SIG - Sistema de Informação Geográfico

ou

sig - sintetizador de ilusões geográficas

Desconstruindo uma formação discursiva

Murilo Cardoso de Castro

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO6

2. O QUE É UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICO?21

1.1. VIVENDO A CONSTITUIÇÃO DE UM SIG32

1.2. DO SIG AO SIG…40

1.3. UMA IMAGEM DO SIG43

3. MEIO TÉCNICO-CIENTÍFICO-INFORMACIONAL E SIG52

3.1. A NOÇÃO DE MEIO54

3.2. UMA CIÊNCIA DO MEIO?56

3.3. UMA BREVE PASSAGEM PELAS CIÊNCIAS COGNITIVAS59

3.4. UMA PISCADELA METAFÍSICA60

3.5. O QUE DIZ A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS?63

3.5.1. Meio: um conceito nômade - do mecanicismo ao organicismo63

3.5.2. Meio: uma visão organicista67

3.6. OBJETOS DO MEIO: OS HÍBRIDOS?73

3.7. O MEIO GEOGRÁFICO77

3.8. MEIO: OS QUALIFICADORES APOSTOS POR MILTON SANTOS82

3.8.1. Técnico83

3.8.2. Científico91

3.8.3. Informacional96

3.8.4. Técnico-Científico-Informacional99

3.9. MEIO TÉCNICO-CIENTÍFICO-INFORMACIONAL E SIG: ONTOGENIA COMUM?107

4. IDEIAS MENTORAS111

4.1. MATEMATIZAÇÃO116

4.1.1. "Tudo está ordenado segundo o Número"116

4.1.2. Momentos da matematização da natureza119

4.1.3. Da matematização da natureza à naturalização da matemática124

4.1.4. A Crítica da Fenomenologia130

4.2. ESTATISTIZAÇÃO132

4.2.1. Descrições ou Cálculos?137

4.2.2. A Síntese Institucional Francesa145

4.2.3. A Loucura da Medição no século XIX151

4.2.4. A Revolução do Controle161

4.3. GEOGRAFIZAÇÃO163

4.3.1. A Renascença da Geografia168

4.3.2. "O ponto de vista de lugar nenhum"170

4.3.3. A perspectiva cartográfica172

4.3.4. Geografia matemática e geografia descritiva178

4.3.5. Uma nova ordem: figurar e inventariar o mundo185

4.4. INFORMATIZAÇÃO188

4.4.1. A Primazia do Algoritmo192

4.4.2. Uma breve interpretação histórica da instituição do cálculo195

4.4.3. Wittgenstein e a informática202

4.4.4. Paradigma Informático206

5. UM ENGENHO DE REPRESENTAÇÃO E DE ANÁLISE GEOGRÁFICAS209

5.1. SIG, UM ENGENHO DE REPRESENTAÇÃO...215

5.2. IDEOLOGIA DA REPRESENTAÇÃO227

6. QUAL O VALOR DO SIG COMO ENGENHO DE REPRESENTAÇÃO?241

6.1. UM CAMINHO FENOMENOLÓGICO EM BUSCA DO SIGNIFICADO DO SIG243

7. CONCLUSÃO255

BIBLIOGRAFIA260

Suponhamos homens numa habitação subterrânea em forma de caverna, com uma entrada aberta para a luz, que se estende por todo o comprimento dessa gruta. Estão lá desde a infância, algemados pelas pernas e pescoços, de tal maneira que só lhes é dado permanecer no mesmo lugar e olhar em frente; são incapazes de girar a cabeça, por causa dos grilhões; serve-lhes de iluminação um fogo que se queima ao longe, numa elevação por detrás deles; entre a fogueira e os prisioneiros há um caminho ascendente, ao longo do qual se construiu um pequeno palco, no gênero daquele que os homens de teatro colocam diante do público, para mostrarem as suas habilidades, em cima deles.[…]

Imagina também ao longo deste muro, homens que transportam toda a espécie de objetos, que o ultrapassam: estatuetas de homens e de animais, de pedra e de madeira, de toda a espécie de lavor; como é natural, dos que os transportam, uns falam, outros seguem calados. […]

Em primeiro lugar, pensas que nestas condições, eles tenham visto, de si mesmo e dos outros, algo mais do que sombras projetadas pelo fogo na parede oposta da caverna? […] Então, se eles fossem capazes de conversar uns com os outros, não te parece que eles julgariam estar a nomear objetos reais, quando designavam o que viam? […] De qualquer modo, pessoas nessas condições não pensavam que a realidade fosse senão a sombra dos objetos. […]

Considera pois o que aconteceria se um deles fosse solto das cadeias e curado da sua ignorância, a ver se, regressado à sua natureza, as coisas se passavam deste modo. […] E se o arrancassem dali à força e o fizessem subir o caminho rude e íngreme, e não o deixassem fugir antes de o arrastarem até a luz do Sol, não seria natural que ele sofresse, por ser assim arrastado, e depois de chegar à luz, com os olhos deslumbrados, nem sequer pudesse ver nada daquilo que agora dizemos ser os verdadeiros objetos. […]

E então? Quando ele se lembrasse da sua primitiva habitação, e do saber que lá possuía , dos seus companheiros de prisão desse tempo, não crês que ele se regozijaria com a mudança e deploraria os outros? […] E as honras e elogios, se alguns tinham então entre si, ou prêmios para o que distinguisse com mais agudeza os objetos que passavam, e se lembrasse melhor quais os que costumavam passar em primeiro lugar e quais em último, ou os que seguiam juntos, e àquele que dentre eles fosse mais hábil em predizer o que ia acontecer – parece-te que ele teria saudades ou inveja das honrarias e poder que havia entre eles …

Platão, A República (514a-516a)

Estrangeiro: - Mas que nome daremos ao que parece copiar o belo para espectadores desfavoravelmente colocados, e que, entretanto, perderia esta pretendida fidelidade de cópia para os olhares capazes de alcançar, plenamente, proporções tão vastas? O que assim simula a cópia,

mas que de forma alguma o é, não seria um simulacro?

Platão, O Sofista (236b)

1. Introdução

É preciso formar em si uma questão anterior a todas as outras,
e que lhes pergunte a cada uma delas o que vale.
Paul Valéry, Tel Quel

O discurso do SIG é o discurso da *representação* do mundo. Neste sentido, faz eco à concepção de mundo contemporânea, ou, como diria Heidegger (2014, p. 97), se orienta pela metafísica da *Modernidade*[1]. Metafísica esta que deve ser entendida como a empreitada histórica ocidental que busca uma determinada interpretação do *ente* e da concepção da verdade. Para Heidegger, esta metafísica da subjetividade, se voltando para a questão da natureza ontológica do *ente*, foi levada a interpretar o *ser* a partir do *ente*, deste modo, a esquecer a diferença ontológica e o verdadeiro sentido do *ser*.

A *Modernidade* pode ser identificada a certo esquema de descrição da trajetória da *Razão*. Esta parceria histórica entre *Modernidade* e *Razão* se dá na medida em que o conceito histórico de razão teve, em sequência à Kant, sua formulação decisiva, fruto do predomínio do empiricismo sobre a metafísica. A *Modernidade* é co-originária deste momento chave da história intelectual ocidental onde a *Razão* foi levada, pela eficiência da ciência da natureza, a dissociar sua forma cognitiva de sua forma prática. Contestada pelo empirismo, a *Razão* vai buscar na matematização, e em outras ideias afins, como veremos mais adiante, um argumento de sua atualidade, e assim responder ao empirismo em seu próprio terreno: a experiência. Deste modo, ela acaba se reduzindo a uma racionalidade cognitiva e instrumental, conduzida por sua própria teleologia interna, que se consagra como modelo ou método único da *Razão*.

O contexto desta tese é justamente esse da *Modernidade* e do que chamamos de *Razão Moderna*. Qualifico de *Moderna* à *Razão*, que se institui na *Modernidade*, da mesma forma que se usa qualificar o Homem de Antigo, Medieval, ou Moderno. Com efeito, é possível distinguir uma racionalidade, entendida como uma forma e uma operação da *Razão*, distintas na *Modernidade*, como inclusive pretendia demonstrar Weber (1917/1959 e 1964). Uma *Razão* talvez dirigida por uma metafísica própria da época, a exemplo do que Heidegger (2014) nos convida a pensar.

A tese se orienta por essa linha crítica de abordagem fenomenológica e hermenêutica da *Modernidade*, da *Razão Moderna* e do *meio* humano que esta mobiliza. Dentro deste domínio amplo, a tese tem a pretensão de desvendar um paradoxo muito específico, mas ao mesmo tempo muito geral. Em outras palavras, um paradoxo que em sua especificidade, ou em sua faceta regional, no âmbito da Geografia Humana, se manifesta na diferença ontológica entre SIG e *sig*, e que, na plenitude de sua generalidade, poderia se classificar como paradoxo do *ser* e do *ente*, ou da

essência e da *aparência*.

Essa diferença ontológica entre SIG e *sig* se anunciou pela primeira vez quando em nossa dissertação de mestrado investigamos o *ser* SIG. Àquela ocasião pressentimos que o SIG, enquanto Sistema de Informação, não ***é*** o *sig*, enquanto uma tecnologia da informação. Embora o *sig* detenha a aparência de um Sistema de Informação Geográfico, e guarde, de fato, em grande parte, sua essência, reunindo em si os princípios de sua futura constituição e instituição em uma dada pesquisa ou organização.

Ao longo de nossa experiência, no desenvolvimento de SIGs para pesquisas diversas, o que era um pressentimento inicial se tornou uma evidência: existe de fato uma significativa diferença ontológica entre o *ser* SIG e o *ente sig*. A tese não pretende apenas demonstrar esta evidência, mais ou menos óbvia, mas assegurar que o SIG não é e não está determinado de modo absoluto pelo *sig*.

Em termos aristotélicos, o *ente sig* guarda em si o *ser* SIG em potência, mas sua manifestação em ato, na constituição e instituição de um SIG concreto, pode se dar segundo a condução tecnológica do *sig* ou segundo a orientação do ser humano que se estabelece como usuário do *sig*. Dito de outro modo, o *ser* SIG se constitui e se institui de qualquer modo na interação entre usuário e *ente sig*, porém a natureza tecnicista ou humanista do SIG se dá em função da presença ou ausência de certa ***atitude*** do "ser humano" nesta interação.

Resumindo, focalizando o SIG, no âmbito da Geografia Humana, definimos um domínio para essa investigação. Um domínio onde o referido paradoxo do *ser* e do *ente* adota a seguinte formulação: o Sistema de Informação Geográfico, o SIG, **é** e **não é** o *sistema de informação geográfico*, o *sig*. Em termos menos enigmáticos: o Sistema de Informação Geográfico, o SIG, **é** e **não é** o sistema tecnológico sobre o qual ele se constitui, ou, como iremos explicar mais adiante, o *sintetizador de ilusões geográficas*, cuja sigla também é *sig*[2].

No reconhecimento do *sig*, como um engenho de representação do mundo, contendo em germe a disposição de todos os elementos ingredientes do SIG, ao longo de sua constituição e de sua instituição, esta tese defende exatamente o que seu título expressa: o SIG **é** e **não é** a tecnologia sobre a qual se constitui. O SIG **não é** o *sig*, pois pode ser muito mais que ele; ao mesmo tempo, o SIG **é** o *sig* pois realiza o que este traz em princípio, embora não se reduza apenas a isto. Deste modo, o título da tese é de fato uma constatação paradoxal, muito mais do que uma provocação. Quanto ao subtítulo, seu propósito é apenas indicar a abordagem a ser seguida nesta crítica da *técnica, ou do discurso da técnica, que se faz sistema*.

Como sabemos, a chamada *Era da Informação* se assenta sobre o pressuposto de que estamos sujeitos a um processo aparentemente inexorável, qual seja, a *informatização* tanto da Sociedade quanto da Natureza. Ou, mais corretamente, a *informatização* de todas as atividades humanas na

Sociedade e de todos os meios de conhecimento da Natureza.

Um processo de *informatização* de tal modo abrangente e profundo, que deve nos levar à exaltação de um novo *meio*, onde reinarão de forma absoluta objetos sócio-técnicos e fantasmas informacionais, de todos os gêneros e de todas as espécies. Na feliz expressão de Milton Santos (1995)este novo *meio* deveria ser denominado *meio técnico-científico-informacional*, dada sua natureza.

Deste *meio* emergem objetos sócio-técnicos, a exemplo do *sig*, que guardam em si, por mais avançada que seja sua base tecnológica, uma dimensão humana e social. A mesma que os fez nascer, sustenta sua operação e garante sua reprodução. Objetos, como este sistema informático que nos interessa, que talvez devessem até ser qualificados de *híbridos*, na acepção dada por Bruno Latour (1994), de artefatos constituídos pela íntima relação entre os dois eixos epistemológicos que orientaram a *Razão* na Modernidade: Sociedade e Natureza.

Por outro lado, em meio e no meio desses híbridos, uma multidão crescente de fantasmas informacionais, em fluxo contínuo, são reproduzidos a partir de suas formas individuais, na Sociedade e na Natureza, segundo padrões ditados pelos sistemas informáticos, que aos poucos vão sendo formalizados. Apreendidos em bases de dados, pela malha cada vez mais fina de sistemas classificatórios distintos, estes fantasmas ganham consistência e se materializam sobre a tecnologia da informação, sobre a qual se constituem os referidos sistemas informáticos.

À medida que este processo de informatização evolui, fantasmas informacionais de indivíduos vivos ou vividos, agora animados pela programação dos sistemas informáticos que os apropriam, passam a se comportar como as sombras digitais de entidades reais. Entidades estas que, embora ocupando todo o plano formado pelos dois eixos indicados por Latour[3] (Sociedade e Natureza), já haviam sido projetadas em cada um destes eixos epistemológicos, através do esforço de purificação científica próprio da *Modernidade*.

A atual pujança dessa informatização, especialmente nos países economicamente desenvolvidos, nos permite afirmar que seu poder não nasce de um simples modismo contemporâneo, mas de um processo com fortes e profundas raízes na *Modernidade*, como dissemos anteriormente. Um processo no qual os produtos imediatos da informática, as chamadas tecnologias da informação, enquanto instrumentos por excelência da *Razão Moderna*, apresentam-se como pontas de um imenso iceberg em movimento.

Com efeito, sob essas manifestações mais visíveis da informática, e sob suas atualizações múltiplas que vão desde os jogos de entretenimento até os chamados sistemas especialistas, se ocultam algumas das principais ideias-mentoras da *Razão Moderna*, em contínuo movimento de associação e de desdobramento, tendo como resultado imediato, o estímulo à composição de sucessivos

híbridos digitais e a reprodução do *meio* artificial que os integra. Por conseguinte, uma *Razão* mobilizada por ideias-mentoras, configuradas como "pressupostos ou hábitos intelectuais inconscientes", nos moldes estudados por Lovejoy (1936), e não por doutrinas ou tendências cujas denominações incrementam os dicionários, com novos e sucessivos termos com o sufixo *–ismo*.

A *informatização*, enquanto uma dessas ideias-mentoras da *Modernidade*, configura assim um dos principais processos que são sustentados e que, ao mesmo tempo, sustentam o denominado *meio técnico-científico-informacional*. Ela se estabelece como um processo onde a relação homem-homem e homem-natureza encontra-se, cada vez mais, condicionada e mediada por tecnologias da informação e da comunicação, que, ao mesmo tempo, constituem e são constituídas pelo referido *meio* que envelopa progressivamente a vida humana.

