargado de imagem da arte e imagem da ciência.

A noção que sistemas diferentes produzem resultados comparáveis, permite criar uma perspectiva alargada relativamente à representação visual. A incomensurabilidade entre conhecimento artístico e conhecimento científico pode ser revista se a encararmos segundo este ponto de vista contextual. Como tal, a demarcação entre o que é um trabalho artístico e o que é uma ilustração científica deixam se ser encarados como uma questão de conteúdo, para se definir por outros parâmetros. Para entendermos esta noção podemos encará-la através de um exemplo simples: o facto de, na Inglaterra, se conduzir pela esquerda e na maior parte da Europa se conduzir pela direita, não implica que um dos sistemas esteja errado; o que tem importância para o caso é a necessidade de existirem um conjunto de regras rodoviárias que permitam uma coerência interna do sistema. No caso da representação visual esta noção também pode ser aplicada, ou seja, o facto de a representação artística ter objectivos diferentes da representação científica, não implica que o primeiro seja inverosímel e o segundo verosímel nas suas representações. Neste caso, não só se podem produzir resultados comparáveis, como também se pode melhorar os próprios sistemas se tiverem em consideração as diferenças de conteúdo.

Capítulo 4

A Ilustração Científica como Ficção

"Whatever it is that makes us believe we understand something better if we can create an image of it, that something also allows us to create things that do not yet exist. In circles other than science and technology, this capacity is usually called fantasy..." [1]

Conceber a noção de "pensar" em imagens da sua preponderância para a forma como construímos o mundo e o conhecimento sobre este, pressupõem que a imagem, e mais especificamente o desenho, se apresente como objecto de conhecimento auto-suficiente. A ilustração científica devido ao conjunto de factores que analisamos no capítulo 2, concebe uma autoridade persuasiva às produções gráficas do desenho, permitindo-nos relacionarmo-nos com as imagens de uma forma exclusiva. Estas não são somente representações de algo existente, mas sim o objecto em si, ou seja, toda a sua existência é realizada no plano da imagem. Esta função (invenção) serve, por exemplo, para compreender de que forma é que a necessidade comunicativa, foi sendo depurada ao longo da história do desenho técnico pela sua capacidade prefiguradora, permitindo que uma máquina funcione mesmo antes de sair do papel. Na arte, este carácter assume um papel diferente, pois existe uma coincidência entre a representação e a realidade (auto-referencialidade). Existe pois um esquema conceptual que suporta esta concepção, que tal como na ilustração de objectos tecnológicos, permite que o conhecimento seja visto somente a partir das imagens e não dos seus referentes.

Abordar o Desenho como actuação surge enquanto resposta a essa auto-referencialidade, ou seja, como um acto performativo, que propõe uma acção desenhativa que ex-

[1] HALL, Bert S, The Didactic and the Elegant, in BAIGRIE, B. (1996), in Picturing Knowledge, Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science, University of Toronto Press, pág. 36.

plica/constrói o seu conteúdo, transformando não só o resultado gráfico (imagem daí resultante), mas também o próprio acto de desenhar, em documento autorizador de determinada acção, autonomizando-a enquanto tal (Figura 4.1); ou seja, a ilustração científica torna-se verosímel, por se construir como desenho, realizado por alguém com capacidade em produzir um registo gráfico significante, com conteúdo susceptível de interesse a uma comunidade que o toma como verdadeiro. Como exemplo disso, pode falar-se do desenho de Instrução ou do desenho técnico de máquinas, os quais não só definem a acção a realizar, mas também tornam esse conteúdo perene e possível. Podemos também falar da ilustração botânica, ou do desenho de arqueologia, os quais determinam através do desenho uma acção de síntese ou de análise sobre o seu objecto de estudo, construindo através de recursos gráficos (como a visualização de vários planos do objecto, ou da decomposição deste nos seus múltiplos constituintes) uma dimensão espacial do conhecimento sobre o sujeito da representação.

"qué es el dibujo técnico? En su nivel más elemental, es efectuar un trazo sobre un papel en blanco como intención previa de una acción futura."[2]

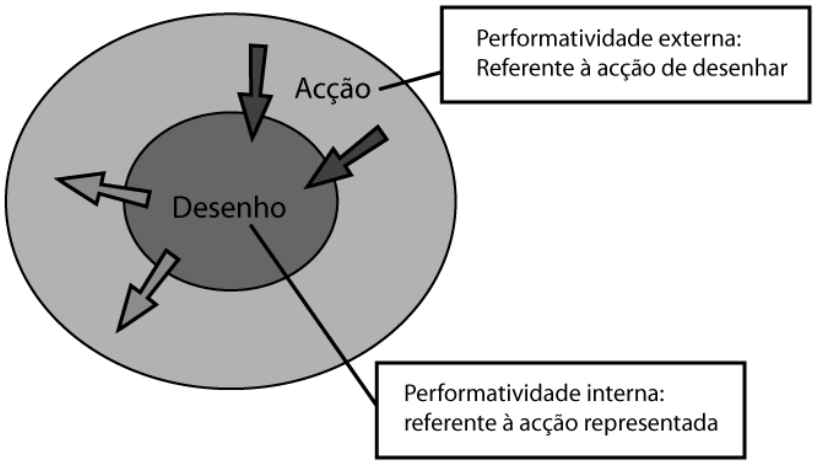
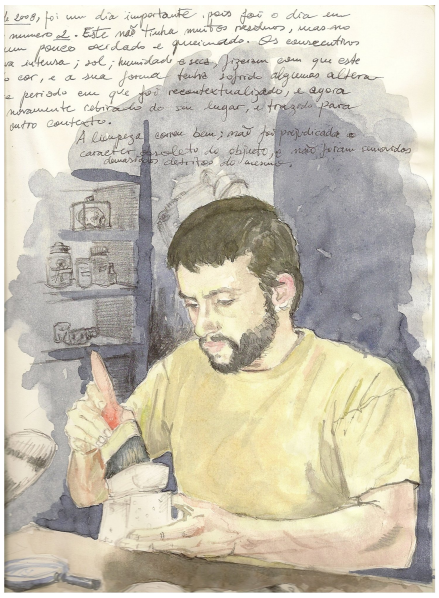


Figura 4.1

Podemos verificar esse lado performativo da imagem taxonómica nos exemplos apresentados nas Figuras 4.2a e 4.2b. O primeiro caso exemplifica como é que a capacidade de prefigurar graficamente se desenvolveu como meio capaz de produzir representações

[2]COSTA, Joan, MOLES, Abraham (1992), Imagen Didáctica, Enciclopedia del Diseño, Ediciones CEAC, S.A. Barcelona.

(a) Agrícola, Georgius, Mecanismo de sucção, De metallica, libri XII, 1556.



(b) Manuel Mendes, A limpeza (Caderno de Campo), 2008. Grafite e Aguarela sobre Papel, 29.5 x 21 cm. Colecção do artista

Figura 4.2

persuasivas do seu conteúdo. Tanto a verosimilhança com uma situação real, como a boa articulação dos elementos visuais da imagem (utilização da linha como elemento de construção; plausibilidade do efeito perceptual apresentado; e a utilização de uma legenda que complementa a comunicação), conferem a esta representação um valor didáctico e portanto próxima de uma visualização real do seu conteúdo. Como é claro, a realização da imagem não é o mesmo que a execução da acção em si, mas apresenta-se como um bom substituto do fazer ou até como corporização dessa acção. A realização desse desenho permite que determinados conteúdos cognitivos e comunicativos sejam expressos sendo portanto, uma espécie de simulação visual do acto e dos seus constituintes propriamente ditos. O próprio mecanismo representado poderia não ter sido construído, mas no entanto a sua existência tem lugar visual na imagem e lugar físico como desenho. O segundo exemplo demonstra um caracter icónico do "fazer", produzindo este, através da representação de uma acção motora, uma proximidade com a "personagem" visualizada colocando-nos em contacto com a

representação no desenho. Esta estratégia permite a tradução de uma ficção visual, que no desenho se desenrola como uma narrativa próxima de um registo documental. Esse valor documental, próximo das ciências, as quais recorrem a este género de registo, serve como fixador de aspectos físicos da representação que de outra forma seriam descurados noutros géneros de visualização. Podemos encontrar este modelo de visualização nas ciências sociais onde se recorre à imagem em movimento para "gravar" todas as susceptibilidades humanas, ou então o modelo estático como nos cadernos de campo, ou diários gráficos onde vários géneros de imagens coexistem de forma a criar uma rede de conhecimentos. Neste caso específico a recorrência a esta estratégia surge como uma transferência de uso da imagem, a qual é construída segundo este modelo, para ser utilizada com um fim desviante, servindo o propósito de construir uma realidade que tem paralelo no plano do desenho, onde se autonomiza e concretiza.