Podemos mesmo dizer que a nova dialética homem-meio, tendo como "traço de união" a tecnologia da informação, orienta um processo muito peculiar de tecnicização, que singulariza justamente a chamada *Era da Informação*[4]. Uma forma de tecnicização que se distingue pela capacidade de reconfigurar em híbridos digitais, qualquer ação ou simples movimento, e em fantasmas informacionais, os objetos sociais ou naturais, associados a esta ação ou movimento.

Com efeito, pela ação do processo de informatização, qualquer objeto é, de forma sistemática, pulverizado em uma base de dados simbólicos, doravante reconhecida como seu *ser informacional*, ao mesmo tempo em que sua existência é dissecada, em diferentes sequências de operações sobre este ser informacional. Operações estas também passíveis de codificação, segundo uma forma lógico-matemática.

Essa reconfiguração da realidade, promovida pela informatização, permite, por sua vez, toda uma nova re-apropriação do mundo, sob diferentes bases epistemológicas e operacionais. Pierre Lévy (1996) é um dos que se questiona sobre a natureza desse processo, preferindo muito mais falar de "virtualização", por considerar esta propriedade como imanente à própria essência do processo de informatização.

Contestando a visão comum de que a informática promove uma perda de materialidade das coisas, Lévy prefere reabilitar o conceito aristotélico, resgatado pela escolástica medieval, que entende o virtual como o que existe em potência e não em ato. Em outros termos, Lévy contradiz a oposição fácil e enganosa entre real e virtual, onde este último geralmente se refere a uma simples ausência de existência, ou seja, à própria ilusão.

Avançando em seu questionamento, Lévy define o "virtual", em oposição ao "atual", como o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, estabelecendo assim um complexo problemático, que demanda um processo de resolução em perfeita sintonia com este nó original de tendências.

Aos olhos de Lévy, a informática permite re-potencializar a realidade, elevando-a a sua virtualidade, ou a uma modalidade tal, a partir da qual ela é capaz de ser então atualizada, segundo novas problemáticas, alinhadas, por sua vez, segundo os interesses os mais diversos. Entretanto, é preciso entender que este poder de re-potencialização da informática reside justamente em sua capacidade de múltiplas reproduções de fantasmas informacionais da realidade, sobre a base técno-científica de um objeto híbrido, o computador. O que nos faz levantar a seguinte questão: re-potencialização ou des-pontencialização?

Questão difícil e delicada, mas que parece indicar a urgência de se criticar a informatização acelerada. As Ciências Sociais, e em especial a Geografia, precisam antes de tudo, reconhecer este movimento sui generis da informatização, em todas as suas dimensões. Precisam também constatar que no vórtice deste ciclone informacional, que vem atualmente desmontando e remontando o mi-lieu (o entre-lugar) humano, situam-se instrumentos ditos inteligentes, muito mais do que simples ferramentas, como ingenuamente se pode crer. Instrumentos constituídos e instituídos, segundo um determinado sistema de ideias, portanto, orientados por e comprometidos com uma racionalidade, ou uma Razão, que assim ganha progressivamente sua concretude.

Nesse sentido, comungamos com algumas colocações de diferentes pensadores e filósofos da técnica, entre o quais Jacques Ellul (1954; 1988) e Longdon Winner (1974), que nos alertam para os perigos do que chamam "tecnologia autônoma". Para muitos, este alerta soa como o eco de um tipo de ficção científica, explorada por mentes muito imaginativas, capazes de conceber entre outras coisas: computadores assumindo a direção e o comando, robôs se rebelando, indivíduos biônicos capazes de vontade própria, etc..

Entretanto, sob o disfarce das imagens de *Frankestein*, *2001* e *Blade Runner*, entre outras tantas, cada qual a seu modo espelhando a alegoria bíblica do poder *creador*[5] de um demiurgo e da rebeldia da *Creatura* contra seu *Creador*, se esconde um tema maior, que alguns escritores e pensadores souberam muito bem captar sob as expressões "tecnologia autônoma" ou "determinismo tecnológico". O tema da lei (*nomos*) própria a si mesmo (*auto)*, que a *Creatura*, ou a tecnologia, pela natureza mesmo de sua constituição, passa a seguir, e, em muitos casos, até mesmo a cobrar de seu *Creador*.

Entretanto, só podemos de fato problematizar a questão da tecnologia autônoma, se nos esforçarmos por reencontrar a *afetividade* primal do homem pela técnica, enquanto *savoir-faire* original e próprio do ser humano. É preciso, mais do que perceber, *sentir* a consubstancialidade da técnica com o "fazimento" humano, como diria Darci Ribeiro. É preciso aceitar e compreender a forma artificial da técnica, como nossa própria *creação*, manifestada em última instância pela vida, e, por conseguinte, imanente à Cultura.

Deste modo, a partir do resgate dessa afetividade, desta sensibilidade que certamente pulsa na origem do processo *creador* da tecnologia, é possível uma reaproximação da *Creatura*, segundo um novo entendimento, o qual, por sua vez, nos permite reconhecer seu estatuto e as condições originais para sua realização, enquanto *Creatura*. No caso do SIG, em particular, a afeição despertada no desenvolvimento de alguns projetos, além de nos propiciar um entendimento ímpar das condições para sua realização, evidenciou, dentre estas, algumas que se encontravam em germe em sua base tecnológica, o *sig*. Seguindo, nesta direção, reconhecemos algumas ideias-mentoras presentes sob as formas filosófica, lógica e operacional do *sig* e influentes na disposição e na orientação do desenvolvimento dos elementos componentes da constituição final do SIG.

Segundo essa perspectiva, oferecemos um ensaio de ***desconstrução*** do *sig*, na organicidade dos elementos ideológicos que se acham materializados sob sua forma e estrutura, a partir das quais o SIG vai efetivamente se realizar. Apelamos para a abordagem da desconstrução, assim como para o valor que o termo ganhou através da filosofia de Jacques Derrida, mas não seguimos incontinentes o método ou a estratégia propostos pela mesma.

A desconstrução que praticamos se apresenta como uma espécie de dissecação *in vivo*, pois entendemos que a técnica coagulada no *sig* se conforma ao conjunto de ideias-mentoras de um *meio*, que como usuários reforçamos e compartilhamos ao utilizá-lo. Por outro lado, um ensaio de desconstrução do SIG, ou melhor, da formação discursiva que cerca sua aparência tecnológica, o *sig*, não pode deixar de ser uma forma de desconstrução de si próprio, em especial enquanto profissional de informática. Deste modo, ao longo desta trajetória (auto)crítica, reconhecemos as referidas ideias-mentoras, que respondem pela ontogenia do *sig*, pois na aplicação desta tecnologia as vivificamos, as incorporamos e as experimentamos.

O desafio permanente é, portanto, desconstruir o SIG sem perder de vista: primeiro, o *Creador*, que reencarnamos como seus usuários; segundo, a *Creatura*, o *sig*, a tecnologia de base que dirige a constituição do SIG e de todos seus elementos componentes, inclusive nós como usuários; e, terceiro, o *meio técnico-científico-informacional* que enquadra a constituição e a instituição do SIG, e que por ele é, por sua vez, constituído e instituído como nosso *meio* humano.

Outro desafio é tentar ver o *sig* em sua unidade de presença e atuação neste *meio*, propício à disseminação crescente de sistemas informáticos. Com efeito, o *sig*, tanto dentro como fora da Geografia é ***uma*** aplicação específica da informática que tem sua origem na Geografia, onde uma difusão da informática, sustentada e impulsionada por um corpo teórico desde os anos 50, se formalizou como uma corrente de pensamento dentro dela mesmo [Schaefer, 1953].

Nesse sentido, podemos dizer que mais do que uma simples ferramenta, o *sig*, ou seja, a base tecnológica e informacional onde se assenta e sobre a qual opera o SIG, materializou enfim o sonho

da *New Geography*. Ou seria esta última que o viabilizou, criando as condições de renovação teórica da Geografia, em termos matemáticos e estatísticos? Ou, quem sabe, talvez tudo se explique, em grande parte, pela "vontade de poder" que Nietzsche tão bem evidenciou, ou, por sua manifestação mais atual, a *vontade de informatizar* que domina nossa era?

Eis questões que não aceitam respostas imediatas e diretas. No entanto, o que chamamos vontade de informatizar parece de fato pulsar forte nesta *alta modernidade*, como diria Giddens. Neste sentido, ela responde e anima também uma corrente de pensamento quantitativista, ao longo do percurso das distintas ciências do homem, desde a revolução cibernética, ou, mesmo antes, desde a revolução da estatística e do controle, como veremos no capítulo 4.

Motivo pelo qual arriscamos até profetizar que esta vontade, ao animar a constituição de inúmeros SIGs dentro e fora da Geografia, faz com que estes sejam portadores em si, pela relevância do *sig* em sua constituição, de uma espécie de vírus de uma nova ordem. Ou seja, os SIGs determinados exclusivamente por *sigs* estão prenhes de algo capaz de promover uma profunda transformação não apenas nos métodos e resultados obtidos pela pesquisa geográfica, mas, seguramente, sobre as próprias fundações epistemológicas da Geografia e sobre a natureza do trabalho do geógrafo, como já era a pretensão da *New Geography*.

Como se pode perceber, o *sig* substantifica a noção de *geoprocessamento*, já considerada clássica dentro da Geografia. Uma noção que significa muito mais do que o uso comum dá a entender: uma técnica ingênua, caracterizada como o *processamento de dados* aplicado à Geografia. Com efeito, ao se analisar os requisitos e compromissos do chamado processamento de dados, mesmo aquele mais tradicional, é possível compreender o geoprocessamento como, efetivamente, uma agenda, um programa, ou melhor dizendo, um processo "amplo, geral e irrestrito" de informatização da Geografia.

Através dessa conjunção de interesses, métodos e técnicas, o *sig*, enquanto atual estandarte do geoprocessamento, guarda em si mesmo uma forte ambição, a de se tornar algo maior do que aparenta, uma entre tantas aplicações da informática. Sob sua aparência inocente, se insinua a aspiração de um novo *Discurso do Método*, promovido pela informatização. Desta feita, no entanto, não um discurso geral e metafísico, mas um concretamente encarnado em um artefato, pretensamente capaz de mimetizar, mais e mais, as formas de racionalização formalizadas pela *Modernidade*.

Na formulação do geógrafo Michael Goodchild (1992), o *sig* é um instrumento que abre as portas para a construção de uma *nova ciência*. O *sig* instrumentalizaria, portanto, a implementação de uma verdadeira "ciência do espaço", ou de "uma ciência da informação geográfica". A nosso ver, uma ciência normativa, construída segundo fundamentos conceituais originários do mesmo corpo teórico

subjacente à informática, e, portanto, metodologicamente exógena à Geografia.

Com efeito, lendo-se o artigo de Goodchild, com olhos de profissional de informática, é possível ver em sua proposta de uma *nova ciência*, um roteiro clássico de informatização, com ênfase na necessidade de se começar o processo por uma criteriosa análise do dado, geográfico neste caso, suas peculiaridades e propriedades, passando, em seguida, às questões pertinentes à *nova ciência*, ao longo dos estágios clássicos de apropriação e uso da informática, em qualquer situação: modelagem de dados e modelagem funcional, coleta e captura de dados, processamento e apresentação de resultados.

Resumindo, a "Ciência da Informação Geográfica" proposta por Goodchild, tendo o mesmo acrônimo que SIG (em inglês, *GIS - Geographic Information Science*), pretende problematizar o lado informacional da Geografia, não empreendendo qualquer reflexão epistemológica sobre a *nova ciência*, fora do foco informacional imposto pelo *sig*. Neste sentido, Goodchild se concentra apenas na progressiva apropriação da Geografia pela informática, ou melhor, pelo *sig*, e é, a partir desta perspectiva, da informatização da Geografia, que desenvolve sua visão da ciência geográfica.

Goodchild não é o único, a julgar pelo estatuto originalmente outorgado ao *NCGIA* (*National Center for Geographic Information and Analysis*). Estatuto defendido por um de seus fundadores, Jerome Dobson (1993), mas problematizado por outros geógrafos dentro do próprio *NCGIA*. Para Dobson, "a maior e mais transcendente necessidade da geografia é compreender as ligações conceituais e funcionais entre o SIG e o núcleo intelectual da geografia". Como veremos no capítulo 4.3, esta ênfase em uma espécie de *solve et coagula* da epistemologia geográfica, tendo como catalisador desta alquimia o *sig*, se reflete inclusive no mais recente debate sobre a natureza "ferramenta ou ciência" do SIG, conduzido via *Internet* [Wright, Goodchild & Proctor, 1997].

Após cerca de trinta anos de experiência no planejamento, no desenvolvimento, na implementação, no suporte técnico e no ensino da informática, acredito conhecer um pouco de sua natureza. Sem dúvida, trata-se de uma tecnologia encantadora. Seduzidos por seus encantos, nem sempre nos damos conta do poder cativante de certas ideias-mentoras revolucionárias, sob o véu das facilidades que a tecnologia disponibiliza. O que explica, em grande parte, porque a informática vem sendo adotada de forma tão acelerada, metamorfoseando todos os campos de atividade do ser humano, todos os seus "fazimentos" [Zuboff, 1988; Lojkine, 1995].

Se há uma coisa que afirmo com segurança, a partir de minha vivência profissional, é que a aplicação da informática, no mínimo, transforma radicalmente o suporte e os produtos do trabalho humano, e, por conseguinte, modifica a natureza do trabalho em si, qualquer que ele seja. Isto, se não o elimina, como se pode verificar pelo crescimento do desemprego em todos os países. Claro que podemos e devemos nos questionar se isto não era previsível na medida em que o trabalho

humano perdeu se estatuto de “trabalho vivo” como diria Marx, se fragmentando em migalhas operacionais.

Por conseguinte, é sempre com um sentimento misto de entusiasmo e de preocupação, que tenho encarado o processo de informatização, especialmente por me considerar, em grande parte, um agente mediador e até promotor, na adoção e na exploração dessa tecnologia. Ao mesmo tempo, é justamente por haver, ao longo de todos esses anos, participado intensamente na informatização de órgãos de governo, ligados ao planejamento nacional, regional e local, que tenho a pretensão de levantar algumas dúvidas, que naturalmente me colocam em uma posição ambígua, onde devo conciliar uma postura ativa na adoção da informática, juntamente com certo distanciamento crítico da mesma.

O fato é que considero dramática, ou seja, muito importante, mas bastante incerta, a transformação pela qual vêm passando as atividades de planejamento ou de gestão, prenhes do instrumental tecnológico da informática; sejam as atividades em seu conjunto ou individualmente. Devo confessar que, após minha iniciação na profissão em 1970, acompanhada então de um deslumbramento com o potencial fantástico da informática, passados alguns anos de entusiasmo e realizações em prol da informatização, uma questão começou desde logo a me incomodar, e passou a se tornar presente e a me incomodar ao longo de minha vivência profissional e mesmo pessoal, a questão do *valor* desta tecnologia.

Uma questão que, hoje em dia, se desdobra em duas vertentes, cada qual com grande complexidade teórica. Primeiro, a vertente que poderíamos considerar ética, ou seja, alimentada por uma reflexão axiológica, que, em um de seus aspectos mais polêmicos, nega a neutralidade da técnica, e visa justamente à atribuição de valor à técnica em si; admitida sua consubstancialidade com o *homo faber*, e, portanto, sua imanência na *poiesis* individual e social.

Nessa vertente ética, elaboram-se novas agendas de pesquisa do SIG, sob a ótica de seu significado e importância, para a sociedade e para a Geografia. Em particular se busca saber se o SIG, incluindo a tecnologia que o sustenta, é “bom” ou “mau” para a sociedade, em qualquer escala de apreciação, do individual ao coletivo. Entre estas propostas de agendas, se destacam as submetidas por Eric Sheppard (1995a), John Pickles (1995), Michael Curry (1995) e Robert Lake (1993).

A outra vertente da questão do valor, concentra-se sobre a técnica em si, ou melhor, sobre o resultado, o produto da técnica, enquanto um “arte-fato”, um fato de arte, ou de técnica (termos sinônimos no antigo pensamento grego, derivados de *techné*). Os princípios tradicionais que instruem a reprodução e a apreciação do Belo, segundo a teoria clássica da arte, devem reger, neste sentido, a atribuição de valor a um objeto técnico qualquer.

Nessa vertente estética[6], faria sentido uma série de indagações sobre a “beleza” do *sig*, que

proporcionariam assim, por sua vez, uma apreciação de seu valor em termos de sua precisão, sua integridade ou sua fidedignidade a um modelo. Beleza, portanto, que pressupõe junto com sua utilidade e sua perfeição, a justa apropriação e representação da *Razão Geográfica*, ou de parte da mesma (como veremos mais adiante).

Ainda nessa vertente, se reconhece, em consonância com Tomás de Aquino, que "a arte é a imitação da Natureza em sua maneira de operação", e, portanto o artefato só pode ser julgado como tal, independente de seu valor moral, pelo grau de similitude na representação do modelo original, ou seja, pela adequação do símbolo ao referente. No caso do *sig*, esta vertente nos conduziria diante de um problema insolúvel, na medida em que não dispomos de um modelo original ao qual nos referir. Como veremos mais adiante, não dispomos de um modelo do processo cognitivo de um geógrafo, no exercício de uma análise espacial, para comparar, mesmo que parcialmente, com o modelo informacional do *sig*. Neste sentido, justamente, é que denominamos o *sig*: *sintetizador de ilusões geográficas*.

Quanto às ilusões geográficas, sintetizadas pelo *sig*, muito temos a dizer ao longo desta tese, em especial no capítulo 5. Antecipando alguns dos pontos que trataremos então, podemos dizer que, embora em relação aos mapas produzidos pelo *sig*, seja possível afirmar que dispomos do modelo original (a carta em papel ou a imagem aérea ou de satélite), este modelo é desconstruído segundo uma estrutura de dados *raster* ou vetorial, sendo então reconstruído na imagem de síntese, reproduzida pelo *sig* do modelo original; por outro lado, este modelo original é bastante questionável enquanto modelo de uma realidade sensível, pois se assemelha muito mais ao que poderíamos chamar de uma *visão de nenhum lugar*, parafraseando Thomas Nagel.

Esta dificuldade de avaliar o SIG é, no entanto, inerente à tecnologia que o sustenta. Ela reflete o problema maior que enfrenta qualquer tentativa de avaliação da informática. Um problema agravado ainda mais pela exploração recente de sua capacidade de produção de imagens sintéticas ou virtuais. De qualquer modo, por esta via, abrem-se diversos questionamentos, embora sem solução aparente, a começar por: qual o modelo de referência para um *sig* e para os resultados que produz? E, por conseguinte: que critérios de qualidade e de utilidade podem ser definidos para esta tecnologia? o que seria e como seria atribuir um juízo de valor sobre um instrumento desta natureza? como avaliar o instrumental adequado, em cada situação específica de uso?

Como podemos notar, introduzir, em uma reflexão sobre a técnica, considerações sobre *valor* é, no mínimo, uma empreitada de alto risco. Mas é preciso enfrentá-la, ou pelo menos ensaiar uma reflexão, como buscaremos fazer ao final desta tese, após a necessária desconstrução do SIG.

Um ponto significativo é que, em nossa desconstrução, partimos de um modelo figurativo do SIG, o modelo da alavanca[7], que foi apresentado em nossa dissertação de mestrado. Entendemos que este

modelo está sujeito a diferentes críticas, como qualquer modelo. Um modelo necessariamente pratica algum tipo de redução da realidade, ao mesmo tempo em que ressalta elementos relevantes da mesma. No entanto, a vantagem do modelo-imagem, em nosso caso, é seu poder de incentivar a imaginação criativa, despertando novos *insights*, que nem sempre podem ser obtidos por um modelo do tipo esquemático ou matemático.

Neste sentido, o modelo da alavanca nos parece ser o único capaz de sintetizar, em uma simples figura, todos os elementos que compõem o SIG. Capaz inclusive de considerar o sistema e seu meio, o *meio técnico-científico-informacional* de onde ele emerge como um produto e, ao mesmo tempo, onde ele atua como agente reprodutor deste mesmo meio.

Deste modo, antes de enfrentarmos a questão principal dessa tese, devemos resgatar parte das reflexões iniciadas em nossa dissertação de mestrado, tanto em termos de uma exposição do modelo da alavanca, enquanto imagem do SIG, como também em termos de uma melhor conceituação do *meio técnico-científico-informacional* que enquadra o modelo. *Meio* fundamentado por certas ideias-mentoras que dele emanam e legitimam o *sig*. *Meio* também que se reforça e se reproduz através do processo de constituição e de instituição do SIG, em cada projeto ou pesquisa onde este se realiza, ou seja, se torna real.

Acreditamos que retomando nossa reflexão do mestrado, ou seja, praticando este eterno retorno à questão "*o que é um SIG?*", será possível tecer uma série de considerações pertinentes para esta tese de doutorado, reafirmando também nosso interminável questionamento sobre a ontologia[8] do SIG. Estamos mais do que seguros que, face à acelerada adoção desta tecnologia, é imprescindível dar continuidade à proposta de "re-velação" do SIG, demonstrando a ideologia que o anima e o sustenta.

Por outro lado, entendemos que qualquer busca por revelar *o que é um SIG*, como diz o próprio verbo "re-velar", enfrenta um desafio inerente à natureza desta busca. Ou seja, o próprio discurso ***sobre*** *o que é um SIG*, acaba se dispondo como um véu ***sobre*** o SIG, fazendo com que ele volte novamente a se velar, a se cercar de mistérios, enfim, a se encobrir, nem que seja pela linguagem. Isto explica, em parte, o costumeiro abandono do discurso ontológico ***sobre*** *o que é um SIG*, dada sua inerente dificuldade, e justifica a frequente opção pela simples troca de opiniões, sobre sua aparência comum de tecnologia da informação ou da inteligência[9].

Com efeito, devido ao peso de sua materialidade técnica, ou de sua tecnicidade, o SIG, como já vimos, é reduzido ao que denominamos o *sig*: o *software* comercializado com este título, eventualmente incluindo também o *hardware*, que sustenta este *software*. Para combater esta tendência redutora, além de enfrentar o "terror metafísico" diante de qualquer discurso ontológico, apelamos a imagens e metáforas do SIG, desde a referida dissertação. Ou seja, diferentes estímulos

à imaginação, de modo a promover novos *insights* sobre o Sistema de Informação Geográfico, em grande parte, velado por seu caráter instrumental.

A necessidade que sentimos de continuar a reflexão ontológica sobre o SIG, além do recurso às imagens, nos levou também a decidir pelo empréstimo de formas de pensar e de criticar, oferecidas por outras abordagens, além da fenomenologia e da hermenêutica. Foi aí que encontramos na desconstrução, como já mencionamos, e também na genealogia, algumas estratégias que parecem ir ao encontro da revelação do SIG, segundo a ótica que buscamos.

Apropriamo-nos da estratégia afirmativa da desconstrução, ao reverter as oposições tradicionais, que por vezes se impõem como hierarquias violentas, como por exemplo, no caso entre SIG e *sig*. Quanto à genealogia, seguimos, tanto quanto possível, a intuição original de Nietzsche, posteriormente formalizada como estratégia de investigação das origens de um objeto, de um pensamento ou de uma situação, seja na intenção de legitimá-las, determinando suas causas, quando estas são apreciadas, seja de desacreditá-las, pondo em evidência uma proveniência que se reprova.

Assim como não fomos fiéis a Derrida, também não nos atemos a Foucault. Aplicamos a genealogia, em conformidade com nosso interesse pelo SIG, dando a ela um caráter de busca da origem de certas ideias-mentoras, que se configuram como um dispositivo que permite a este fato técnico existir ao mesmo tempo sobre o plano material e sobre o plano imaginário. Buscamos, portanto, certas *disposições ideais*, efetivadas nas formações discursivas do SIG, ao redor de determinados eixos ideológicos. Na investigação desta tese, exercitamos mais a genealogia, no sentido de procurar reconhecer a conformação do *meio* cultural moderno, e da técnica que lhe é consubstancial, pela força de algumas ideias-mentoras, fundadoras e emergentes deste mesmo *meio*.

A intuição intelectual é a única garantia que apresentamos de nossa apropriação particular dessas abordagens. Esperamos que essas abordagens, guiadas pela dita intuição intelectual, permitam expor a importância das ideias-mentoras na ontogenia do SIG, e, ao mesmo tempo, tornem evidente a consonância destas ideias com os desígnios, ou com a própria teleonomia do *meio técnico-científico-informacional*, onde o SIG se enquadra.

Contamos ainda que essas abordagens sejam capazes de permitir a caracterização dos “rizomas”, como diriam Deleuze & Guattari (1980), das ideias-mentoras eleitas para análise, dentro do imenso acervo de ideias que animam a *Modernidade*. Com efeito, só foi possível destoucar do passado a parte mais significativa dos rizomas originais destas ideias-mentoras, pois no espaço de uma tese de doutorado não é, de modo algum, possível atravessar todo o percurso histórico das ideias que elegemos.

Sem jurar fidelidade a Husserl, Heidegger, Gadamer, Derrida e Foucault, apostamos na competência das abordagens adotadas (fenomenologia, hermenêutica, desconstrução e genealogia),

que fizemos questão de tornar próprias a nossa reflexão, segundo um discernimento pessoal, que eventualmente pode tê-las maculado. De qualquer modo que seja, estamos cientes de todo o risco de desrespeito acadêmico às questões de compatibilidade entre as mesmas ou de conflito doutrinário entre as escolas de pensamento das quais originam.

Evidentemente, qualquer tentativa de se recontar um segmento da história das ideias e de suas eventuais materializações, ou mesmo de apenas se percorrer algumas das referidas metamorfoses do pensamento moderno, enfrenta o perigo de atolar no pântano da pseudo-imparcialidade. *Nossa* história do pensamento é sempre construída a partir de *nossa* visão de mundo, de nossa *Weltanschauung*.

De fato, todo relato histórico é sempre uma interpretação, ou, como denomina a historiadora Barbara Tuchman um "olhar sobre um espelho distante". Qualquer narrativa histórica percorre um determinado fio da meada, escolhido entre tantos outros pelo narrador, e, geralmente, apresentado por meio de uma retórica inevitavelmente colorida de subjetividade. A imparcialidade é aqui, com certeza, um *Graal* guardado pelo mistério, pelo silêncio...

Não há, portanto, como escapar. A adoção de um percurso histórico depende primordialmente, da visão de homem e de mundo, da *Weltanschauung*, daquele que vai contar *sua* versão da história; mas é certamente influenciada por sua atitude, positiva ou negativa, e por seu domínio da arte da argumentação, ou seja, em grande parte, por sua retórica. O conhecimento do passado, escolhido dentre vários relatos ou imposto pela repetição de certos discursos, deve se construir segundo uma *Weltanschauung* pessoal, e formar uma compreensão muito íntima, de difícil transposição e transmissão.

Isto posto, podemos concluir descrevendo a sequência de nossa argumentação. O núcleo discursivo se desenvolve tendo, como eixo principal, essa crítica das ideias-mentoras, que ordenaram a constituição e a instituição do SIG, conforme elaboramos no capítulo 4. Cercamos este núcleo discursivo, do lado de cá, com uma reflexão sobre a questão - *o que é um SIG?* -, na linha daquela inaugurada em nossa dissertação de mestrado, seguida de uma análise do *meio técnico-científico-informacional* do qual o SIG é produto e produtor.

Do lado de lá do núcleo discursivo do capítulo 4, desenvolvemos uma discussão sobre a questão da *representação*, que pretende justificar nossa constatação, talvez petulante, de que o *sig* é um *sintetizador de ilusões geográficas*. Mas, esta é a natureza do *sig*: um *sintetizador*, dado que as imagens geográficas que sintetiza e reproduz, depois de desconstruí-las e reconstruí-las em modo digital de um modelo original, por sua vez construído a partir de um *ponto de vista de lugar nenhum*, não deveriam nem sequer ser consideradas representações do mundo, na medida em que, em nossa situação terrestre, vivemos e temos acesso à visão do modelo original, apenas como uma

abstração, eventualmente sem qualquer resíduo de sensibilidade, no tocante aos elementos representados; um *sintetizador de ilusões*, pois a ilusão (do latim *illudere*, jogar com) se define justamente como um erro de um tipo particular, devido não à falta de atenção ou de método, porém ao poder das aparências que, abusando de nós mesmos, nos fazem crer que a realidade é tudo e apenas aquilo que dela aparentam.

Resumindo, podemos afirmar, de modo menos contestatório, que o *sig* é um *engenho de representação do mundo*, construído de acordo com ideias-mentoras como a matematização, a estatistização, a geografização e a informatização, com uma teleologia própria, a *representação da realidade*. Ideias que serão expostas na segunda parte desta tese, e que sustentam a legitimidade e operam a constituição do SIG em conformidade com o *meio* do qual é produto e produtor.

Finalmente, desenvolvemos um breve ensaio sobre as condições necessárias para se fazer um juízo de valor sobre o SIG, mesmo nesta sua situação peculiar de um Sistema de Informação constituído e instituído sobre o *sig*, enquanto *sintetizador de ilusões geográficas*. Temos certeza que na incansável tarefa de desconstrução dos artefatos produtores de ilusões, assim como na crítica das ilusões por eles produzidas, está o caminho para largarmos para trás as sombras e os simulacros e avançarmos em direção à luz de uma verdadeira ciência geográfica, ou por uma sutil inversão da posição e dos termos propostos por Goodchild, de uma *Ciência Geográfica da Informação*.

PARTE I

O SIG

E

MEIO TÉCNICO-CIENTÍFICO-INFORMACIONAL

2. O que é um Sistema de Informação Geográfico?

"O que é uma coisa?" Eis aí uma questão
com a qual não se pode fazer nada.
Heidegger, Qu'est-ce qu'une chose?

De fato, eis aí uma questão que não merece mais qualquer atenção do meio acadêmico. Basta ler os mais recentes artigos na literatura especializada sobre geoprocessamento ou sobre o Sistema de Informação Geográfico, para se ficar surpreso pela "atitude natural" predominante: o SIG nada mais ***é*** que um instrumento ou ferramenta, com tais e tais funções, e tais e tais aplicações. Tudo indica que o que nos importa doravante problematizar, e isto já há algum tempo, é a sua adoção e exploração, pois já temos uma compreensão clara e indiscutível, ou pelo menos bastante satisfatória, da resposta à questão "*o que é um SIG?*".

O entendimento do SIG como uma ferramenta ou instrumento, passando por cima de uma série de considerações importantes sobre o significado maior desta simples categorização, leva até alguns geógrafos a assemelhá-lo a um simples instrumento de trabalho, à semelhança dos instrumentos de medição usados em geomorfologia, pedologia, climatologia, etc.

Não há qualquer atenção para o fato incontestável que a mediação exercida pela tecnologia usada pelo SIG, na percepção dos fenômenos geográficos, vai muito além da simples medição ou cálculo obtidos pelos instrumentos ordinários adotados pela Geografia, em que o *método* de medição e de uso das medidas é, via de regra, externo ao instrumento. Na tecnologia adotada pelo SIG, o *método* de medição e de uso das medidas está pré-programado, já é interno ao sistema, sendo apenas comandado por seu usuário, eventualmente, de acordo com alguns parâmetros desejados de operação.