"In this way, the image draws the viewer into a process of verification that establishes the image's plausibility, and it creates its own authority thereby. [3]

Tomemos outro exemplo na defesa do nosso ponto de vista, o qual é deposto na Figura 4.3. Este desenho tal como o exemplo anteriormente descrito, pertencem à prática específica do autor da dissertação, e pretende abordar a questão da utilização de estratégias taxonómicas na construção de imagens ficcionais. Nele podemos descrever três géneros gráficos, desenvolvidos com a finalidade de traduzir de forma específica determinados tipos de veracidade. Na primeira imagem à esquerda em cima, está representado um objecto real, mais propriamente um espaço. Esta representação resume o espaço a um ponto de vista panóptico, o qual é visualizado de cima para baixo, permitindo uma hierarquização das dimensões, tanto gerais como particulares. São perceptíveis informações de orientação, tais como a localização do Norte, e um ponto específico no terreno. A utilização da linha e a anulação de informações texturais ou tonais afastam a leitura de outros aspectos da representação em questão, centrando-

[3]HALL, Bert S , The Didactic and the Elegant, in BAIGRIE, B. (1996), Picturing Knowledge, Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science, University of Toronto Press, 1996, pag. 37.

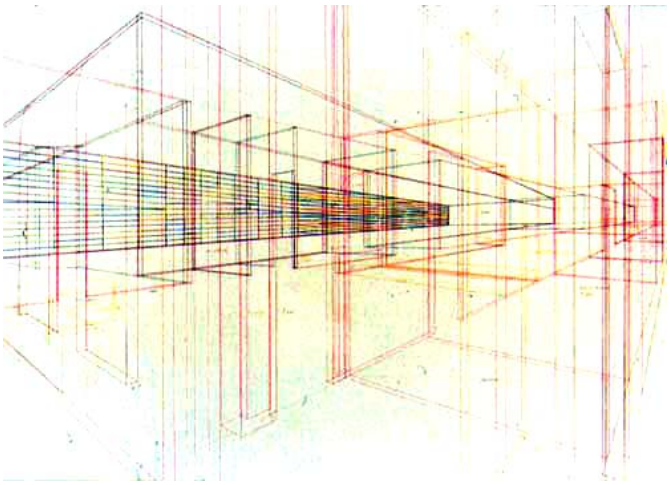
Figura 4.3: Manuel Mendes, O alfaiate da natureza, 2008. Desenho de Instrução) 6 desenhos, várias dimensões. Colecção particular.

se em aspectos de localização e concepção espacial. Este género de resolução gráfica está normalmente associado à representação em arquitectura, a qual recorre a estas estratégias e metodologias gráficas e visuais de forma a construir informações e conhecimentos específicos, para uma posterior tradução para uma dimensão física dos objectos. Outro género gráfico que também traduz uma especificidade comunicativa e cognitiva semelhante, é o que se apresenta no canto inferior direito. Este traduz, recorrendo a um grafismo diagramático, valores que não dependem de uma verosimilhança com o referente visual. A imagem traduz pela utilização simplificada da linha, informações espaciais e direccionais, de uma acção a produzir, assemelhando-se quase a um mapa traçado pelo GPS. A relação entre o desenho e o seu referente deve-se à tradução visual de determinados aspectos do objecto (execução de uma acção) em informações visuais que não se prendem ao reconhecer mas sim ao saber fazer. O terceiro tipo de imagem gráfica, o qual é produzido nos restantes desenhos pertencentes ao conjunto,

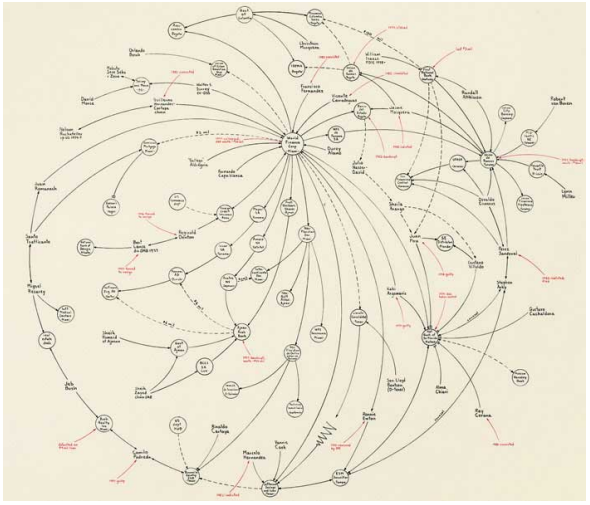
correspondem a um grau de veracidade próximo da realidade óptica. Aqui a proximidade com um referente concreto produz-se através de estratégias ópticas e próximas da fisicalidade humana. Podemos perceber no desenho do canto superior direito essas relações, o qual representa o mesmo espaço que é apresentado no primeiro exemplo, mas definido pela finitude do olhar humano, e na distorção da perspectiva. Este conjunto de desenhos permite a construção de um acontecimento que é acolhido por diferentes tipos de soluções gráficas e diferentes graus de verosimilhança, concebendo assim uma ficção que traduz vários aspectos da realidade, tal como o espaço, o tempo, os elementos constituintes, e o seu enquadramento conceptual. Contudo existe também neste desenho uma componente intrínseca à acção. Esta é formulada segundo os vários géneros gráficos utilizados, traduzindo-se não como semelhante ao mundo factual, mas sim a si mesma como produção do desenho.

Entender o desenho na sua concepção/acepção dualista entre meio fixador de uma imagem, e meio idealizador, serve-nos aqui o propósito de perceber de que forma é que a realização de desenhos com fins artísticos se insere no contexto do desenho taxonómico. A questão é tomada em conta devido ao traiçoeiro carácter da ideia de imagem do desenho. Tomemos como exemplo os trabalhos de Silke Schatz e de Mark Lombardi para perceber esta relação.

A produção de desenhos na arte contemporânea, criou um grande género de atitudes possuidoras de inumeras variantes de usos da imagem, contudo esta produção tem como constante o poder da idiossincrasia visual. O meio utilizado para fixar uma imagem normalmente não está sincronizado com ideia proposta, por outras palavras, a estratégia gráfica utilizada não revela o normal uso/propósito dessa estratégia. No caso dos desenhos de Schatz a realização de imagens de caracter arquitectónico pouco têm a ver com uma definição das "instruções" do edifício, mas sim com os aspectos não revelados na história deste, e com a relação afectiva que a artista tem com os seus objectos de representação. Em Mark Lombardi o desenho diagramático das relações descritas, assume um papel jornalístico e algo ficcional, em associações políticas e sociais que assumem dimensão no plano do desenho. As construções diagramáticas



(a) Silke Schatz, Konzerthaus Erdgeschoß II, 1999. Estudo do ponto de fuga a cor e lápis de cor sobre papel.



(b) Mark Lombardi, World Finance Corporation, Miami, Florida, c. 1970-79 (6ª Versão), 1999. Grafite e lápis de cor sobre papel.

Figura 4.4

algo densas, não têm como objectivo a clarificação ou visualização de conteúdos que não são directamente observáveis.

4.0.2. Quais os limites (taxonómicos) entre imagens do género taxonómico (Ilustração Científica) e imagens de carácter artístico.

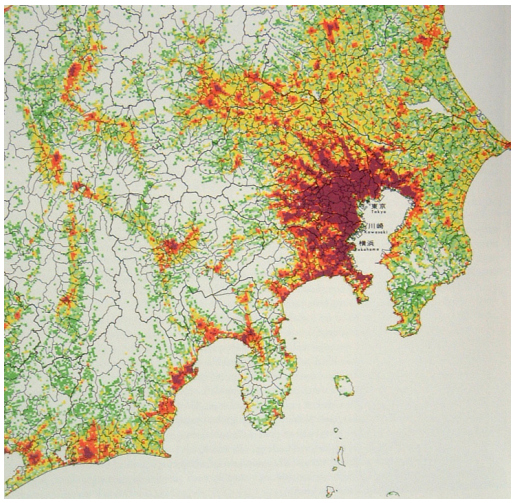
"If you merge the artistic and the scientific spheres as partaking of the same basic urge, creation remains undifferentiated and totally opaque to inquiry."[4]

Uma das perguntas que mais demarcam a proposta da imagem enquanto veículo de conhecimento, é a questão da demarcação dos campos. Quais os critérios, e quais os limites entre o que é uma imagem ao serviço da ciência, e o que é uma imagem ao serviço da arte? Para melhor formular a questão, perguntar-se-á até: quais os critérios que demarcam, e onde se situa a linha divisória entre imagem operativa e imagem ilustrativa? A demarcação entre os vários tipos de imagens pressupõe que existem diferenças significativas relativamente ao conteúdo destas e da forma como ele é apresentado. A posição em considerar o desenho como uma actividade principalmente artística por aqueles que determinam o que faz parte da História da Arte, e o que faz parte da História em geral, denota um desinteresse respeitante a todas as imagens produzidas sem fins artísticos. Separar as imagens da arte e da não arte, é separar duas coisas que têm a mesma génese[5]. Claro está que arte e ciência não são a mesma coisa, pois partem de pressupostos e objectivos diferentes. No entanto as imagens produzidas com fins meramente informativos têm desenvolvido todo um conjunto de estratégias e mecanismos que permitem conceber novas noções de visualização de informação. São caso disso por exemplo a criação de mapas demográficos, em que conseguimos ter uma noção de quantidade e a sua localização e distribuição geográfica. Ou então a criação de imagens sequenciais (pequenos múltiplos), onde as pequenas variações destas, determinam os conteúdos a assimilar, introduzindo a concepção da imagem em

[4]LASZLO, Pierre, The pictures of Science, in Arte e Tecnologia, Serviço de Ciência e Serviço ACARTE (1993), Coordenação A. M. Nunes dos Santos, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, pág. 117.