É interessante notar a este respeito, a distinção fundamental entre ferramenta e instrumento feita por um dos mais conceituados estudiosos da Técnica, Gilbert Simondon:

> *"O século XVIII foi o grande momento do desenvolvimento das ferramentas e dos instrumentos, se se entende por ferramenta o objeto técnico que permite prolongar e armar o corpo para realizar um gesto, e por instrumento o objeto técnico que permite prolongar e adaptar o corpo para obter uma melhor percepção; o instrumento é a ferramenta da percepção". [Simondon, 1969, p. 114]*

O que alguns poucos geógrafos notam, como por exemplo John Pickles (1992, 1993 e 1995) e Eric Sheppard (1993, 1995a e 1995b), é que o aspecto revolucionário do instrumento "inteligente", produzido pela informática, está justamente na sua atuação junto à percepção e à inteligência humanas. Portanto, na sua capacidade de revolver de baixo para cima, ou seja, ao nível mais elementar, as bases e as categorias do pensar e do agir humanos.

A dificuldade de se recolocar a questão "*o que é um SIG?*" é ainda maior, dadas duas posturas típicas no âmbito acadêmico da Geografia. Primeiro, a postura que se caracteriza por certa alienação

dos geógrafos em relação à informática. Ao considerá-la como uma tecnologia, no sentido de um artefato técnico admirável pela disponibilidade dos recursos ofertados, um misto de deslumbramento, temor e impotência parecem se insinuar na postura do geógrafo, tendo como resultado certo distanciamento, ou até mesmo um abismo, nesta relação geógrafo-informática.

Por outro lado, a familiaridade com outros instrumentos muito mais simples que a informática, aporta para esta nova relação a falsa impressão de que podemos continuar confiando na tão preconizada neutralidade da técnica. Prevalece a impressão de que estamos lidando com um instrumento que oferece inúmeras facilidades, sem estabelecer qualquer exigência maior que seu simples aprendizado operacional, ou seja, sem a imposição de métodos e procedimentos outros, que não sejam aqueles de nível apenas operacional.

Ou seja, um instrumento que pode ser perfeitamente gerido, comandado e explorado pelo geógrafo, que disponha de uma simples habilitação nos procedimentos para exercitar sua funcionalidade; ou ainda, em muitos casos, um sofisticado "*kit* de ferramentas" [Burrough, 1985], que está disponível para ser usado, sem qualquer requisito *a priori*, que não seja conhecer seu "manuseio", e, o que é mais importante, sem intervir de forma alguma na metodologia de análise e de discurso geográficos.

Esta postura mereceria uma análise mais aprofundada, mas podemos dizer, correndo o risco da simplificação grosseira, que ela é apenas um dos reflexos de uma situação geral do homem em face da técnica moderna, deveras complexa. Cada vez mais imerso em um mundo técnico, o ser humano vive, hoje em dia, um difícil paradoxo, especialmente no tocante a técnica: ele cada vez mais se convence da aparente antinomia entre técnica e cultura, como se a primeira não fosse também uma produção da segunda.

Esta situação é muito bem formulada por François Sigaut, ao discutir a diferença entre "técnica" e "tecnologia", no prefácio de um livro de ensaios do etnólogo André-Georges Haudricourt:

> *Se os dois termos podem ser tomados um pelo outro, é porque qualquer um dos dois não tem um sentido bem preciso para nossos contemporâneos. Porque, contrariamente a uma opinião bastante corrente, nossa vida quotidiana é cada vez menos marcada, menos formada e menos estruturada pela técnica. A técnica supõe o contato direto do homem com a natureza, com a matéria. Ora, as máquinas nos dispensam ou nos privam mais e mais deste contato, sem que o ensino geral (do qual as técnicas são excluídas) aporte qualquer compensação. O que cria esta ilusão, é que o capital de saber técnico acumulado em nossa sociedade é hoje em dia infinitamente maior do que jamais foi. Mas a parte de cada um de nós neste capital jamais foi tão desprezível. [apud Séris, 1994, p. 4] (o grifo é meu)*

A segunda postura se manifesta pela instituição de outro paradoxo na própria fundação do pensamento geográfico: o *idealismo* de uma ciência *empírica*[10]. Se a essência dos próprios conceitos geográficos não merecem uma reflexão maior e mais rigorosa do que a que nos oferece a simples intuição, por que seria preciso se questionar sobre *o que é um Sistema de Informação Geográfico*? Porque não encarar a tecnologia do SIG como mais uma "caixa-preta", a exemplo da

maior parte dos aplicativos construídos sobre a informática (processadores de texto, planilhas, bancos de dados, etc.), da qual só nos interessa conhecer suas funções e usos, e, eventualmente, para os mais curiosos, sua estrutura, apenas tecnológica?

Assim sendo, mesmo tendo que enfrentar as dificuldades inerentes às posturas descritas, considero mais que necessário reabrir a questão "*o que é um SIG?*", por outra razão também relevante, desta feita de ordem pessoal: minha insatisfação com todas as respostas, que tive contato até hoje, dadas a esta questão.

Com efeito, devo confessar, até mesmo com certo desgosto, que ainda não me deparei com um resposta adequada a esta questão. Isto, nem em meu percurso acadêmico e nem em minha experiência na construção de Sistemas de Informação Geográficos, para alguns projetos executados em órgãos do governo federal e em particular no âmbito do Laboratório de Gestão do Território (LAGET-UFRJ).

Começando por meu percurso acadêmico, posso dizer de imediato, que todas as leituras e cursos que tive sobre o SIG não foram capazes de responder adequadamente, e em perfeito acordo com a minha própria experiência prática, à questão "*o que é um SIG?*". Mesmo quando refletiam sobre uma situação concreta qualquer, ou seja, um estudo de caso, as respostas foram bastante insatisfatórias.

Isto, por um fato muito simples: o SIG é sempre observado e enquadrado sob a ótica da tecnologia da informação que o sustenta, e desta forma, apresentado, descrito, e considerado, apenas como um instrumento tecnológico, com suas facilidades técnicas funcionais e suas possíveis aplicações enaltecidas ao máximo. O encantamento declarado ou desconfiado dos geógrafos, em conjunção com a visão instrumental e a perspectiva tecnológica do SIG, acabam por encobri-lo, tornando opacas as demais dimensões sócio-técnicas necessárias a um justo enquadramento da resposta à questão "*o que é um SIG?*".

Quando desenvolvi meu primeiro projeto de SIG no LAGET, ficou evidente que o instrumento tecnológico denominado *sig*, colocado a minha disposição para o projeto, era apenas um dos ingredientes do projeto. Um ingrediente que, por si só, era absolutamente "impotente" diante do desafio do projeto, que exigia a conjunção de outros tantos ingredientes e ações, todos regulados em dosagens e tempos específicos.

Um SIG não existe como um sistema *prêt-a-porter*, ele é socialmente <u>constituído</u> e <u>instituído</u>, em cada situação especifica, pela coalescência de alguns elementos, entre os quais o mais óbvio é o pacote *sig*. Estes elementos devem ser todos reunidos e mantidos em interação no caldeirão de um projeto de trabalho, sob o fogo constante da cobrança de resultados, dentro de prazos pré-definidos, até sua coalescência, que, entre outros resultados, permite a plena concretização do SIG,

propriamente dito.

No entanto, é importante frisar que, por "incorporar" uma metodologia de análise geográfica, o pacote *sig* impõe certa metodologia de desenvolvimento e de posterior exploração do SIG, que é raramente explicitada nos manuais e na documentação do *software*, mas que ordena suas demais dimensões sócio-técnicas, assim como o projeto de pesquisa e o pensamento e o discurso geográficos, implicados no uso de um *sig*.

Quanto às respostas encontradas na literatura técnica, que tive acesso até então, constatei que poucos trabalhos se aventuraram além de descrições de tipo operacional, que no máximo expõem ou a <u>funcionalidade</u> do sistema, ou sua <u>estrutura</u> tecnológica, ou as classes de <u>aplicações</u> que o sistema atende. Como se a funcionalidade, a estrutura ou a aplicação do *sig* pudessem dar, individualmente ou mesmo em conjunto, uma resposta satisfatória à questão "*o que é um SIG?*". Assumindo, portanto, que estas simples categorias de pensamento sobre a aparência do sistema, o *sig*, seriam aquelas necessárias e suficientes para se dizer *o que é um SIG*.

Assim sendo, as respostas que se contentam com o reconhecimento das <u>funções</u> que o sistema pode oferecer, se enquadram perfeitamente na ideologia fundada, na década de 1940, pela Cibernética, que transposta para as diferentes disciplinas da ciência moderna, se institucionalizou como o modelo da "caixa-preta"; ou seja, qualquer sistema pode ser entendido como uma "caixa-preta", onde só nos interessa seu comportamento. Em outros termos, basta sabermos que a partir de certas "entradas" na "caixa-preta", são produzidas determinadas "saídas". A partir daí podemos, através da identificação destas relações de transformação de entradas em saídas, descrever processos ou funções do referido sistema, e, portanto, responder de maneira bastante utilitarista à questão "*o que é um sistema?*".

As respostas com base na descrição da <u>estrutura</u> do sistema poderiam eventualmente se aproximar mais da essência do SIG, especialmente se adotassem uma ideia de estrutura como concepção "de chegada" e não "de partida". Se, ao invés de aceitar a estrutura tecnológica do *sig* como a mesma do SIG, buscassem uma estrutura que reconheça o SIG como algo em processo de constituição. Ou seja, não como algo dado de antemão, a exemplo do *sig* com sua estrutura tecnológica (*software*, bases digitais de coordenadas e de atributos, e *hardware*).

Estas respostas pecam pela concentração exclusiva sobre o objeto tecnológico em si, o *sig*, como se este fosse o "Sistema", o SIG. Talvez a intensa pressão dada pela visão mercadológica de "produtos" classificados sob o rótulo de "Sistema de Informação Geográfico(a) (SIG)" ou "*Geographic(al) Information System* (*GIS*)", seja a principal justificativa para este enfoque reducionista do SIG ao *sig*. Cabe aqui uma observação que não se deixa facilmente transparecer no título do SIG, em seu original em inglês.

De acordo com a etimologia do sufixo inglês *ic*, de origem grega, o substantivo transformado em adjetivo pela aplicação deste sufixo, tem o sentido de indicar que o objeto qualificado por este adjetivo se refere de "forma absoluta" a um sistema de ideias, de pensamento, no caso o mencionado pelo substantivo original convertido em adjetivo. Ou seja, ao escolhermos na tradução de *Geographic Information System*, qual o termo do título a ser qualificado como "geográfico" ("Sistema de Informação", "Sistema" ou "Informação"), estamos afirmando que o dito termo se refere de "forma absoluta" a um sistema de pensamento, no sentido de ter seu "caráter" definido por este sistema de ideias.

Ainda segundo a etimologia, se associarmos além do sufixo *ic* outro sufixo, *al*, de origem latina, estaríamos informando que esta relação a um sistema de ideias, não é de "forma absoluta", mas relativa, no sentido de se referir, de "ser de uma espécie" associada ao substantivo convertido em adjetivo. Ou seja, se atenua a referência absoluta indicada pelo sufixo *ic*, em prol de uma "forma relativa".

Desta forma, a qualificação "geográfico", única tradução possível em português dos dois sentidos indicados pelos adjetivos *geographic* e *geographical*, esconde esta sutileza, na intencionalidade de quem a expressa, pois assume os dois sentidos, que o próprio dicionário *Aurélio* descreve como "pertencente" ou "relativo" à Geografia.

Voltando às respostas que buscam definir *o que é um SIG*, encontramos ainda àquelas que se voltam para suas possíveis aplicações, estabelecendo assim uma relação exaustiva de espécies de Sistemas de Informação, tanto as classificadas dentro como as fora do gênero SIG. Estas respostas sofrem dos mesmos males que assolam qualquer tentativa de enquadrar um objeto, segundo um sistema classificatório: radicalização da antinomia entre sujeito (classificador) e objeto (classificado); dificuldade na identificação dos parâmetros relativos às características básicas, ou aos critérios para classificação; e, arbitrariedade no tratamento das espécies híbridas, ou de "uso geral", tão comuns nos sistemas baseados na informática.

Em um artigo muito citado, Maguire [Maguire, Goodchild & Rhind, 1991] apresenta uma série de possíveis respostas à questão "*o que é um SIG?*", que se enquadram exatamente dentro das linhas indicadas anteriormente. Após reconhecer a insuficiência e a superficialidade destas definições, Maguire opta então por reconhecer três propriedades em um SIG: a capacidade de apresentação cartográfica de informações complexas, uma sofisticada base integrada de objetos espaciais e de seus atributos ou dados, e um engenho analítico formado por um conjunto de procedimentos e ferramentas para análise espacial.

Lamentavelmente, a opção de Maguire pelas "propriedades únicas" de um SIG, não consegue, mesmo assim, evitar o lugar-comum das definições baseadas seja na funcionalidade, seja na

estrutura, seja nas aplicações. Com efeito, é muito difícil **ver o SIG além do *sig***, como nos propomos nesta tese. A pobreza das respostas dadas à questão "*o que é um SIG?*" demonstra que todas sofrem da natural dificuldade de responder *o que é*, sem cair em uma "de-finição", em uma imposição de limites no objeto visado e em suas propriedades, neste caso, em aspectos funcionais, estruturais ou de aplicação do *sig*. Se respeitamos a abordagem fenomenológica, como pretendemos, devemos aceitar sua afirmação de que a essência e a aparência de um fenômeno se igualam: só ***é*** o que ***aparece***, e a noção de aparência perde assim sua conotação ilusória, se equivalendo ao *ser* ele próprio.

Guiados pela fenomenologia de Husserl, como também em grande parte pela de Heidegger, obedecemos à necessidade de "retorno às coisas elas mesmas", ou seja, de abordagem de todas as coisas que nos aparecem, não de maneira subjetiva, mas tais quais elas *são*. Com efeito, esta aparição para mim do que é, tal qual é, se denomina fenômeno, e se caracteriza justamente como o objeto da fenomenologia. É neste sentido que nos interessa a essência do fenômeno SIG, na aparência do *sig*.

Insatisfação com o trato dado à questão "*o que é um SIG?*" e a insuficiência das respostas até então encontradas, são os principais motivadores desta tese de doutorado, de certo modo. Através da abordagem fenomenológica, apoiada no exercício da analogia do objeto de estudo, o SIG, com algumas imagens, esperamos romper a aporia da questão "*o que é uma coisa?*"[11], podendo vir a contemplar, por aproximações sucessivas, uma justa resposta que vislumbre a essência do SIG, na aparência do *sig*.

Essa essência que de fato só pode ser alcançada por um ato de "aqui-escência". Essa essência que só pode vir a ter sua forma vislumbrada, além da tecnologia que a sustenta, o *sig*, através do discurso que interpreta a relação *ser-ente*, conforme proposto por Heidegger. Essa essência que precisa, como se pode ver, da vestimenta de um discurso, além das imagens propostas, para sua "re-velação". Como já dissemos anteriormente, uma vestimenta que, ao mesmo tempo em que "re-vela" sua forma, a encobre por um véu; véu este que, por sua vez, permite, por sua justa medida, transparecer seu corpo original.

Com efeito, neste nosso século, foi o filósofo Martin Heidegger quem, em uma de suas mais densas análises sobre a técnica, nos alertou para sua importância, e para a necessidade de nos questionarmos sobre a sua essência:

> *A técnica não é a mesma coisa que a essência da técnica. Quando buscamos a essência da árvore, devemos compreender que aquilo que rege toda árvore enquanto árvore não é ele mesmo uma árvore que se possa encontrar entre outras árvores.*
>
> *Da mesma forma a essência da técnica não é absolutamente nada de técnico. Enquanto não percebamos nossa relação com a essência da técnica, nos limitamos a nos representar a técnica e a praticá-la, a nos*

> *acomodar ou fugir dela. Estamos atados à técnica e privados de liberdade, seja a afirmando com paixão, ou a negando do mesmo modo. Quando, no entanto, consideramos a técnica como alguma coisa neutra, é então que lhe somos submetidos da pior maneira: pois esta concepção, que goza hoje em dia de um favorecimento particular, nos torna completamente cegos diante da essência da técnica. [Heidegger, 1958, p. 9]*

Dentro desta perspectiva fenomenológica, sugerimos diferentes aproximações da essência do SIG, além da dissecação do título "Sistema de Informação Geográfico". Com efeito, trata-se de um título que tenta unificar sob uma única denominação este objeto de estudo. Nele o termo "Sistema" designa bem tanto o *sig* quanto o SIG, pois geralmente supõe: uma coisa delimitada, eventualmente aberta, mas, de certo modo, acabada e sólida; com seus componentes, quaisquer que sejam, mantidos juntos e inter-relacionados, de maneira equacionada, estável e teleológica. Denota também sua concretude[12], como algo da própria essência do SIG, em germe na tecnologia de base, o *sig*.

Não menos importante, foram as considerações que fizemos a respeito do adjetivo "Geográfico", na forma de um indicador do caráter peculiar deste "Sistema", ou melhor, deste "Sistema de Informação". Neste sentido, cabe lembrar que optamos pela qualificação do objeto "Sistema de Informação" como geográfico, em lugar da forma comumente utilizada de se qualificar apenas a informação como geográfica, como em "Sistema de Informação Geográfica".

Essa opção não foi, e não é, por gosto ou apenas por uma vontade de contrariar. Nosso entendimento é que o título "Sistema de Informação Geográfica" é muito abrangente, pois poderia até ser usado para se referir à biblioteca do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Ou seja, um sistema de acervo e de consulta a informações, em livros e documentos, como ofertado pela biblioteca do PPPG da UFRJ, nada mais é que a reunião de forma sistemática de informações, no caso, em grande parte geográficas. Neste sentido, o qualificador geográfico aplicado à informação, está apenas indicando a natureza da informação sendo "sistematizada", e não qualificando, como deveria ser, um "Sistema de Informação".

Podemos ainda encontrar outros exemplos do que se poderia denominar um Sistema de Informação Geográfica, além de uma biblioteca, como: uma mapoteca; uma enciclopédia de geografia multimídia em *CD-ROM*; uma sub-rede da Internet, integrando *sites* dos Departamentos de Geografia, em diferentes universidades; e, outros tantos exemplos, nesta *Sociedade Informacional*.

Assim sendo, valorizamos a expressão "Sistema de Informação", como representando uma noção única, que merece ser apreciada por si mesma. É preciso compreender muito bem esta noção se queremos de fato desvendar a essência do Sistema de Informação Geográfico, ou de qualquer outro "Sistema de Informação", seja Hospitalar, Gerencial, Administrativo, Municipal, etc.

Dentre as diversas figuras de Escher, uma que poderia servir de forma magistral para revelar *o que é* um Sistema de Informação é aquela denominada "Mão com esfera reflexiva" (Figura 1). Afinal,

ormação não pretende ser também: uma espécie de “bola de cristal”, enquanto a nos fornecer informação para prospecção, previsão, antecipação? Ou, uma divinatório, fundamentado e legitimado na ciência e na técnica modernas, na u até mesmo, algo análogo à “bola de cristal” dos videntes, capaz de fazer passado e do futuro, por meio de diferentes manipulações (no caso do SIG, dito e, por meio de análises espaciais e simulações)?

, como veremos a seguir, a litogravura do Escher, datada de 1938, nos oferece inúmeras metáforas sobre um Sistema de Informação como o SIG, além daquela das artes mágicas e divinatórias, ou seja, daquela, mais imediata, que indica certa qualidade encantatória e sedutora do SIG: a ilusão de finalmente ter conquistado e dominado o objeto geográfico, de ter capturado e representado o espaço geográfico.

Primeiramente, sobressai na litogravura a mão que levanta e sustenta a bola de cristal. Logo, é possível identificar, pelo reflexo da pessoa projetado sobre a bola, que é a mão desta mesma pessoa, que se encontra refletida na parte inferior da bola. É uma mão, portanto, que se estende até a bola, levantando-a e sustentando-a diante de si. Esta imagem da pessoa elevando e mantendo a bola de cristal diante de si, é uma bela metáfora da relação fundamental entre pessoa e tecnologia da informação, que supomos, no caso, representada pela bola de cristal.

Figura 1 – Bola de cristal - Escher

Uma tecnologia da informação, como por exemplo o *sig*, precisa de pessoas que individualmente a tomem, a elevem e a sustentem, diante de si mesmas, para que esta tecnologia possa vir a se constituir, na interação com as pessoas, em um Sistema de Informação, para estas mesmas pessoas. A pessoa, portanto, é um elemento vital na constituição de um Sistema de Informação.

Por sua vez, para poder se ver na bola de cristal, a pessoa precisa sustentá-la e elevá-la à posição de ótima reflexão. Ou seja, precisa buscar a aplicação adequada da tecnologia, encontrar seu posicionamento justo diante de si mesmo, e, portanto diante de sua problemática. Um posicionamento onde seu próprio reflexo e também de seu contexto imediato, se estabeleçam da melhor forma possível.

A bola de cristal é, assim como a tecnologia da informação, um artefato onde nos refletimos, onde nos podemos ver, pessoa e contexto, em todos os sentidos, do literal ao figurativo. Desta forma, a combinação e a interação pessoa-bola reafirmam, por meio de uma rica metáfora, a importância da relação pessoa-tecnologia da informação, indicando de forma muito expressiva a constituição progressiva e interativa de um Sistema de Informação, pela projeção de um saber por sobre uma tecnologia da informação.

A tecnologia, assim como a bola de cristal, vai pelo seu posicionamento adequado diante da pessoa, refletindo esta mesma pessoa e seu contexto imediato, e oferecendo assim as condições ideais para a constituição progressiva de um Sistema de Informação sobre a tecnologia. Este é outro aspecto notável da essência de um Sistema de Informação: ele é constituído sempre como o reflexo de uma pessoa e de seu contexto imediato, sobre a informática.

Revela-se aos poucos, deste modo, outro elemento importante de um Sistema de Informação, o contexto imediato, ou poderíamos denominar a organização onde atua a pessoa, que ganha expressão e sentido, com a menor distorção possível, a partir da interação da pessoa com a bola, ou de sua elevação e de seu posicionamento em relação à pessoa.

Embutida nesta imagem de Escher apresentam-se ainda outras tantas metáforas, umas dentro de outras, como se fossem bonecas russas. Tomando, por exemplo, o próprio reflexo sobre a bola de vidro, podemos nos perguntar: reflexo de que? Obviamente da pessoa, de sua mão que sustenta, com sua capacidade de manipular a tecnologia, a bola. Mas, também, reflexo de outros tantos elementos de um Sistema de Informação.

Reflexo da figura ou da forma da pessoa, talvez uma possível metáfora de seu saber, espelhado ou codificado, por assim dizer, na bola. Reflexo do contexto imediato da pessoa, seu entorno, sua organização. Reflexo, ao mesmo tempo, propiciado pela luz que, atravessando a janela, garante toda esta reflexão que falamos. Luz, por sua vez, que ilumina e colore todo o quadro, e pode ser entendida como uma possível metáfora do contexto mais amplo, ou seja, do ambiente social, político, cultural, econômico, técnico e científico, ou do *meio* que abarca, sem ser diretamente visto, toda a figura.

Por outro lado, toda a imagem, refletida sobre a bola de cristal sofre uma distorção natural, como em qualquer uso da informática. Uma distorção que pode ser minimizada pelo *esforço* justo de

posicionamento da bola em relação à pessoa, ao contexto imediato (organização) e ao contexto amplo, de onde emana a luz que penetra pela janela ao fundo (*meio*). Esforço que revela, em parte, outro elemento significativo na constituição do SIG, o problema-tarefa: à montante, em conformidade à problemática, que leva à pessoa a usar um *sig*; ao longo da aplicação, enquanto desafio metodológico e técnico na adoção desta tecnologia; e, à jusante, na conciliação dos resultados obtidos pelo *sig*, com o discurso que deve enquadrá-los.

Através dessa breve análise, sobre algumas das possíveis metáforas oferecidas pela litogravura do Escher, revelaram-se alguns elementos importantes na constituição de um Sistema de Informação, válidos também para um SIG. Ao todo, identificamos os seguintes elementos: a tecnologia, ou seja, o *sig*, a pessoa ou as pessoas em relação com a tecnologia, a organização que envolve estes primeiros elementos, o *meio* que "ilumina" a tudo, e o problema-tarefa que dirige a adoção do *sig*.

Este último elemento deve ser bem entendido, pois guarda em si, em grande parte, a justificativa da proposta tecnológica do *sig*, e da consequente atualização das virtualidades deste último em um SIG, através de sua coalescência com os outros elementos, já identificados. Poderíamos mesmo dizer, que este elemento explica, em grande parte, a razão de ser do *sig*, enquanto técnica, ou, como se quer, instrumento para resolução de um problema. Este é um dos riscos maiores da realização do *sig* em um SIG específico: sua própria *razão de ser* se arvora como *razão de ser* do SIG constituído.

Ingenuamente, podemos entender esse último elemento na constituição do SIG, como o problema, enquanto formulado por uma problemática e não pela solução tecnológica do *sig*. Segundo Daniel Andler (1987), um problema (etimologicamente, "aquilo que se joga adiante de si") é algo subjetivo (um problema para uma pessoa), caracterizado pela temporalidade (a solução deve seguir o problema, e implica em transformação ordenada dos ingredientes originais do problema), e que tem sua própria espacialidade, ou seja, ocorre em um contexto determinado, que garante sua objetivação.

Graças ao contexto, metaforicamente representado por toda a figura de Escher, que o problema, inicialmente subjetivo por essência, adquire uma existência objetiva, se tornando objeto a se observar e se tratar, independentemente do sujeito que o constituiu originalmente. "Um problema é, portanto, no final das contas, afetado por uma dupla ambivalência: ele oscila entre subjetividade e objetividade, e entre temporalidade e atemporalidade". [Andler, 1987, p. 124]

Em termos bem mais simples e condizentes com nosso objeto de estudo, o SIG, podemos dizer que o problema deve ser entendido como aquilo que o pesquisador "põe adiante de si" de acordo com uma metodologia que rege inclusive seu tratamento e sua resolução. No caso da adoção de um *sig*, metodologia esta encarnada pelo sistema de programação e estruturas de dados oferecidos pelo mesmo. Ou seja, uma metodologia, em grande parte, pré-definida através da sequência de

procedimentos e operações, ou de tarefas, associadas direta ou indiretamente à aplicação do *sig*.

A figura da bola de cristal não representa este elemento, o problema-tarefa, mas o subentende metaforicamente no movimento vislumbrado pela figura. Ele se manifesta na ação em curso na figura, ou seja, na aparente tarefa de elevar, de sustentar, e de manipular a bola de cristal (tecnologia). Entretanto, o *porquê* desta tarefa de manuseio da bola, ou seja, o objetivo que norteou a problemática que se está tratando através deste manuseio, não parece transparecer na figura, nem mesmo metaforicamente.

Podemos, por este caminho, cogitar sobre outro lado significativo deste elemento, que denominamos o problema. Podemos imaginar que, oculto na intencionalidade que se vela sob a conformação da figura, estão algumas questões difíceis: *porque* se faz o que está sendo representado na figura? *O que* efetivamente está sendo feito nesta figura? Ou, em nosso caso, questões que indagam o "porque" e o "o que" de um SIG, mais além do *sig* sobre o qual se constituiu.

Deixando, por enquanto, essas incômodas questões de lado, decidimos construir um modelo articulando todos estes elementos ou ingredientes do SIG. Não um modelo abstrato, mas em conformidade com nossa própria vivência, na constituição de alguns SIGs no LAGET.

Normalmente, o que encontramos na maioria dos textos, que descrevem a constituição de um Sistema de Informação Geográfico, é uma simples descrição dos elementos que compõem um *sig*. Com efeito, com mais ou menos detalhes, a maioria dos trabalhos descrevem a estrutura técnica da tecnologia de base, o *sig*, ou seja, discorrem sobre o modelo tecnológico e seus requisitos operacionais, como se tivessem apresentando ***o*** SIG.

Neste sentido, o que se denomina "estrutura" é uma configuração estática de elementos *a priori*, ou "de partida", muito comum na descrição do elemento tecnológico de qualquer Sistema de Informação. Nesta estrutura, só se reconhecem os elementos materiais, implícitos na configuração da tecnologia, como, por exemplo, as Bases Digitais, de Coordenadas e de Atributos, e o Engenho de Representação e de Análise. Entendido este último como o programa que, unindo estas duas bases, permite a reprodução de um mapa geográfico, contendo representações dos atributos de diferentes objetos espaciais, e permite também o exercício da função de análise e de síntese geográficas do referido mapa.

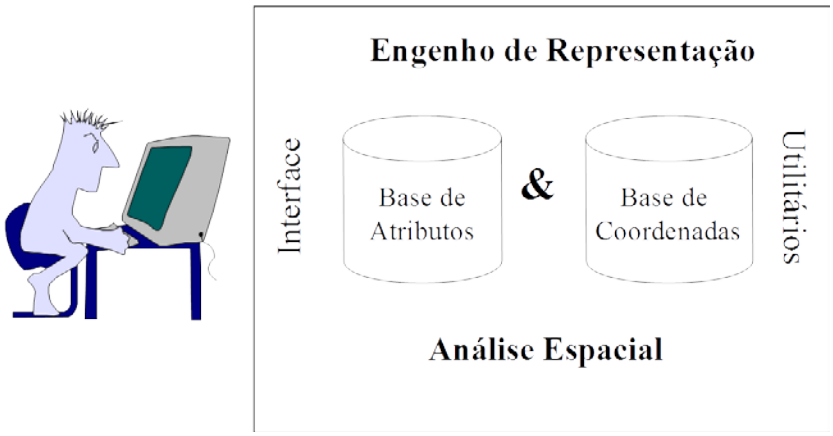


Figura 2 - Estrutura do *sig*

Nesse tipo de descrição, já naturalizado no meio acadêmico, não se busca de fato reconhecer a constituição ou o estatuto do SIG, em termos de um *conjunto* de elementos capaz de assumir uma estrutura de tipo aberta e "de chegada". Busca-se geralmente o que é mais simples, ou seja, reconhecer e tratar a estrutura fechada e "de partida" de um único elemento do SIG, sua tecnologia de base.

Em outros termos, reduz-se a descrição do SIG à descrição da tecnologia que o sustenta, o *sig*, deixando de lado um conjunto de elementos importantes, cuja combinação e articulação, embora ordenadas e dirigidas pelo *sig*, nunca assumem uma forma estática e definitiva. Pelo contrário, a própria natureza "aberta" e dinâmica do SIG, implica que este deve ir se constituindo incessantemente, a partir das diferentes possibilidades de articulação e coalescência de seus elementos, mesmo que estes últimos tenham que se conformar, até certo ponto, às diretivas do *sig*.