[5]ELKINS, James (1999), The Domain of Images, On the Historical Study of Visual Artifacts, Ithaca, NY: Cornell University Press.

movimento.

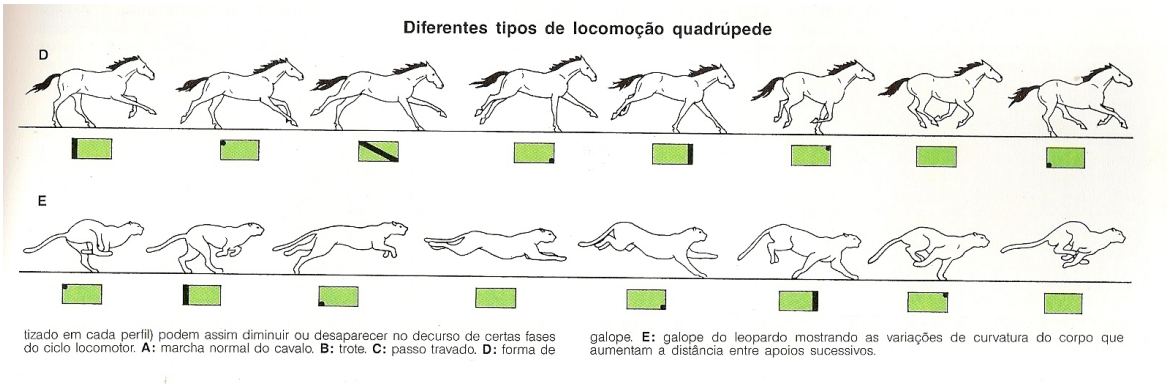


(a) Departamento de Estatísticas, Gabinete do primeiro Ministro, mapa estatístico da população de Tóquio em 1980, (Tóquio 1895).

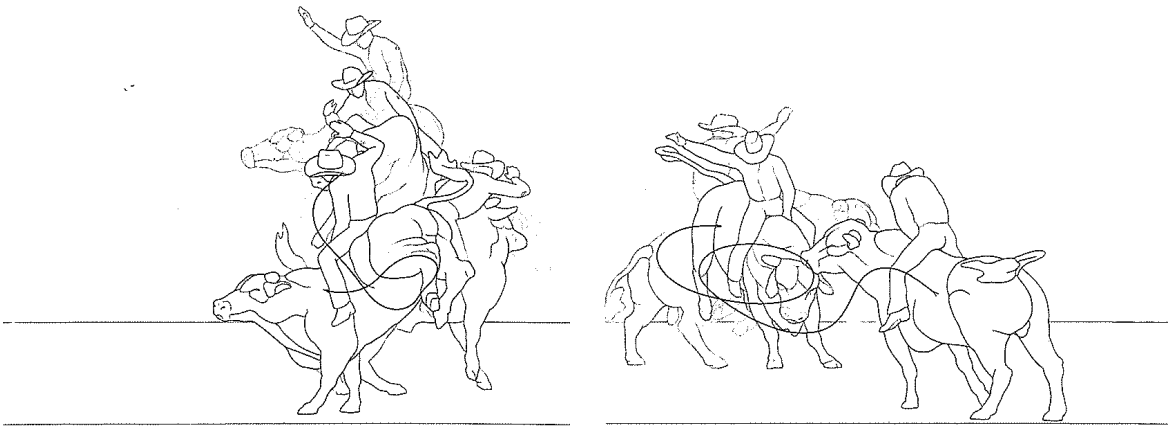
(b) Guillermo Kuitca, Zurich, 2002, técnica mista sobre papel, 21,6 x 27.9 cm, Colecção Particular.

Figura 4.5

Os exemplos apresentados neste capítulo demonstram bem a forma como o desenho taxonómico desenvolveu de forma específica as suas estratégias de visualização de informação, tal como a influência que estas produziram sobre a produção artística contemporânea. Esta dicotomia como se pôde observar nos capítulos anteriores, foi igualmente contaminante relativamente à imagem realizada com fins artísticos sobre a imagem da ciência. A Figura 4.5a é de um mapa demográfico da população de Tóquio, e demonstra claramente como o desenho é capaz de se reformular de forma a produzir informação e conhecimento específico. Não só nos é apresentada a informação numa única imagem, como esta se autonomiza relativamente a qualquer tipo de auxílio textual. As quantidades não nos são apresentadas através de um numero, mas sim através de manchas de várias cores que se referem a uma tabela de quantidades numéricas (cada quadrado representa 1 km quadrado, e as densidades variam segundo a cor). A densidade populacional é representada não só através da condensação dessas manchas mas também através da cor das mesmas, demonstrando assim que a informação que interessou transmitir (a relação estatística entre a população de Tóquio e a sua dispersão geográfica) nos é transmitida pelo recurso à linha, à mancha, à cor,



(a) Diferentes tipos de locomoção quadrúpede, diagrama.



(b) Jennifer Pastor, Flow Chart for the "Perfect Ride" animation, 1999-2000, lápis de grafite sobre papel, sete folhas, cada uma com 34,3 x 43.2 cm.

Figura 4.6

e à relação espacial que estes elementos elaboram entre si. O exemplo apresentado ao lado (Fig. 4.5b), do artista plástico Guillermo Kuitca, também nos apresenta uma imagem de um mapa, no entanto os propósitos do trabalho para além de se inserirem num contexto artístico, revelam uma diferença na concepção da imagem que é apresentada. Nesta não é importante um esclarecimento relativo à taxonomia do espaço nem na exactidão dos dados apresentados, no entanto não deixa de estar presente uma relação espacial entre o espaço ocupado pela imagem do mapa, onde se percebe que a imagem foi apropriada de um mapa de estradas ou de uma cidade, e o espaço ocupado pelo branco da folha de papel. O espaço é assim percepcionado tanto na construção da imagem taxonómica como na destruição desta, revelando um espaço

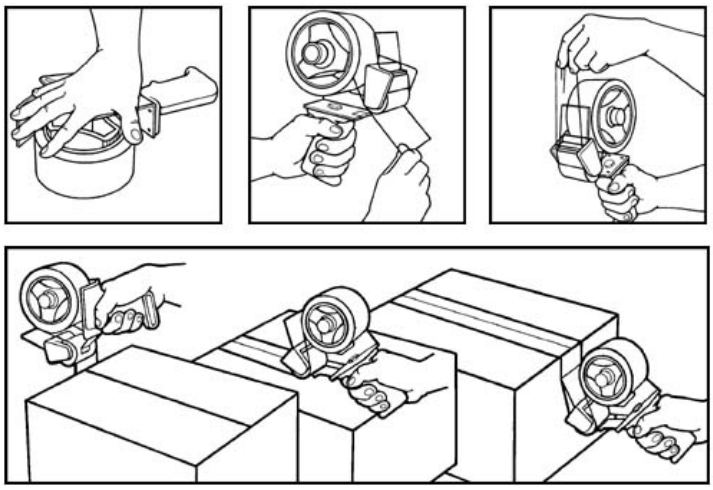
imaginário e pictórico que se refere à concepção da imagem artística. Os exemplos na Figura 4.6 também demonstram esse valor que as estratégias e competências que o género taxonómico trouxe para a criação artística. Como referi anteriormente a utilização de múltiplos, surge como uma estratégia recente no que diz respeito à visualização de informação. A necessidade em colocar o máximo de informação numa só folha, e a utilização da noção de movimento permitem a que, num só desenho se consiga ter uma noção temporal. Esta quando aplicada, permite criar diagramas onde se consegue inserir informação que depende de uma progressão temporal, como nos exemplos mostrados na página anterior.

A figura 4.6a apresenta-nos um conjunto de estratégias que conferem alguma complexidade à imagem. Na ilustração temos um conjunto de imagens sequenciais que demonstram o movimento de dois animais quadrúpedes, o que implica a necessidade de registar quatro variáveis e as suas combinações. A imagem mostra os animais em questão (um cavalo e um felino) de perfil de onde podemos visualizar as quatro patas e a progressão do seu movimento, e podendo-se ver um diagrama onde se consegue ver de forma esquemática de que maneira é que estes entram em contacto com o solo ao percorrer uma distancia em corrida. Desta forma podemos perceber que foi utilizado um sistema projectivo ortogonal – planta e alçado – de forma a termos uma percepção do espaço em movimento. O último exemplo é um desenho da artista Jennifer Pastor (Fig. 4.6b), onde o que é essencial na imagem é a visualização do movimento executado por um touro a ser montado por um cowboy de rodeos. A implicância do sujeito da representação com o sistema de visualização utilizado é a da lógica da apropriação onde a "cientificidade" da comunicação colide com o tema dessa "Perfect Ride". Há nestes exemplos uma questão a ter assente, que é a de que a linha divisória entre género taxonómico e artístico não se define pela utilização de determinadas estratégias num ou noutro, nem tão pouco no tipo de informação que é transmitida, pois essa é determinada pelas estratégias de visualização utilizadas. A questão para aqui pertinente é a da validade dessa informação e o intuito para o qual ela é gerada.

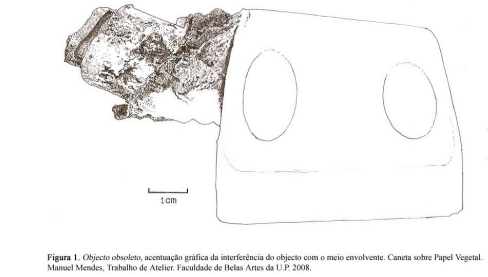
O seguinte conjunto de imagens pretende ilustrar de que forma é que a utilização do espaço vazio e da anulação de elementos no desenho serve como estratégia ficcional, tanto no plano da imagem taxonómica, como da sua utilização com fins desviantes. O primeiro grupo de imagens é provenientes de contextos taxonómicos: a primeira apresenta-se como uma ilustração botânica, demonstrando o caracter fraccionário que este tipo de imagens pode adquirir, dependendo dos intuitos comunicativos. O objecto em questão não aparece na sua plena descrição visual, aparecendo apenas uma secção da planta, nomeadamente do caule, com folhagem e com fruto. A imagem em questão representa uma sub-espécie, o que permite compreender a contenção do conteúdo. Este proporciona neste caso uma focalização da informação, reduzida através desta estratégia de visualização. O desenho apresentado ao lado, é uma imagem que aparece fragmentada em quatro partes exemplificativas de um conjunto de acções que se pretendem. O traçado é marcadamente linear e límpido, o que não deixa que aconteça qualquer tipo de interferência com o mesmo. O desenho é perfeitamente definido, onde todas as partes constituintes dos objectos a serem utilizados são visíveis, e definidas por uma perspectiva isométrica. Neste caso pode-se referir vários aspectos da imagem onde se define uma acção de síntese. Um deles é o facto de a acção estar fragmentada em quatro desenhos perfeitamente delimitados e separados uns dos outros através do enquadramento definido pela linha. Este aspecto introduz um conjunto de pausas que interrompem a leitura visual da imagem, introduzindo a ideia de acções diferenciadas. Na sequência de baixo da Figura 4.7b não se verifica esse corte de leitura, existindo em vez disso uma continuidade que é dada pelo encadeamento das imagens. Outro aspecto a referir é o anular do corpo humano, onde apenas existem as mãos como única referência visual de figura humana. Este é pois dispensável sempre que não necessário para a acção a decorrer. Os casos seguintes são apresentados como propostas do uso desviante das estratégias referidas nas imagens anteriores.

Como se pode ver na imagem da Figura 4.7d, é tomado como ponto de partida o objecto escolhido para produzir a representação. O trabalho foi produzido através do decalque de uma reprodução fotográfica do objecto, produzindo uma trama de pequenos pontos

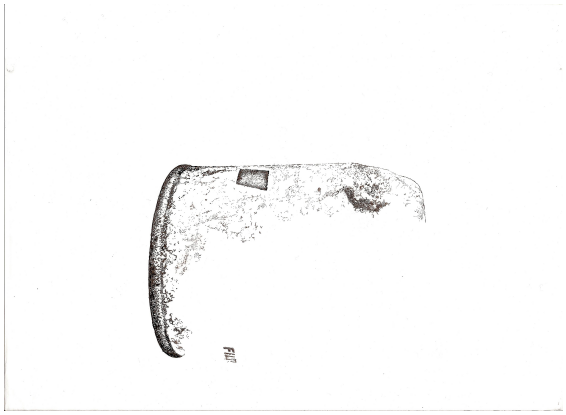
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 4.7

de forma a conseguir apresentar as texturas do objecto de forma minuciosa e precisa. O objecto não foi representado na sua totalidade, inserindo assim uma quebra na imagem. Apenas metade foi representado para que não se conseguisse a uma leitura vulgar do objecto, criando assim uma sensação de falta que é acentuada pela técnica de representação utilizada. O objecto foi trabalhado com minúcia através de uma mecanicidade processual, que mimetizou incorruptivelmente a informação requerida para os objectivos desejados.

Como vimos anteriormente, a síntese é utilizada na ilustração científica mas por uma questão operativa de composição ou redução de recursos. Aqui foi utilizada para

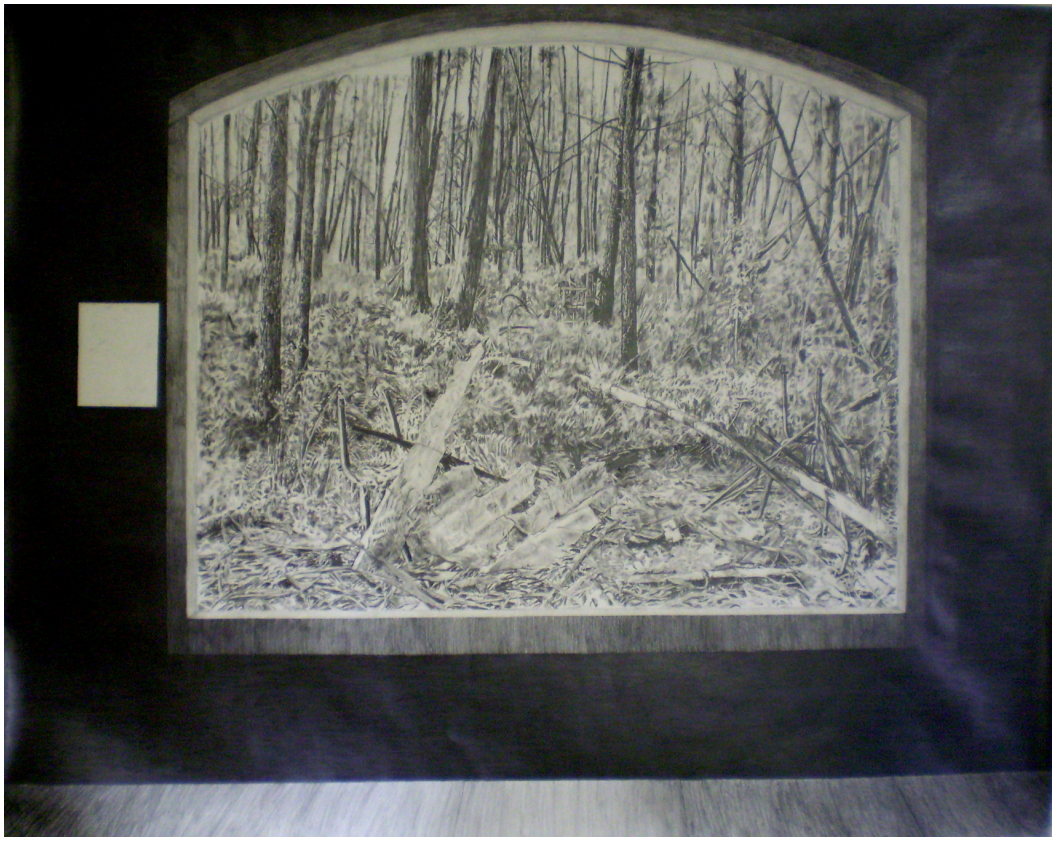
produzir uma instabilidade no desenho, de forma a retirar-lhe esse carácter de imagem com utilidade descritiva e ilustrativa, e concedendo-lhe o estatuto de registo artístico. Não foi inserida mais nenhuma informação gráfica para que não lhe pudesse ser feita qualquer identificação. O desenho é o que lá está representado, de forma objectiva mas não pacífica, pois o representar manchas de ferrugem, e marcas que o tempo e as intempéries produziram, transporta consigo sempre alguma ambiguidade, como nuvens no céu onde podemos sempre identificar alguma coisa lá desenhada. Essa não passividade da imagem tem também sentido devido à reserva nele feita, aquilo que se quiser que ele seja. É deixado assim espaço para se poder imaginar a prossecução da imagem.