Essa constatação não é fruto de uma especulação pura, mas de uma reflexão sobre experiências concretas. Convidado a participar de projetos de desenvolvimento de SIG no LAGET, foi me dada a oportunidade de vivenciar a experiência de constituição deste tipo de sistema, de um ponto de vista totalmente novo em minha biografia profissional: o ponto de vista do usuário de um sistema informático. Com efeito, nesta posição particular e inusitada não há como deixar de constatar a estrutura definitivamente aberta de um Sistema de Informação, como o SIG, e, ao mesmo tempo, sua constituição e sua instituição originais.

1.1. Vivendo a constituição de um SIG

As máquinas modernas já possuem em certo sentido as três forças que são as únicas suscetíveis, […], de apreender as consciências e subjugar os homens para a felicidade deles próprios: o milagre, o mistério e a autoridade. Para o público não informado o computador poderia se assemelhar mais e mais a uma "caixa preta" de onde saem milagres infalíveis.

Jacques Bouveresse, Le fantôme dans la machine.

Minha longa carreira como especialista em informática, sempre me colocou na situação daquele que desenvolve, em seu próprio escritório, soluções de informática ***para*** os usuários. Soluções aparentemente fechadas nos modelos de informática impostos pela tecnologia e pelo próprio método de formalização lógica, determinado por uma metodologia já tradicional, de implementação de Sistemas de Informação. Um método que normalmente conta, mesmo em suas versões mais atuais, com uma participação muito reduzida dos futuros usuários destas soluções de informática.

No LAGET, fui colocado diante de um novo desafio, constituir e instituir Sistemas de Informação, na posição de usuário destes sistemas. Como estudante da pós-graduação em Geografia e assistente em pesquisas em andamento no LAGET, deveria orientar e ajudar o desenvolvimento dos SIGs requeridos pelas referidas pesquisas. E, ainda mais, construí-los a partir de uma solução de informática já estabelecida, o *sig* já adquirido pelo laboratório.

Esse deslocamento da posição de especialista para a de usuário de informática, vivenciado no LAGET, foi uma mudança de perspectiva extremamente proveitosa para minha reflexão sobre *o que é um SIG*, e para a minha reflexão pessoal sobre a própria informática. A situação de usuário me permitiu experimentar a informática travestida em um pretenso instrumento de análise geográfica, o *sig*, um sistema repleto de imposições lógicas impostas por sua própria natureza de sistema informático.

A impressão inicial e mais desconcertante, que tive ao ingressar no LAGET, foi a de que a <u>informática não é respeitada</u>, nem pelos informáticos, como eu já desconfiava, e muito menos por seus usuários. Um respeito que só pode se manifestar quando assumimos a necessária responsabilidade nesta relação *sui generis* entre homem e computador; uma relação que se dá quase que unicamente ao nível do campo intelectual, da *Razão*. Uma relação ímpar, onde se admite que a mesma racionalidade que guia o pensamento humano, também pode ser externalizada e codificada em um aparato tecnológico, habilitando-o a reproduzir, em grande parte, a inteligência humana.

Foi uma impressão que reafirmou algo que já vinha suspeitando há alguns anos, nas minhas andanças em outras áreas de pesquisa, como no IBGE onde trabalhei quase toda a minha vida. Foi uma impressão ainda mais marcante, pois agora a experimentava de forma conflitante, ou seja, na situação ambígua de um especialista em informática trabalhando como usuário de informática.

Quando afirmo que a informática não é respeitada, me refiro a uma postura típica de nossa era: a tecnologia é admirada por sua capacidade funcional surpreendente, porém é considerada de forma leviana, como ***apenas*** meio para um fim por nós determinado. No caso da informática, um instrumento de trabalho útil para preparar textos ou planilhas, para se montar uma base de dados, de textos ou de imagens, para se executar cálculos através de um pacote matemático ou estatístico,

para se representar e analisar uma organização espacial como em um *sig*, para se comunicar eletronicamente pela *Internet*, ou para outras tantas tarefas auxiliares aos processos informacionais e comunicacionais de nossa sociedade.

O fato é que esta banalização da informática faz com que a tecnologia seja admirada por alguns e temida por outros, venerada por muitos e denegrida por outros tantos. Em qualquer dos casos, tratam-se de atitudes fundadas no desinteresse e no desconhecimento quase total do que ***é*** a informática. O aparato técnico visível e ***à mão***, ofertando a funcionalidade imediata descrita acima, parece satisfazer o interesse mínimo de todos, pela informática.

Cabe notar que esta atitude irresponsável, para com a informática, não se afirmou por si só. Ela é o fruto de um programa muito bem elaborado e promovido pelos próprios idealizadores e desenvolvedores da microinformática, desde a década de 70. Basta acompanhar o discurso ideológico que sustentou e sustenta a formação de conceitos, teorias e produtos que fundamentam o desenvolvimento do computador, em particular o computador pessoal [Breton, 1987 e 1995]. Com efeito, a proposta de um computador pessoal (*Personal Computer*) capaz de liberar e democratizar o uso da informática foi o principal objetivo na concepção e instituição da informática moderna.

Originalmente, o uso da informática era dependente de estruturas humanas e técnicas de operação, de exploração e de computação, absolutamente centralizadas e altamente hierarquizadas. Foi um novo e revolucionário conjunto de princípios, idealizados por alguns gênios da microinformática, que norteou a implementação da nova informática, por uma trajetória totalmente inversa da informatização clássica, que visava apenas às empresas, e não os indivíduos.

Essa promoção de uma espécie de "individualismo informacional" precisou de algumas inovações sucessivas no campo tecnológico, para poder avançar. Mas, mais que tudo, precisou de uma forte campanha mercadológica, que, como todas as campanhas, foi fundada sobre "meias-verdades": o computador amigável, "fácil de usar", que deve, portanto, ser considerado um simples instrumento de computação e de comunicação.

O resultado dessa banalização da informática tem sido avaliado como um ganho enorme, dada a popularização alcançada com este instrumental: hoje em dia, o micro chega a ser vendido como um eletrodoméstico, dado como imprescindível em qualquer casa moderna. Alguns poucos pensadores, no entanto, reconheceram o imenso custo social dessa difusão, que não apenas disponibilizou a informática por toda a sociedade desenvolvida, como também padronizou um novo veículo de produção e comunicação intelectual, cativando e tornando a sociedade, ou um segmento crescente desta, altamente dependente da informática, na execução da maior parte de suas atividades. O mais grave é que o uso e a exploração da informática se dão sem a menor consciência do que ela ***é*** e significa, em termos, por exemplo, de *máquina universal*, de processo lógico único. De um novo

Discurso do Método, direcionando por um mesmo programa intelectual toda e qualquer captura, processamento e apresentação de fenômenos, obrigatoriamente traduzidos em seus simulacros: os dados digitais e os algoritmos que sobre eles operam.

A naturalização da informática em nossa sociedade se reflete também na própria forma como são instalados e geridos os equipamentos de informática, em um laboratório ou em uma área de pesquisa *apenas* usuária destes equipamentos, e não sua gestora técnica. Considerados como instrumentos, nos surpreende como os micros são tratados da mesma maneira que os demais recursos materiais que também existem nestes laboratórios. Isolados nestes "aquários", os micros *pessoais* não recebem maiores cuidados, e nem se busca sua integração física ao próprio ambiente de trabalho dos pesquisadores.

Pelo menos no Brasil, mesmo quando se considera esta composição pesquisador-micro, sua instalação é geralmente feita em cantos de salas de professores ou pesquisadores, onde são eventualmente utilizados para produção de textos, planilhas ou comunicação, além da consulta por correio eletrônico e *Internet*.

Nos chamados laboratórios, ordenados como aquários isolados do mundo, os micros são alinhados à semelhança das máquinas de jogos em *Las Vegas*. São operados geralmente por pilotos, sejam estes especialistas em informática ou simples estagiários-aprendizes, e raramente pelos próprios pesquisadores.

O interesse por estes aparatos, em termos exclusivamente funcionais e utilitaristas, dita uma relação pessoa-computador ultra distanciada, ratificando sempre uma antiga e ilusória cisão entre Técnica e Cultura. Como nos lembra Simondon (1989), nossa sociedade faz questão de não reconhecer o aparato técnico como produto cultural, assumindo assim a devida responsabilidade:

> *A cultura se constituiu em sistema de defesa contra as técnicas; ora, esta defesa se apresenta como uma defesa do homem, supondo que os objetos técnicos não contêm realidade humana. Gostaríamos de mostrar que a cultura ignora na realidade técnica uma realidade humana, e que, para desempenhar seu papel completo, a cultura deve incorporar os seres técnicos sob a forma de conhecimento e de sentido de valores. A tomada de consciência dos modos de existência dos objetos técnicos deve ser efetuada pelo pensamento filosófico, que deve preencher nesta obra um dever análogo àquele desempenhado pela abolição da escravatura e a afirmação do valor da pessoa humana. [Simondon, 1989, p. 9]*

A falta de interesse pelo que ***é*** o computador, faz com que ele seja tratado, na maioria das vezes, como uma espécie de *magic-box*, cheio de soluções, e de surpresas também. Um tipo de "canivete suíço eletrônico", cheio de recursos que o dotam de uma imensa funcionalidade, hoje em dia considerada imprescindível, para quem quer sobreviver na *Era da Informação*.

De qualquer maneira, segundo a orientação dos próprios fundadores da cibernética, e, por conseguinte da informática moderna, o computador sempre foi visto como uma *caixa-preta*, capaz de representar a inteligência humana[13]. Um objeto técnico que não merece de seus usuários um

maior investimento intelectual e afetivo, para sua compreensão e para sua *justa* associação, ao pensar e ao fazer humanos. O fato é que a relação pessoa-computador só é problematizada, diante de eventuais contratempos em sua utilização, ou seja, quando o instrumento não se "comporta" como previsto.

Retomando nossa reflexão principal, devemos reconhecer que qualquer projeto de constituição de um SIG é normalmente subprojeto de um projeto maior. No caso do LAGET, os projetos maiores nem sempre requerem um SIG, mas dada a natureza dos trabalhos desenvolvidos sob a égide da missão proposta para o laboratório, Gestão do Território, quase sempre há necessidade de se constituir um SIG, para cada projeto maior.

É surpreendente a diversidade de pacotes *sig* à disposição no LAGET. Quanto mais pelo fato de que, normalmente, ao longo de um projeto, ou mesmo durante toda nossa vida profissional, é muito difícil dominar mais de dois pacotes, mesmo por especialistas em informática. Devido principalmente: à diversidade de modos de interação pessoa-informática que cada pacote impõe; à racionalidade ou metodologia específica que cada *sig* adota; e, à dificuldade e ao tempo gasto para se operacionalizar um SIG a partir de um *sig*.

No LAGET, a exemplo do que ocorre em diferentes áreas de pesquisa que conheci, há mais pacotes *sig* do que computadores capazes de operá-los. Talvez até mais pacotes do que pessoas capazes de dominá-los. Uma idiossincrasia, até porque alguns pacotes, para serem bem utilizados, precisam dividir suas funções por mais de um computador.

Para os estagiários típicos de um laboratório, dominar um *sig* é um processo ainda mais demorado e trabalhoso, principalmente pelo pouco tempo que dispõem como também pela falta de formação sólida nas disciplinas que se conjugam na *caixa-preta* de um *sig*: informática, geoprocessamento, cartografia, geografia (em particular, análise espacial), estatística e matemática.

Para dificultar ainda mais, o conjunto de manuais elaborados pelos fornecedores de *sig*, ou seja, a documentação dos pacotes, nunca conta toda a história para sua utilização efetiva, e muito menos para sua compreensão. Além de serem ordenados segundo uma racionalidade operacional, orientada para a pura descrição das funções disponíveis no pacote, não se preocupam com a questão metodológica para correta aplicação do *sig*, junto com os demais elementos requeridos na constituição de um SIG.

Em outras palavras, são incapazes de explicar o processo de constituição de um SIG, a partir de um *sig*, ou de pelo menos dar uma receita para a justa combinação dos elementos necessários para a constituição do SIG. Na verdade, a documentação que acompanha o pacote *sig*, nem mesmo descreve uma articulação funcional típica de aplicação do *sig* a um projeto específico.

Some-se ainda o fato de que o suporte dos fornecedores de *sig*, no Brasil, é praticamente

inexistente. Geralmente porque são apenas representantes-vendedores dos pacotes. É difícil encontrarmos entre os representantes, especialistas em SIG, ou em Geografia, que deveriam ser ao menos considerados como os eixos fundadores do horizonte de saber de qualquer pacote *sig*.

Por outro lado, cada *sig* opera com um determinado padrão lógico e físico para as estruturas de dados de suas Bases Digitais, de coordenadas e de atributos[14]. Ou seja, cada *sig* define *a priori* como devem ser a modelagem, a formatação, a codificação dos campos chaves e o armazenamento de suas estruturas de dados de coordenadas e de atributos.

Neste sentido, padrões estão sendo formalizados e propostos por organismos internacionais e nacionais, visando facilitar principalmente o intercâmbio de arquivos de dados digitais, produzidos por diferentes pacotes. Entretanto, são padrões ainda em negociação e sem a devida aceitação de todos os fornecedores de *sig*. O resultado prático é que alguns pacotes *sig*, por suas presenças marcantes no mercado, vêm ditando o que se denominam "padrões de fato".

No Brasil, a situação ainda se agrava, pois é muito precária a disponibilidade de arquivos de dados digitalizados e geocodificados. Normalmente, os arquivos distribuídos pelos órgãos produtores de dados, adotam esses "padrões de fato", em termos de formatos típicos dos pacotes *sig* mais populares no mercado internacional. O que não garante, dado o mercado nacional ainda em formação, que estes padrões sejam bem aceitos por todos os usuários de *sig* no Brasil. A situação complica-se ainda mais, porque a possibilidade de exportação/importação de um arquivo digital produzido em um pacote, para outro *sig*, também é um investimento pouco valorizado pelos fornecedores, especialmente seus representantes locais, que não têm muito interesse neste intercâmbio.

Outra constatação é que é muito comum a adoção de mais de um ou dois pacotes por um centro de pesquisa, como por exemplo se dá no LAGET. Todo o "poder de fogo" de geoprocessamento, que poderia vir a representar a disponibilidade de cinco a sete pacotes de *sig* em uma única área de pesquisa, nos provoca de novo a reflexão sobre esta estranha relação entre pessoa-computador. Porque esta imensa diversidade de instrumentos, quando dois, no máximo, poderiam satisfazer plenamente à constituição de qualquer SIG? Demonstração de poder para outras áreas[15]? Ou, justo o contrário, demonstração de impotência para si mesmo, frente essa tecnologia emergente?

Arriscaríamos dizer que se trata de uma demonstração de forte conflito interior, promovido em grande parte por essa combinação ambígua de encantamento e medo da informática, exaltada ao mesmo tempo pela cobiça e pelo consumismo, típico de nossa era. Encantados pela atual facilidade de se dispor de inúmeros recursos computacionais, sustentando uma ampla variedade de métodos e técnicas de diferentes pacotes *sig*, nos iludimos sobre as reais dificuldades que nos defrontamos na constituição de um SIG, a partir desta tecnologia, que é apenas um dos elementos desta empreitada,

embora o mais importante.

Com efeito, mesmo sem dominar efetivamente as racionalidades encarnadas em cada *sig*, mesmo sem compreender claramente os resultados proporcionados pelos usos obtidos nesta estranha relação pessoa-computador, mediada pelo *sig*, queremos mais e mais deste "negócio", e na última versão tecnológica que seja possível...