O último caso de análise incorpora um aspecto de relevo. A utilização da reserva tanto na produção de um vazio cognitivo, e como tal o enaltecimento dos conteúdos visualmente mais definidos; nesta imagem a construção do conhecimento é produzida pela definição de valores e texturas detalhadas na extremidade esquerda do objecto, enquanto o lado direito quase não possui conteúdo. Esta particularidade, permite realizar a construção de uma imagem que se baseia em dois dos aspectos fundamentais das estratégias taxonómicas (análise e síntese), permitindo um equilíbrio entre os aspectos ficcionados da imagem e os aspectos próprios do objecto representado.

A noção de simulacro aparece aqui como mais um dos componentes que permitem que a ficção se desenvolva como estratégia imagética pelo valor que imprimiu na expansão do vocabulário da prática artística. Esta surge como uma forma de compreender a realidade, e da qual a ciência cada vez mais se vale como forma de compreender o mundo (como por exemplo nos modelos computacionais criados com o intuito de simular determinados aspectos que, muitas vezes, seriam impossíveis de visualizar (Figura 2.5, pag.61)). A possibilidade de executar determinada acção ou de produzir determinado objecto, possuindo estes particularidades do seu homónimo real é um recurso que na arte adquiriu determinadas características. Encaramos essa atitude quando formulamos o desenho de projecto, onde uma actuação gráfica assume a função de tornar visíveis os processos mentais da construção de algo que não possui forma

física, permitindo que o desenho se transforme num meio de comprovação dos seus próprios intuitos. Ou então na concepção deste no teatro, onde a construção pictórica cenográfica se interliga com a "representação" física dos actores, propondo desta forma vários tipos e níveis de representação e de simulação, dos quais o espectador tem perfeita noção, assimilando esses na sua condição artística. Transferindo para o plano da imagem uma construção visual que mimetiza a definição do objecto, altera-se o seu uso normal permitindo assim uma abordagem diferente daquela que se teria no seu contexto original. O fazer algo como se fosse outra coisa adquire - através da simulação visual e/ou óptica - uma função diferente daquela para a qual foi programada, alterando assim completamente o conteúdo de uma imagem que se apresentaria de forma pacifica. Neste caso, o Desenho surge como mecanismo capaz de produzir um registo visual muito específico, transpondo para uma concepção artística conteúdos imagéticos referentes a outras áreas do conhecimento. As estratégias do desenhador enquanto actuações da lógica da apropriação entrelaçam-se com conhecimentos específicos de outras áreas do conhecimento, formulando desenhos que apesar de simularem visualmente aspectos icónicos de outras imagens contêm em si conteúdos que se desprendem do seu carácter inicial. O desenho é formulação de si mesmo. A ficção é conseguida através do assumir de uma posição que encara a simulação visual no processo criativo, mas que lhe formula pelo desenho um papel icónico novo. Na imagem apresentada na Figura 4.8 podemos encarar a definição de simulação enquanto acto ficcional, tal como o carácter cenográfico que traduz uma concepção do espaço real.

É-nos apresentado na imagem (Figura 4.8a) três tipos de ficções: a ficção visual de um espaço exterior (floresta), "fixado" através de recursos visuais como a perspectiva, simulação atmosférica, profundidades, texturas, ou seja a simulação exteriormente perceptível deste determinado espaço. A segunda representação pretende incorporar este espaço numa representação de um outro espaço que aparece formalizado como uma janela. Esta concepção incorpora no entanto um sentido específico da representação icónica. Pretende assemelhar-se ao espaço do museu, mais concretamente



(a) Manuel Mendes, Diorama, 2008. Grafite sobre papel, 200 x 180 cm, colecção do autor.

(b) Diorama no Museu de História Natural, ala dos mamíferos norte americanos, Nova Iorque.

Figura 4.8

com o do museu de história natural, onde neste caso se constrói um mecanismo peculiar de visualização de conteúdos. O mecanismo em questão é o diorama, o qual foi amplamente utilizado pelo Museu de História Natural de Nova Iorque. Nestas "simulações" eram reconstruídos ambientes, plantas e animais, através da criação de modelos físicos (esculturas), e ópticos (pinturas) (Fig. 4.8a). Estes cenários permitem ao espectador ter uma visualização de um habitat específico, tal como a taxonomia de um conjunto abrangente de espécies. Esta concepção foi incorporada com o propósito de identificar o lugar representado no desenho com uma concepção científica da demonstração museológica. Tal como a ficção criada no museu (diorama) para apresentar conteúdos pertencentes à história natural, também a ficção gráfica sobre o diorama foi utilizada para enquadrar os conteúdos da imagem sobre os mesmos parâmetros. O terceiro tipo de ficção intercede noutro nível, não se referindo à imagem representada mas sim à posição do desenho sobre a realidade. Este, ao se enquadrar num contexto artístico onde a representação se situa ao nível da especulação sobre a imagem, cruza e incorpora na sua prática concepções que se enquadravam noutros campos da criação de imagens e dos seus fins. Assim o espaço físico ocupado pelo desenho, actua sobre os espaços gráficos interpretados no plano da imagem e do seu conteúdo.

A simulação apesar de se apresentar como uma estratégia ficcional (invenção), alberga sempre uma relação com o objecto ficcionado. Sem referencia a um sujeito sobre o qual actuamos, não existe a concepção de "semelhança a", existindo simplesmente uma auto-referencialidade que não permite a que relações de conteúdo como é o caso da arte e da ciência se possam estabelecer. É portanto natural esta assimilação de estratégias práticas por parte da acção dos artistas, permitindo a que os limites da noção de representação: realidade e ficção se esbatam no panorama geral do conhecimento visual.

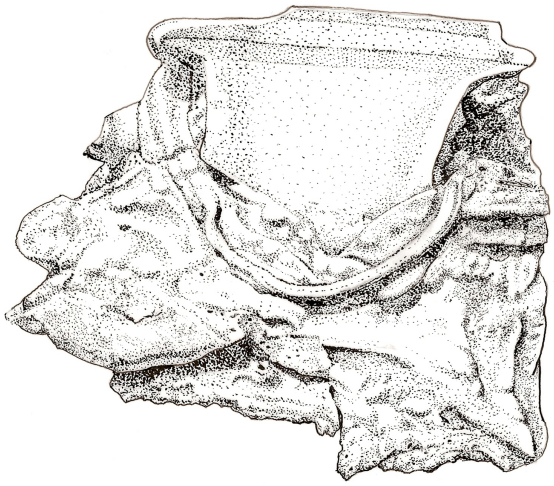


Fig. 3. Objecto Obsoleto azul esverdeado / verde azulado, Tinta da China sobre poliéster, Manuel Mendes, FBAUP, 2008.

Figura 4.9: Fig. 3. Objecto Obsoleto azul esverdeado verde azulado, 2008. Tinta da China sobre poliéster, colecção do autor.

4.1. As Meta-Imagens

Aquilo que se propõem aqui é entender como é que a definição de "meta-imagem" ou seja, imagens que se referem a outras imagens ou a si mesmas[6] se enquadra num entendimento da representação - do desenho e no desenho - enquanto prática auto-reflexiva. Esta capacidade está estreitamente ligada à construção da imagem do desenho como contentora e produtora de conhecimento específico, isto é, conteúdos cognitivos e comunicativos relevantes para o entendimento e definição do mundo, não estando sujeitos a uma lógica científica. A imagem ao perpetuar um conhecimento sobre algo e simultaneamente sobre si mesma, incute um novo sentido à própria noção de "representação". Esta deixa de ter como único fim a semelhança e a verosimilhança, para permitir que representações de várias ordens entrem em conflito/diálogo, sobre o objecto da representação, o sujeito que representa, a representação e a própria concepção de representação.

"(...)it deploys its self - knowledge of representation to activate the beholder's self – knowledge by questioning the identity of the spectator position." [7]

Representar não é uma acção pacífica, mas sim um reino de oposições, onde a unicidade de objectivos da imagem não se completa num sistema fechado. Pelo contrário e exemplarmente como as imagens da ciência podem demonstrar, a sua essência nunca foi propriamente estabelecida, permitido a que o interesse por este tipo de representações não se limitasse ao seu visionamento através do conhecimento que lhes deu origem, mas também que progressivamente, ganhassem a sua independência enquanto objectos projectivos de conteúdos próprios.

"(...)thus, most metapictures depict a picture – within – a – picture that is simply one among the many objects represented."[8]

A Figura 4.7 demonstra como é que a referência a outras imagens pode ser construída,

[6]MITCHELL, W. J. T. (1994), Picture Theory. Chicago: University of Chicago Press, pag.35
[7]Ibidem, pag.61
[8]Ibidem, pag.42

entre discurso artístico e discurso científico. Nesta é produzida uma representação de um objecto concreto, o qual é identificado como um objecto obsoleto. Este, ao ser denominado como tal e perante a sua identificação indeterminada (azul esverdeado/verde azulado) remete para uma inutilidade quer utilitária quer cognitiva. É perfeitamente visível a tentativa em representar a sua volumetria e textura, recorrendo a uma proximidade com a realidade óptica. Não sabemos o que é nem para que serve, apenas temos a imagem que foi produzida a partir de um objecto real, sobre o qual a representação autoral especula. Numa primeira ordem de representação temos esta noção de imagem do desenho capaz de recorrer a motivos incomuns de forma a produzir novas imagens que desafiam à criatividade e imaginação. Contudo a imagem desdobra-se num segundo nível representacional, o qual nos é fornecido pelas estratégias especificas aplicadas. Para um espectador que esteja habituado a reconhecer ilustrações científicas, consegue reconhecer neste desenho um conjunto de características específicas deste género do desenho tais como: a utilização de um ponto de vista frontal; a anulação do fundo de forma a não criar conflito com o objecto da representação; a utilização de uma iluminação padrão (de cima para baixo e da esquerda para a direita), um equilíbrio entre a luz e a sombra, demonstrando uma tentativa de não imprimir à representação nem uma tonalidade muito escura nem muito clara, permitindo uma boa assimilação das formas do objecto; é também utilizada uma técnica gráfica específica da ilustração científica (pontilhado), principalmente usada na representação de objectos que contenham muita informação lumínica e textural. Esta representação é assim entendida através do desenho como um objecto específico, visualmente definível e sujeito a uma taxonomia científica. É inserido num contexto representativo que pretende tornar a imagem num objecto de comunicação unilateral, renunciando a qualquer ambiguidade. Entram assim em conflito duas concepções diferentes de definição de imagem, permitindo a que uma concepção anule a impermeabilidade da outra. O que um sistema representativo ambiciona, é confrontado pelo próprio objecto da representação, permitindo que esta imagem se refira a si mesma, entre o definido e o indefinido, propondo uma concepção de desenho (enquanto meio representativo e meio representado) que, na sua fisicalidade, cria os argumentos

da sua existência.

Conclusão

Implicar o desenho numa perspectiva geral do conhecimento, revelou-se uma proposta mais extensa, e com mais ramificações e implicações, do que um primeiro olhar sobre o tema poderia antever. A História do Homem como ser significante e capaz de produzir e especificar nas suas representações um espelho e um guia para a sua própria concepção do mundo, revela no presente estudo apenas um espectro da importância e do peso que este assunto possui na definição de uma concepção epistemológica do desenho. Rever e analisar as produções do desenho no breve período situado entre a Idade Média e a Contemporaneidade, revelou-se como um precioso ponto de partida para compreender o caminho e a determinação que aquilo que denominamos como desenho taxonómico assumiu em termos cognitivos. Por um lado revisitar as imagens Medievais serviu para enunciar um conjunto de características que determinam um valor cognitivo ao seu sentido, ou seja assumem uma estrutura interna que as valida como conhecimento (independentemente de um sentido progressista que se possa ter acerca da produção de conhecimento), e por outro permitiu que o conhecimento visual fosse encarado mais pelas suas intenções e menos por uma catalogação histórica que se possa atribuir. Aspectos que se compõem hoje como inovações técnicas ou cognitivas (desenho técnico; notação científica), foram identificadas e foi entendido um sentido, no desenho Medieval, revelando uma expansão da prática enquanto tal. Da mesma forma, abordar as produções realizadas pelos artistas do Renascimento, da mudança de atitude perante a concepção e o uso das imagens do desenho, em especial o contributo de Leonardo da Vinci, para uma delimitação do tema, onde a arte e a ciência se manifestaram enquanto realizações de um mesmo propósito, desenvolveu-se de forma refrescante, pois permitiu a enunciação de algumas imagens exemplares desta relação que se revelou quase como um problema ontológico. Curiosamente o período em que se estabilizaram as regras e funções do desenho taxonómico (séc. XVIII e XIX) adquiriram um peso menor, ou quase inexistente, no que diz respeito

à problematização do desenho como manifestação produtora de conhecimento. Este aspecto deve-se ao facto de que essas mesmas regras, que, estabilizaram as estratégias e as funções do desenho taxonómico, condicionaram a que uma atitude pluridisciplinar não se manifestasse de forma tão veemente, estagnando uma relação desviante ou simplesmente inovadora na forma de ver e produzir imagens, que seria uma mais valia para a investigação decorrida. Contrariamente, a contraposição e análise de imagens ao serviço da ciência com imagens com propósitos artísticos que revelaram sentidos semelhantes, revelou a introdução de ideias e predisposições que serviram como elemento conectivo de uma concepção alargada da imagem do desenho. O segundo capítulo, no qual foi abordado o papel e a autoridade que a ciência confere às representações do desenho, permitiu que um conjunto de questões como: a veracidade do conhecimento científico; qual o seu campo de acção; de que forma é que as imagens funcionam nesta relação comunicativa; e que funções desempenha a representação visual do desenho. Para tal, assuntos como a função mágica das imagens, a concepção de verdade e de imitação, e o enfatismo e exclusão como tema fundamental para que se entenda o papel do desenho como um excelente recurso visualmente comunicativo, foram referidos, com alguma pena, sucintamente. Nesse capítulo pôde-se no entanto perceber um sentido renovador das imagens para a ciência, as quais actualmente começam a revelar a dicotomia discursiva e abraçam de forma mais consciente, questões de ordem estética/visual que outrora não seriam tomadas em conta. De forma a consolidar as questões abordadas nos dois primeiros capítulos, o segmento deste trabalho aqui referenciado (capítulo 3), ocupou-se de perceber de que forma é que as imagens do desenho (independentemente de constrangimentos exteriores ou especificidades estratégicas), se constroem como conhecimento visual. Nesta secção foram enquadrados e analisados os aspectos principais que se constituíram como questões a desenvolver neste trabalho. Problemas que se prendem à construção visual do conhecimento, e às consequentes repercussões que este tem na nossa ideia do mundo e dos objectos nele contidos, ou então na proposição de estruturas conceptuais que fundamentem a relação específica entre arte e ciência. Para tal foram apresentados casos de estudo que foram produzidos com o intuito específico de criar algum tipo de

atrito no que se refere a estas concepções. A obra do autor desta dissertação, como de outros produtores de desenhos, inseridos num contexto artístico, foram analisados com a noção de que estas imagens se manifestam como concepções inovadoras da problemática da imagem do desenho como objecto de conhecimento. A formulação do capítulo 3 permitiu também que um dos assuntos que se apresentou como catalisador do desenvolvimento do tema da dissertação, o contexto como elemento fundamental no processo de significação, se pudesse fundamentar de forma coerente e algo elucidativa. O quarto capítulo serviu como plataforma de apresentação de alguns casos de estudo, os quais pretenderam elencar um conjunto de questões que normalmente são formuladas no discurso artístico. Questões como a performatividade da imagem taxonómica; a ficção como procedimento produtor de conhecimento; ou a ausência de elementos gráficos (síntese) como estratégia organizadora de um sentido, são assumidos neste estudo como parte integrante de uma concepção geral da imagem do desenho. Nesta pudemos perceber um sentido exterior e interior do conhecimento, onde a autoreferencialidade da imagem define o seu próprio espaço de actuação, a qual não necessita de mais nada a não ser do poder que o grafismo conferido pelo desenho lhe proporciona.