Dada essa centralidade do *sig*, dada nossa submissão à autonomia da tecnologia, ouvimos sempre a mesma história nas conferências, seminários e encontros de usuários de *sig*: diante de um projeto, elege-se um pacote *sig*, por critérios os mais diversos, entre os quais preponderam sua disponibilidade imediata e o conhecimento que dele a equipe já tem, onde vale o princípio: o bom pacote é aquele que se conhece. Os critérios que norteiam a escolha de um *sig* carecem, portanto, de uma formalidade maior, e geralmente, são inexplicáveis frente a um questionamento mais rigoroso.

Quanto à eleição dos dados requeridos pelo projeto, e que devem ser organizados nas bases digitais de atributos, ela tenta ser a princípio, mais rigorosa e exigente. Nas primeiras fases de um projeto, os objetivos ainda se impõem com toda a sua determinação típica e idealista de uma empreitada que se inicia, com muito entusiasmo. Entretanto, a criteriosa escolha dos dados que vão substanciar o projeto de pesquisa, acaba se confrontando com a dura realidade (mais dura ainda no Brasil): não se têm os dados requeridos, e, muito menos, se têm os recursos (tempo, dinheiro, pessoas, etc.) para levantá-los, na forma que são necessários.

No caso brasileiro, os principais órgãos responsáveis pelas pesquisas estatísticas fazem seus levantamentos de acordo com critérios próprios. Geralmente critérios formulados segundo metodologias comprometidas com os requisitos operacionais dos processos de coleta e produção de cada pesquisa, muitas vezes em conflito com o compromisso maior com os pretensos usuários destes dados, ou até mesmo com os eventuais propósitos sociais destas pesquisas.

Por outro lado, a disponibilidade destes dados para seus usuários potenciais é geralmente precária em todos os sentidos, desde seu acesso até sua aplicação efetiva. Dentre os diferentes problemas encontrados encontram-se: o caminho tortuoso para sua obtenção e a evidente parcialidade dos dados, tanto em função dos níveis de agregação político-administrativos, quanto devido às classificações e codificações próprias de cada levantamento, geralmente segundo padrões incompatíveis com outros levantamentos estatísticos.

A dificuldade de se dispor dos dados necessários implica em certo *trade-off* com os objetivos originais de um projeto de pesquisa, e na adaptação deste à realidade do acervo de dados secundários, viabilizado pelos órgãos de levantamento estatístico. O que nos leva a questionar sobre as reais possibilidades de constituição de SIGs diferenciados para cada projeto de pesquisa. Uma vez que o acervo original de dados ofertado pelos órgãos é o mesmo, não estaríamos constituindo

SIGs essencialmente idênticos, apenas com aparências distintas, em cada projeto de pesquisa? Afinal de contas, o que estamos descobrindo de novo, operando com um mesmo instrumental analítico, sobre um mesmo acervo de dados secundários, reproduzido em cada SIG, em conformidade com o *determinismo tecnológico* de seu *sig*?

Cabe dizer, que a disponibilidade deste acervo único de dados, produzido regularmente pelos diferentes órgãos públicos, não segue um princípio democrático de igualdade de oferta diante dos usuários potenciais, mesmo aqueles pertencentes a outros órgãos públicos. O velho problema do poder daqueles que detém a informação, aqui se manifesta em toda a sua plenitude. Assim sendo, criam-se os famosos caminhos informais de acesso dos usuários aos produtores de informações, ao mesmo tempo em que os usuários privilegiados neste encaminhamento, passam a guardar, ou mesmo esconder, os dados públicos obtidos, como trunfos de seu projeto de pesquisa particular.

Tudo o que foi dito para os dados estatísticos, que alimentam a base digital de atributos de um *sig*, vale também para os dados espaciais, originários da produção cartográfica, e que devem alimentar sua base digital de coordenadas. Além do mais, esta produção sofre o dilema da "digitalização x atualização" de seu imenso acervo. A questão da padronização, no caso da cartografia digital, enfrenta, por seu lado, uma série de problemas, muitos dos quais herdados da própria cartografia. Entre estes destacamos: a questão da projeção e da escala cartográficas do acervo, do simbolismo, da formatação dos arquivos digitais, etc.

A tentativa de se complementar a base digital de coordenadas, obtida junto às agências governamentais, com uma digitalização própria, executada no próprio laboratório, cria uma série de novos problemas. Primeiro é preciso obter, junto a estas mesmas agências, mapas confiáveis para a digitalização, o mais próximo possível das escalas e projeções compatíveis com a base digital já disponível. Segundo, precisa-se de uma sistemática bem definida de digitalização e codificação de objetos espaciais, extraídos dos mapas básicos, além de um controle de qualidade e de um processo de ajuste e integração destes objetos em associação com bases digitais de coordenadas, apropriadas de diferentes procedências.

Resumindo, qualquer projeto de pesquisa, desenvolvido, por exemplo, em um laboratório como o LAGET, costuma se defrontar com uma imensa dificuldade: como conciliar seus objetivos originais, expressos inclusive em seu modelo de dados, com os dados disponibilizados pelas órgãos públicos? Para poder avançar, o projeto de pesquisa acaba por assumir comprometimentos sérios em sua problematização original e em sua proposta metodológica. E o mais grave, o projeto procura atenuar, ou quem sabe esconder, a resultante deficiência em seu novo modelo de dados, com a encantadora produção de todo tipo de cartograma temático, pelo *sig*.

Mesmo assim, atravessando com dificuldade esta *via crucis* dos dados, consegue-se aos poucos

construir um SIG, para um determinado projeto de pesquisa. Ao longo de toda a empreitada é possível se observar o árduo trabalho dos pesquisadores e de seus auxiliares, alimentando e interagindo com o *sig*. Promovendo, sem perceber, a metamorfose gradativa do *sig* adotado em um verdadeiro SIG para a pesquisa.

1.2. Do sig ao SIG…

Devem-se tomar as produções semióticas dos mass mídia, da informática, da telemática, da robótica etc... fora da subjetividade psicológica? Penso que não.
Félix Guattari, Caosmose

A virtualidade do *sig*, como diz Pierre Lévy, vai aos poucos se atualizando pela interação com seus usuários. É como se o *sig* guardasse em si certa ordem de fertilização, de gestação e de manifestação, que vai aos poucos se manifestando através de sua alimentação e de sua comunicação com seus usuários.

Uma vez iniciado o processo de fertilização do *sig*, pelo carregamento dos dados nos formatos exigidos, segue-se o processo de gestação, pela articulação progressiva dos dados das bases digitais de coordenadas e de atributos. Com o tempo, surgem os primeiros sinais de manifestação do SIG, através das análises e dos resultados, geralmente em forma de cartogramas. Esta manifestação é regida por ordens, latentes no *sig*, que determinam cada passo do projeto, cada ação das pessoas, cada inclusão dos demais ingredientes para constituição do SIG. Tudo sempre dentro das configurações requeridas pelo *sig*.

Pela modelagem, carregamento e manutenção de uma base digital de coordenadas e de uma base digital de atributos[16], vão sendo habilitadas as funções ofertadas pelo engenho de representação e de análise ofertado pelo pacote, ou seja, vão sendo atualizadas as virtualidades do *sig*. Estas funções por sua vez, capacitam seus usuários com métodos e técnicas de análise geográfica, e garantem uma variedade de aplicações possíveis.

Encantados com o crescente poder computacional à sua mão, os usuários do *sig* se deixam guiar por suas virtualidades que vão sendo atualizadas, à medida que as bases digitais crescem em diversidade de dados, e também em integração entre estes dados. As inúmeras opções de tratamento de dados e de apresentação de resultados, do engenho de representação e de análise do *sig*, facilmente acionadas a qualquer momento, seduzem o usuário e acabam, muitas vezes, comprometendo ainda mais a proposta e a metodologia definidas na origem do projeto de pesquisa.

Percebe-se assim um desenvolvimento sistemático e ordenado, comandado e gerido por um único ingrediente, o *sig*. Como agente ordenador e catalisador de todo o projeto de pesquisa, o *sig* acaba por determinar, muitas vezes, as formas de instituição e de constituição de um SIG, orientando até

mesmo os resultados e conclusões do projeto de pesquisa que o adotou. A estranha relação entre pessoa-computador, já mencionada anteriormente, é em grande parte a causa desta enorme distorção: a alienação e o distanciamento em face à informática, de grande parte dos pesquisadores, facilitam a autonomia desta, e até mais, seu imperialismo metodológico.

Mas, cabe ainda a questão: todo este desenvolvimento, efetivamente constituiu um SIG? Infelizmente, creio que sim. Um projeto que gira ao redor da tecnologia, do *sig*, não tem escapatória a não ser gerar um SIG. Mas, neste caso, um SIG autônomo à proposta do projeto de pesquisa, pois sua ontogenia se explica, em grande parte, apenas pela própria teleonomia do *sig*, ou seja, pelo desenvolvimento pré-determinado de cada ingrediente do SIG segundo ordens imanentes ao *sig*.

Com efeito, as virtualidades no *sig* estão definidas *a priori* e não oferecem muita escapatória quando de sua atualização. Neste ponto discordamos do que Lévy (1996) afirma sobre as ditas virtualidades, que seriam capazes de serem potencializadas pela interação entre usuário e sistema informático. Para Lévy, estas virtualidades não estão de todo pré-definidas no sistema, mas como que se apresentam e se atualizam em virtude da interação usuário-sistema.

Resumindo, dada a centralidade da tecnologia na constituição de um SIG, dentro de um projeto de pesquisa, ele acaba se constituindo pela coalescência dos demais elementos de sua estrutura, ativados e catalisados a partir das virtualidades de um *sig* e de seu modelo físico de dados, aonde vão se integrando o que existe disponível em termos de dados espaciais e estatísticos de diversas procedências, segundo critérios de geocodificação.

A partir da construção de versões digitais sucessivas da base de coordenadas e da base de atributos, segundo um modelo preestabelecido pelo *sig*, vão sendo reabilitadas as funções latentes no engenho de representação e análise do *sig*, revivificando o modelo de dados e permitindo a representação espacial e a manipulação analítica, outorgando ao usuário um poder inusitado, tanto em termos de análise, como em termos de geração de diferentes cartogramas temáticos, deslumbrantes, porém de discutível conteúdo informacional.

Cabe então nos questionarmos como isto é possível: constituir um SIG segundo uma orientação e um direcionamento basicamente tecnológico, ou seja, em função do *sig*? Porque os demais elementos que constituem um Sistema de Informação, a exemplo do SIG, assumem uma participação tão submissa aos desígnios da tecnologia?

O propósito inicial era naturalmente de se constituir um SIG, ou seja, um Sistema de Informação, reunindo e articulando, de forma harmoniosa, e portanto equilibrada, diferentes elementos: <u>pessoa</u>, <u>tecnologia</u>, <u>tarefas</u>, <u>organização</u>, inseridos em um <u>*meio*</u>, que lhes legitima e confere significado. Porque então um dos elementos, a tecnologia, geralmente entendida como instrumento, ganhou esta ascendência sobre os demais elementos, ditando e ordenando todo o processo?

O mais intrigante aqui é que qualquer que seja o pacote *sig*, que venha a ser adotado pelo projeto de pesquisa, sua natureza tem de fato esta pretensão de garantir por si só a constituição de um SIG. Com efeito, seu próprio título, *sig*, é o mesmo do Sistema de Informação Geográfico, SIG; nós é que fazemos questão de registrar uma diferenciação, colocando a sigla do pacote em minúscula e a outra sigla, do sistema realizado, em maiúscula.

Se levarmos em conta o *marketing* dos fornecedores de *sig*, que tanto o promovem, parece ainda mais estranho que possamos contestar aqui, que não tenhamos alcançado a constituição plena de um Sistema de Informação SIG, pela via do *sig*. Afinal, segundo a documentação, as demonstrações e as divulgações promocionais, constituir um SIG a partir de um *sig*, é o simples resultado da alimentação deste último com coordenadas e atributos, o que o habilita para sua consequente exploração.

A dificuldade, ainda maior, é reconhecer a incompletude do SIG, constituído segundo a orientação do *sig*, pois a cortina de fumaça produzida por seus encantadores produtos, cartogramas e análises espaciais, não deixa ver a desarmonia ou o desequilíbrio dos elementos do SIG realizado. Em qualquer pesquisa, que implique em um projeto SIG, podemos constatar a presença de todos os elementos que identificamos na constituição de um Sistema de Informação. Por conseguinte, parece ilógico afirmarmos que não se constituiu um SIG equilibrado e completo, dado que havia o pacote, haviam os demais elementos do SIG, havia a intenção original, e havia todo o esforço humano concentrado para sua construção. O que então nos faz dizer que algo ficou faltando para chegarmos a um SIG, em sua plenitude?

O que faltou foi a *liga*, a exemplo do que acontece quando se faz um pão e se dá maior importância a apenas um ingrediente, deixando que ele domine na composição da massa. Faltou, portanto, a condição justa de coalescência entre todos os ingredientes postos no “caldeirão do projeto”. Faltou a devida atenção a todos e a cada um dos elementos igualmente, e não apenas a um deles, a tecnologia, o *sig*. Faltou a consciência do *determinismo tecnológico* do *sig* e o respeito a um *princípio responsabilidade*, como diria Hans Jonas (1995), no trato com este tipo de *híbrido*.

Com efeito, para se instituir e se constituir um Sistema de Informação Geográfico, é necessário atentar para uma espécie de alquimia de elementos, onde cada um participa em sua justa proporção ao longo do projeto do SIG, e onde a direção consciente da dosagem de cada um na composição requerida pelo SIG é a garantia de sua associação harmoniosa.

Faltou a liga, porque como já foi dito, justamente no projeto de pesquisa, se deu uma importância desproporcional à tecnologia, ao *sig*, deixando se levar apenas por suas exigências e determinações. Deixando-se conduzir pela simples e direta atualização de suas virtualidades, como se o manual de instruções do *sig* fosse a única receita necessária para a constituição de um SIG.

Neste sentido, pesou também, e muito, como já dissemos, o desconhecimento do que ***é*** de fato a informática, e, dentre suas aplicações, o *sig*. Um desconhecimento que se agrava pelo crescente desinteresse por este tipo de questão, já que, mais e mais, o que importa é saber o que o instrumento ***faz***, e não compreender o que o instrumento ***é***.

Embora estejamos de acordo com a afirmação de que um objeto técnico só ganha seu ***ser*** na relação que vem a estabelecer com o ***ser*** humano. Temos sérias duvidas se, no caso de um objeto técnico como o programa *sig*, não podemos falar de seu ***ser***, mesmo que este se recolha agora a virtualidades, e também só se manifeste na forma limitada de um *ser informacional*, na interação com um ser humano.

De certa maneira, não nos parece um sacrilégio admitir que a concepção e a implementação originais de um programa *sig*, por outros seres humanos distintos de seus usuários, transpôs para o computador, enquanto *hardware* inerte e sem vida, o procedimento intelectual de um geógrafo no exercício de certo tipo de análise geográfica. Um simulacro de *ser*, que podemos denominar *ser informacional*, misto de dados e algoritmos, que nos fascina por sua capacidade de emular a inteligência humana, confrontada com um problema, como a análise geográfica.

Com efeito, pela virtualização dos elementos de uma problemática geográfica, incorporados no computador como estruturas de dados representativas de objetos geográficos, e como metodologia de representação, análise e síntese geográficas, nos parece que de fato um simulacro de ser, ou seu fantasma informacional, passou a se fazer presente em um objeto técnico, o *sig*. Mas, deixemos esta discussão para mais adiante.