Após referidos os pontos principais que o presente estudo desenvolveu, é obrigatório referir o âmbito e a utilidade que daqui se podem retirar. A produção deste trabalho foi orientada de forma a produzir um corpo de assuntos que devem ser vistos segundo um determinado prisma. O intuito deste não foi o de produzir uma espécie de manuscrito instrutivo de como se formulam e se produzem desenhos taxonómicos, mas sim a reformulação de questões sujeitas ao constante questionamento por parte de quem produz imagens com intuitos desviantes de construções que se julgavam estáveis. Este estudo partiu de uma base de conhecimentos "restrita", construindo-se como um "esboço", o qual permitiu compreender a dificuldade em estabilizar este tipo de conhecimentos. O trabalho culminou mais num provável estudo sobre as relações entre a arte e a ciência, sendo mesmo assim este, apenas um vértice de um vasto campo de investigação. É também necessário referir que o tema desenvolvido, poderia ter

sido abordado por diversos planos, pois permite-se a essa multiplicidade e a um vasto aprofundamento. Questões como a hipotetigrafia e a notação musical entre outras, não foram referidas neste estudo, e a apresentação das características do desenho técnico, dos diagramas, das imagens produzidas através de instrumentos mecânicos e ópticos, e da utilização da geometria como método construtivo, tiveram um tratamento insuficiente. Na presente argumentação os assuntos abordados não sofreram de aprofundamento maior devido a: por um lado à amplitude de conhecimentos específicos necessários, pois foram abordados assuntos que dizem respeito às mais diversas áreas do conhecimento (desde as ciências naturais, que contam com a especificidade da ilustração científica, até à física, química e matemática, das quais é necessário perceber a sua linguagem e funcionamento interno); e por outro às limitações de tempo impostas por um plano curricular que deve e tem de ser cumprido e sobre o qual assentam os estudos para a obtenção do grau de Mestre. Este aspecto sentenciou de forma quantitativa e qualitativa os conhecimentos adquiridos e dos assuntos desenvolvidos, permitindo apesar disso que uma porta se abrisse, a futuras investigações, agora mais elucidadas, deste campo de acção do desenho.

Lista de Figuras

1 (a) Imagem fotográfica de um dos locais de recolha de objectos. (b) Imagem fotográfica que mostra parte da colecção de objectos recolhidos durante o ano de 2007. 3

2 (a) Manuel Mendes, Boletus atropurpureus, caneta sobre papel, tamanho A5, 2007. Colecção do autor. (b) Manuel Mendes, Quercus robur, caneta sobre papel, tamanho A5, 2007. Colecção do autor 4

1.1 (a) Construções da roda da fortuna, Villard de Honnecourt C. 1235. Biblioteca nacional de França, Paris. (b) Egipto, Quadrícula de cabeça, fonte desconhecida. 15

1.2 (a) Úrsula Beau, Ilustração Científica de Actractylis gummifera L; grafite e lápis de cor, Flórula Vascular da Mata da Bufarda, Abílio Fernandes e Rosette Batarda Fernandes, Editor: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa, 1991, Est. XXX. (b) Atractys gummifera, descrição textual, Ibidem, pág. 135. 18

1.3 (a) Moinho de Milho, Anonimo das gerras Hussitas, 1475, www.dmd.mpiwg-berlin.mps.de/autor/dmd/database. (b) Axonometria de motor, imagem da web 20

1.4 (a) Leonardo da Vinci, estudos anatómicos, laringe e perna, c. 1510 – 11, The Royal Collection. (b) Albrech Dürer, asa de um papagaio azul, aguarela e tinta sobre pergaminho, 1512, 19,7 x 20 cm, Viena, Graphische Sammlung Albertina. 23

1.5 (a) Piero della Francesca, De prospectiva pingendi. alçado de uma cabeça humana, 1482, Biblioteca Ambrosiana, Milão, Itália. (b) Imagem por ressonância magnética da cabeça (imagem - RM, secção sagital), ROHEN - YOKOCHI - LUTJEN-DRECOLL, (1983) Color Atlas of Anatomy - A Photographic Study of the Human Body, F. K. Schattauer Verlagsgesellschaft mbH and Igaku-Shooin Medical Publishers, Inc. 4ª Edição, Editora Manole Ltda, 1998. 24

1.6 (a) Herbário, 237 x 150 mm, f. 43 Oxford, Biblioteca Bodleian, Ashmole 1431, finais do sec. II, Canterbury, St. Augustins Abbey. (b) Diagrama Byrhtferth, 342 x 242 mm, f. 7 Oxford, St. John's College, c. 1090, Ramsey or Thorney Abbey. 26

1.7 (a) Ulisse Aldrovandi, Le tavole acquerellate di Ulisse Aldrovandi,Tavole vol. 007 Animali - Fondo Ulisse Aldrovandi - Università di Bologna, in www. filosofia. unibo.it/aldrovandi. (b) Pisanello, um leirão em quatro posições diferentes, técnica mista, pequeno formato, Museé du Louvre. . 30

1.8 Leonardo, estudo do feto e do útero, com diagramas ópticos e mecânicos, Windsor, Royal Collection, 19102. 33

1.9 (a) Leonardo, diagrama anatómico do corpo feminino, c. 1508, Windsor, The royal collection. (b) Leonardo, diagrama anatómico do corpo feminino desenhado a partir do contorno de spolvero (verso). 35

1.10 Robert Hooke, olhos de uma mosca, em Micrographia, 1665. The Natural History Museum, London. 37

1.11 Leonardo da Vinci, Mapa do vale de Chiana, Itália, c.1502.(RL 12278r), The Royal Collection, London. 39

1.12 (a) Desenho de uma máquina, século XVIII, Diderot e d'Alembert Encyclopedia, www.oorologeria.com. (b) Esquema tridimensional de uma célula animal, em que estão representados os organelos e estruturas celulares mais importantes, SALEMA, Roberto, MESQUITA, José, SANTOS, Isabel (1993), Atlas de ultrastrutura celular, Porto Editora, . 40

1.13 Erwin Wurm, desenho de instrução. 42

2.1 Sandra Alves. diagrama de um ciclo num caminho, ilustração da linearização de um redex virtual. Linearisation of the Lambda Calculus, tese de doutoramento na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. . 50

2.2 Polypedium (T.) amataura Bidawid e Kafka, 1996. Pupa. 1. Vista dorsal do abdomen (0.1 mm); 2. últimos segmentos abdominais; (0.1 mm); 3. esporão no penúltimo segmento anal. Escalas: 0.05 mm. . . . 52

2.3 (a) Úrsula Beau. Ilustração científica de Arisarum vulgare. Flórula Vascular da Mata da Bufarda, Abílio Fernandes e Rosette Batarda Fernandes, Editor: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa, 1991. (b) Patrícia Azevedo Santos, Mobilidade Relativa, Projecto de Desenho 2006-2007. 53

2.4 Zbigniew T. Jastrzebski. Reconstrução de um vaso proveniente de Papua, Nova Guiné (Ilhas Salomão). Caneta e Tinta. Field Museum of Natural History, Chicago. Não publicado, 1978. 54

2.5 Visualização detalhada dos padrões da circulação do sangue em três planos ortogonais através de uma simulação de um aneurisma de um paciente específico, mostrado em quatro pontos diferentes durante o ciclo cardíaco (a-d). (Imagem de D.A. Steinman et al., "Image-Based Computational Simulation of Flow Dynamics in a Giant Intracranial Aneurysm," American Journal of Neuroradiology 24 [2003] pp. 559–566. © American Society of Neuroradiology [ASNR]) (a imagem que mostra a escala de cinzentos indica a velocidade do sangue (—V— , in cm/sec) pelos planos; os vectores indicam a magnitude e direcção da circulação do sangue dentro desse plano; e os circulos brancos identificam os centros do vórtice circulatório. (a–d). 63

2.6 (a) A. Vesalius. Ilustração de '"De Humanis Corporis Fabrica". (b) Fotografia de dissecação e ilustração anatómica, ROHEN - YOKOCHI - LUTJEN-DRECOLL, (1983) Color Atlas of Anatomy - A Photographic Study of the Human Body, F. K. Schattauer Verlagsgesellschaft mbH and Igaku-Shooin Medical Publishers, Inc. 4ª Edição, Editora Manole Ltda, 1998. 65

2.7 (a) e (b), Arteriograma do septo do nariz e Tomografia da cabeça, ROHEN - YOKOCHI - LUTJEN-DRECOLL, (1983) Color Atlas of Anatomy - A Photographic Study of the Human Body, F. K. Schattauer Verlagsgesellschaft mbH and Igaku-Shooin Medical Publishers, Inc. 4ª Edição, Editora Manole Ltda, 1998. 66

3.1 Manuel Mendes, Esquemas que ilustram a produção do conhecimento visual. 68

3.2 (a) Manuel Mendes, Contexto 4, 2008. Grafite sobre poliester, 29.5 x 21 cm, colecção do autor. (b) Manuel Mendes, Fotografia de objecto . . 70

3.3 Manuel Mendes, De que forma é que se quantifica a ferrugem, 2008. Grafite sobre papel milimétrico, 29.5 x 21 cm, Colecção do autor. . . . 71

3.4 Patrícia Azevedo Santos, Mobilidade Relativa, Projecto de Desenho 2006-2007. 76

3.5 Manuel Mendes, Esquema. 77

3.6 Manuel Mendes, Interpenetração 2, 2007. Tinta sobre Poliéster, 29.5 x 21 cm, Colecção do autor. 79

4.1 Manuel Mendes ,Esquema que ilustra dois tipos de performatividade no desenho, imagem do autor. 82

4.2 (a) Agrícola, Georgius, Mecanismo de sucção, De metallica, libri XII, 1556. www.dmd.mpiwg-berlin.mps.de/autor/dmd/database. (b) Manuel Mendes, A limpeza (Caderno de Campo), 2008. Grafite e Aguarela sobre Papel, 29.5 x 21 cm. Colecção do artista 83

4.3 Manuel Mendes, O alfaiate da natureza, 2008. Desenho de Instrução) 6 desenhos, várias dimensões. Colecção particular. 85

4.4 (a) Silke Schatz, Konzerthaus Erdgeschoß II, 1999. Estudo do ponto de fuga a cor e lápis de cor sobre papel. (b) Mark Lombardi, World Finance Corporation, Miami, Florida, c. 1970-79 (6ª Versão), 1999. Grafite e lápiz de cor sobre papel. 87

4.5 (a) Departamento de Estatísticas, Gabinete do primeiro Ministro, mapa estatístico da população de Tóquio em 1980, (Tóquio 1895), in TURFTE, E, R (1990), Envisioning information, Chesshire, Connecticut. Graphics Press, pág. 40. (b) Guillermo Kuitca, Zurich, 2002, técnica mista sobre papel, 21,6 x 27.9 cm, Colecção Particular. 89

4.6 (a) Diferentes tipos de locomoção quadrúpede, diagrama, Selecções do Reader's Digest (1989), A aventura da vida, pág. 163. (b) Jennifer Pastor, Flow Chart for the "Perfect Ride" animation, 1999-2000, lápis de grafite sobre papel, sete folhas, cada uma com 34,3 x 43.2 cm. 90

4.7 (a) Úrsula Beau. Ilustração Botânica de Scrophularia grandiflora. Flórula Vascular da Mata da Bufarda, Abílio Fernandes e Rosette Batarda Fernandes, Editor: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa, 1991. (b) Tape gun, imagem da Web. (c) Manuel Mendes. Figura 1. Objecto obsoleto, acentuação gráfica da interferência do objecto com o meio envolvente. Caneta sobre Papel Vegetal, 2008. colecção do autor. (d) Manuel Mendes. s/ Título, 2007. Tinta sobre Papel Vegetal, 29.5 x 21 cm. Colecção do autor. 93

4.8 (a) Manuel Mendes Diorama, 2008. Grafite sobre papel, 200 x 180 cm, colecção do autor. (b) Diorama no Museu de História Natural, ala dos mamíferos norte americanos, Nova Iorque. 96

4.9 Fig. 3. Objecto Obsoleto azul esverdeado verde azulado, 2008. Tinta da China sobre poliéster, colecção do autor. 98

Bibliografia

AA, V. (1998). *Il Museuo Cartaceo Di Cassiano Dal Pozzo – Cassiano naturalista*, volume I. Oliveti Firenze.

BAIGRIE, B., editor (1996). *Picturing Knowledge. Historical and Philosophical Problems Concernig the Use of Art in Science*. University of Toronto Press.

BAMBACH, C. C. (1999). *Drawing and Painting in the Italian Renaissance Workshop, Theory and Practice, 1300-1600*. Cambridge University Press, UK.

BOZAL, V. (1987). *Mímesis: las imágenes y las cosas*. Visor Distribuciones – Ediciones António Machado, Tomás Bretón, Madrid.

CHALUMEAU, J. L. *As Teorias da Arte, Filosofia, crítica e história da arte de Platão aos nossos dias*. Colecção Teoria das Artes e Literatura. Instituto Piaget, Lisboa. Sob a direcção de António Oliveira Cruz.

COSTA, J. and MOLES, A., editors (1992). *Imagen Didáctica, Enciclopedia del Diseño*. Ediciones CEAC, S.A. Barcelona.

de DEUS, J. D. (1986). *Ciência Curiosidade & Maldição*. Gradiva - Publicações.

de DEUS, J. D. (2003). *Da Crítica da Ciência à Negação da Ciência*. Gradiva - Publicações.

dos SANTOS, A. M. N., editor (1993). *Arte e Tecnologia, Serviço de Ciência e Serviço ACARTE*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

ELKINS, J. (1999). *The Domain of Images, On the Historical Study of Visual Artifacts*. Cornell University Press, Ithaca, NY.

GALINDO, I. and MARTÍN, J. V., editors (2008). *Imagen y conocimiento: tradición artística e innovación tecnológica*. Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones.

GELABERT, L. C. (2001). *El Dibujo del Fin de Milenio*, pages 93–123. Universidade de Granada. Capítulo: Representación: arte, ciencia y tecnología.

GOMBRICH, E. H. (1960). *Art and Illusion*. Livraria Martins Fontes Editora LTDA. 1ª Edição Brazileira (1986), Tradução de Raul de Sá Barbosa.

GOMBRICH, E. H. (1963). *Meditations on a hobby Horse, And other essays on the theory of art*. PHAIDON PRESS LIMITED, London. 4º Edição 1985, Reimpressão in 1994.

GOMBRICH, E. H. (1999). *The Uses of Images: Studies in the Social Function of Art and Visual Communication*. Phaidon Press Limited, London.

GOODMAN, N. (1968). *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*. Indianapolis: The Bobbs-Merrill Company. Tradução de Vítor Moura e Desidério Murcho.

HODGES, E. R. (1988). *The Guild Handbook of Scientific Illustration*. Van Nostrand Reinhold - New York.

IVINS, W. M. (1953). *Prints and Visual Communication*. MIT PRESS.

JASTRZEBSKI, Z. T. (1985). *Scientific Illustration, a guide for the Beginning artist, A Spectrum Book*. New Jersey.

KAUFFMANN, C. M. (1975). *A Survey of Manuscripts Illuminated in the British Isles, Romanesque Manuscripts 1066 – 1190*. Harvey Miller Publishers, London.

KEMP, M. (2000). *Visualizations, The nature book of Art and Science*. Oxford University Press, UK.

LEWIS, F. A. (2000). *Drawing in the Early Renaissaice Italy*. Yale University Press, New Haven and London.

LIMA, L. C. F. (2007). O desenho como substituto do objecto, descrição cientifica nas imagens do desenho de materiais arqueológicos. Mestrado em Prática e Teoria do Desenho, Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

MANDELBROJT, J. (2006). Similarities and contrasts in artistic and scientific creation-discovery. *Leonardo*, 39(5):420–425.

MARQUES, J. S. (2006). As imagens do desenho, percepção espacial e representação. Trabalho de Síntese, Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

MASSIRONI, M. (1982). *Ver pelo Desenho*. Edições 70, Lisboa.

MASSIRONI, M. (2002). *The psychology of graphic images, Seeing, Drawing, Communicating*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London.

MITCHELL, W. J. T. (1995). *Picture Theory : Essays on Verbal and Visual Representation*. University Of Chicago Press.

MOLINA, J. J. G., editor (1992). *El Dibujo, Belleza, Razón, Orden y Artificio*. Diputación de Zaragoza y Mapfre Vida.

PANOFSKY, E. (1924). *IDEA, Contribuición a la historia de la teoría del arte*. Ediciones Cátedra, S. A. Madrid. Traducción de Maria Teresa Pumarega.

POPPER, K. R. (1999). *O Mito do Contexto, em defesa da ciência e da racionalidade*. Edições 70, Lisboa. Tradução de Paula Taipas, Revisão da tradução de Artur Mourão.

RODRIGUES, A. L. M. M. (2000). *O Desenho ordem do pensamento arquitectónico*. Editorial Estampa, Lda, Lisboa.

RODRIGUES, A. L. M. M. (2003). *O que é Desenho*. Quimera Editores.

ROOT-BERNSTEIN, R. (2006). Wilhelm ostwald and the science of art. *Leonardo*, 39(5):418–419.

SANTOS, B. d. S. (1987). *Um Discurso sobre as Ciências, 14ªEdição (2003)*. Edições Afrontamento, Porto.

SCHELLER, R. W. (1995). *Model-Book Drawings and the Practice of Artistic Transmission in the Middle Ages (ca.900 – 1450)*. Amsterdam University Press. Translated by Michael Hoyle.

SMITH, T. M. (1960). A medieval treatise on graphing. In MOORE, G. A., editor, *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, volume 40. p. 106-108.

SOLSO, R. L. (1994). *Cognition and the Visual Arts*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.

STEINMAN, D. A. H. and STEINMAN, D. A. (2007). The art and science of visualizing simulated blood-flow dynamics. *Leonardo*, 40(1):71–76.

TURFTE, E. R. (1990). *Envisoning Information*. Chesshire, Connecticut: Graphics Press.

TURFTE, E. R. (1997). *Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Chesshire, Connecticut. Graphics Press.