Voltando a nossa linha de raciocínio, só vejo uma possibilidade para se desenvolver um SIG harmonioso, uma vez dado o *sig* de base: a consideração simultânea de todos e de cada um dos elementos que configuram um SIG, dando igual importância a cada um, e procurando compreendê-lo em si e em sua articulação com os demais. Dado o que foi dito, as articulações com o *sig* ganham um significado especial, pois este não deixa de ser um ingrediente com grande poder de influência na constituição do SIG.

1.3. Uma imagem do SIG

Cada vez que digo que se poderia substituir tal ou tal representação por tal outra, avançamos um passo para a meta que é de apreender a essência daquilo que é representado. Wittgenstein, Remarques philosophiques.

Dado o exposto, proponho uma nova imagem para se pensar o SIG, que tem algumas vantagens sobre a imagem do Escher, utilizada para ilustrar os elementos de qualquer Sistema de Informação. A primeira vantagem desta nova imagem é que ela evidencia a inevitável centralidade da tecnologia

em um projeto de SIG. A segunda é que ela reúne todos os elementos identificados na imagem do Escher, de forma bem mais explícita e não tanto imaginativa. A terceira, e última vantagem, é que ela evidencia a articulação entre todos os elementos, em especial com a tecnologia, ressaltando a importância da justa adequação entre os mesmos, para se alcançar a tão desejada harmonia na constituição de um SIG. Enfim, a quarta vantagem é o destaque dado ao chamado *princípio responsabilidade* proposto por Hans Jonas, na medida em que ressalta a pessoa como única capaz de manusear a tecnologia e de aplicá-la efetivamente a um problema.

Trata-se do que denominamos um modelo figurativo, concebido sobre uma imagem que, como toda e qualquer imagem, sofre da ambiguidade de ser em parte artifício de pensamento e em parte reprodução de uma realidade, e nunca integralmente o primeiro ou o segundo. Como nos lembra Jean-Jacques Wunenburger (1997), "uma imagem constitui, com efeito, uma categoria mista e desconcertante, que se situa a meio caminho do concreto e do abstrato, do real e do pensado, do sensível e do inteligível".

Essa imagem, como a da "bola de cristal" de Escher (Figura 1), utilizada anteriormente para representar os principais elementos de um Sistema de Informação, também pode nos ajudar em uma abordagem fenomenológica do SIG. Segundo Husserl, dentre todas as representações, a imagem se sobressai não por ser pensada como um prolongamento frágil de uma intuição exterior, nem como uma espécie de miniatura mental. Pelo contrário, a imagem consiste em certa visada da consciência, em uma atitude intencional, que se refere a uma coisa, enquanto imagem.

Husserl valoriza a imagem como algo que favorece atividades cognitivas específicas, que diferem tanto da percepção quanto da ideação. Diferentemente da percepção que mira o objeto a partir de um único ponto de vista, visar alguma coisa, em imagem, consiste em formar variações de seu perfil, que permitem multiplicar as perspectivas. O que confirma a imaginação como uma potência, e libera a consciência, para na falta da coisa mesmo, aceder a uma intuição eidética, que guarda, de direito, tantas informações quanto à percepção ou a concepção. Em oposição à Descartes, que desqualificou a imaginação, Husserl promove assim uma abertura em direção à função noética da imagem.

> *"O Eidos, **a pura essência** pode ser ilustrada por exemplos de caráter intuitivo tomados aos dados da experiência, aos da percepção, aos da lembrança, etc., etc., mas também **aos simples dados da imaginação** (Phantasie). Por isto, para apreender a essência em pessoa de maneira originária, podemos partir de intuições empíricas correspondentes, mas também **de intuições sem relação com a experiência e não alcançando a existência, intuições puramente fictícias** (bloss einbildenden)". [Husserl, 1950, p. 24] (negrito do próprio Husserl)*

Foi por essa razão que, na dissertação de mestrado, ao tentarmos "re-velar" a essência do SIG, construímos aquele primeiro ensaio fenomenológico, tomando por base este mesmo modelo

figurativo. Um modelo que nos ilumina há muitos anos, sempre que refletimos sobre a ideia de Sistema de Informação. Denominamos *modelo da alavanca* ou *imagem da alavanca* (Figura 3) esta nova figura que propomos para um Sistema de Informação, seja ele de qualquer espécie.

Confesso que às vezes sou levado a considerar esta imagem como um verdadeiro ideograma da Técnica, entendido como o trabalho humano, intelectual ou não, apoiado por um instrumento ou ferramenta. Nela, podem-se identificar os quatro elementos essenciais de um Sistema de Informação, como as quatro causas aristotélicas, girando ao redor do quinto elemento, a **alavanca** (a tecnologia); trata-se de elementos básicos, de cuja coalescência equilibrada pode efetivamente emergir o Sistema de Informação Geográfico.

Primeiro, embora quase sempre reconhecido apenas no discurso e não na prática, o mais importante de todos os elementos na imagem da alavanca, **a pessoa**, deve ser entendido como o ser humano que se depara com um problema. Problema este que para ser resolvido através de sua informatização, requer a execução ordenada de uma ou mais tarefas, sobre uma organização. Estando todos os elementos citados, evidentemente submetidos ao contexto de um ambiente político, social, cultural, econômico, científico e técnico, ou como preferimos, nos termos propostos por Milton Santos, um *meio técnico-científico-informacional*.

A pessoa, para consecução das tarefas requeridas pela resolução do problema, precisa se *apropriar* do *sig*, ou seja, "tornar seu próprio" este instrumento, ou seja, esta tecnologia da informação. Isto claro, se apoiando sobre uma organização, e dentro de um *meio*. Esta *apropriação* do *sig* que só pode ser feita por uma pessoa, e que permite a atualização de suas virtualidades, é justamente o ato fundamental que torna a pessoa o elemento mais importante entre os elementos de um SIG.

Diante da pessoa, o elemento **pedra,** enquanto obstáculo a ser movido, pode ser entendido, por sua vez, como uma metáfora do que seja o referido problema. No caso de um Sistema de Informação, um problema de natureza informacional ou comunicacional que geralmente se apresenta como um típico obstáculo a ser enfrentado na consecução de um projeto de pesquisa, e que, em grandes linhas, já é identificado desde o planejamento do projeto.

O problema tratado por um Sistema de Informação se caracteriza, portanto, como um tipo de obstáculo, referido pela pedra na imagem, que aponta, por sua própria natureza, para uma solução informatizada. Por conseguinte, no caso do SIG, o problema original de análise geográfica, tende a ser traduzido, em geral, como um problema computacional, informacional ou comunicacional, a ser solucionado com o uso de tecnologia da informação e com o desenvolvimento de um Sistema de Informação ou de Comunicação.

Confirma-se assim, mais uma vez, uma atitude muito comum hoje em dia, de se re-problematizar toda problemática em uma pesquisa, de acordo com sua necessidade natural de estruturação e

consulta a dados, sob uma única grade epistemológica, que Pierre Lévy (1987) denomina o *paradigma da informática*. Em outros termos, todo problema que é abordado pela informática acaba sendo re-problematizado sob o prisma e os moldes da informática. Esta atitude vem se fortalecendo ainda mais com a promoção dos avanços da informática, no tratamento de dados não apenas numéricos, mas textuais, gráficos, sonoros, sob a forma de imagens animadas ou não.

O problema, submetido à démarche informática, é, desta feita, traduzido geralmente em tarefa(s) a ser(em) realizada(s) por um ou mais "pares" pessoa-tecnologia, por sobre a organização de um projeto. Esta, por sua vez, sustentada por outra organização maior (como, por exemplo, o LAGET), e assim sucessivamente: uma organização sobre a outra, formando como que camadas e camadas de organizações hospedeiras.

Na imagem da alavanca, temos uma metáfora desta sucessão finita de organizações, uma sobre a outra, nas diferentes camadas ou estratos do **solo**, que juntas e de maneira compacta quase indistinta, sustentam o trio pessoa-alavanca-pedra, ou, no caso de um Sistema de Informação, o trio pessoa-tecnologia-problema, como veremos mais adiante.

Portanto, o elemento solo**,** onde se assentam e podem operar todos os demais elementos (simbolizados por pessoa, alavanca e pedra), se apresenta como uma metáfora da organização que, em diferentes escalas, do laboratório à universidade, sustenta e garante a intenção e a ação de todos os elementos sobre ela: pessoa, tecnologia e problema.

Em seu sentido mais amplo, a organização pode ser entendida como a combinação de outros tantos elementos que ora não nos interessam aprofundar, mas que podem ser resumidos nas seguintes categorias, adaptadas de Tom Peters [Mintzberg & Quinn, 1991]: estrutura de trabalho, estratégias de ação, sistemas sócio-técnicos[17], pessoas com suas aptidões e estilos gerenciais, e valores e ideais, que como sempre fundamentam qualquer organização humana.

A organização estabelece assim a direção, a finalidade e a razão de ser, além das garantias de infraestrutura e de sustentação operacional, para a justa combinação dos elementos pessoa-tecnologia-problema, formulando e legitimando os objetivos institucionais que devem nortear os projetos e as atividades dentro da organização.

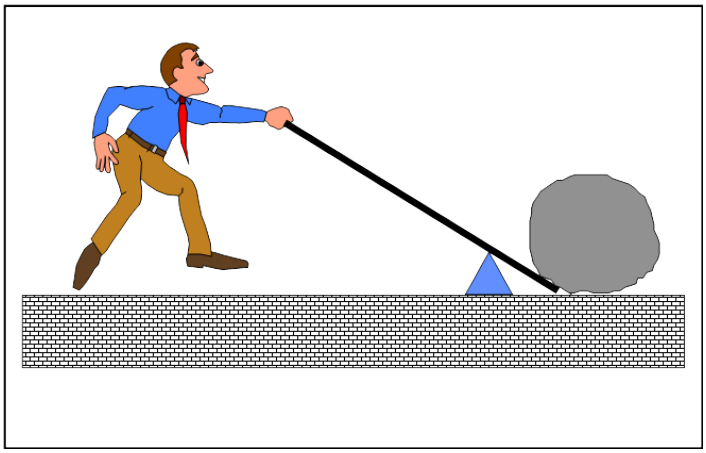


Figura 3 – Modelo da alavanca

O elemento **quadro do modelo**, a exemplo de uma verdadeira "moldura" (*framework*) demarcando e ressaltando a imagem da alavanca, o SIG propriamente, representa o contexto amplo ou ambiente social, político, cultural e econômico, onde todos estes elementos se encontram inseridos. Como veremos mais adiante, podemos supor que este ambiente tem uma afinidade conceitual com o ***meio técnico-científico-informacional***, conceituado por Milton Santos. De fato, ele deve ser entendido como um ***meio*** de onde emergem, de certa forma, os demais elementos da imagem, que ganham deste "enquadramento": instituição, constituição e significado.

Como afirmam vários pesquisadores em "Sistemas de Informação" (por exemplo, Mumford *et all*, 1985), um SI é uma construção social, política, e cultural, que em sua concepção, implementação e manutenção reflete opções (ou imposições) das organizações imediata e mediata, onde se instala, e especialmente do contexto amplo (social, político, econômico, cultural, etc.) onde se insere.

Quanto ao quinto elemento, a **alavanca**, temos nele uma perfeita analogia com o *sig*. Este, como a alavanca no modelo, deve ser visto em termos de seus componentes tecnológicos imediatos, e a partir desta decomposição, em termos de suas articulações com os demais elementos do modelo. Com efeito, trata-se de uma tecnologia com articulações distintas em cada um dos três níveis indicados na figura: o solo, a articulação pessoa-pedra, e o quadro do modelo.

Assim sendo temos primeiramente **o fulcro**, o apoio[18] da alavanca sobre o solo, simbolizando o *hardware* (o equipamento), sobre o qual se movimenta o bastão, por sua vez, uma metáfora do *software* (o programa do *sig*). O fulcro é a base material mínima, *hard*, de todo um complexo (*ware*) de natureza *soft*, que se estende desde a linguagem de máquina, associada ao equipamento, até os procedimentos metodológicos, em grande parte pré-estabelecidos pelas funções disponibilizadas pelo *software*.

Essas funções do *software*, operando sobre o *hardware*, determinam assim, direta e indiretamente, o

engajamento e a operação das próprias pessoas do projeto. Seja a atuação destas pessoas sob a forma individual, ou coletiva, a nível grupal ou até organizacional. Grande parte das atividades das pessoas é assim regida pelas funções oferecidas pelo *sig*.

Por sua vez, **o bastão** da alavanca, com suas duas pontas, pode certamente simbolizar a díade algoritmo-dados, retrato fiel de um programa de computador. Entendido este como a codificação de um problema e de sua possível resolução em linguagens computacionais, através das quais se definem estruturas de dados simbólicos, supostamente retratando os elementos essências do(s) objeto(s) do problema, e se formalizam as instruções ou os algoritmos, que devem trabalhar sobre estas mesmas estruturas, tendo em vista uma resolução específica do problema.

Em outros termos, o bastão simboliza no caso do *sig*, a composição de um engenho de representação e análise e de duas bases de dados digitais, de coordenadas e de atributos, com a funcionalidade requerida para operá-las. O que nem sempre nos damos conta é que o desenho destas bases, assim como a funcionalidade de todo o *software*, são fatores determinantes na arquitetura de um SIG, influenciando sobremaneira a conjunção dos demais elementos de seu modelo (pessoa, problema, organização e *meio*), e, por conseguinte, sua constituição.

A ponta do bastão empunhada pelo elemento pessoa deveria oferecer as condições necessárias para que esta a empunhando com naturalidade, fosse capaz de manipular com alguma facilidade a pedra diante de si[19]. Ou seja, em analogia com o que acaba de ser dito para a alavanca, deveríamos, em termos do *sig*, dispor de certa facilidade de formulação, ou, no mínimo, de entendimento da especificação do algoritmo e do modelo das bases digitais, de coordenadas e de atributos, tão necessários para "empunhar" o *sig* e "manipular" o problema, após sua informatização.

Já a outra ponta do bastão, que toca o elemento pedra, representando o problema, deveria oferecer, por sua vez, as condições adequadas para uma perfeita abordagem e movimentação da pedra. Ou seja, mantida esta analogia com a alavanca, o *sig* deveria também propiciar a abordagem e a "movimentação" do problema pela informatização, garantindo o exercício eficaz e eficiente das funções básicas de captura, armazenamento, processamento e apresentação de dados geográficos.

Assim sendo, o bastão mediando e articulando, por sobre o fulcro, os elementos pessoa e pedra, nos parece merecer uma série de considerações e reflexões sobre as analogias que apresenta com o *sig*. Em especial, pelo modo como este se situa como um instrumento com ampla penetração e atuação no processo cognitivo, que se desenvolve entre pessoa-problema, ou seja, no campo intelectual da pessoa que se estabelece como usuário do *sig*.

Com efeito, o *sig*, a tecnologia, mais do que um instrumento auxiliar qualquer, como sempre o encaramos, se coloca em uma posição ambígua de mediador intelectual, ao mesmo tempo interno e externo ao processo cognitivo de seu usuário. Este papel complexo de intermediário se evidencia,

como veremos mais adiante, ao *re-presentar* para a pessoa, através do *paradigma informático*, tanto o problema a ser analisado, quanto, em certa medida, o horizonte de saber em que se realizará esta análise. Neste sentido, voltamos a destacar a importante questão da interface do bastão com a pessoa; interface através da qual, pelo agenciamento da pessoa sobre o bastão, deve se configurar a abordagem do problema.

Deste modo, é preciso reconhecer que a mediação entre pessoa e problema, ofertada pelo *sig*, se situa em um novo patamar de informatização da Geografia, muito acima daquele estabelecido pelo uso mais comum do computador, como máquina de cálculos matemáticos e estatísticos, proposto por sua histórica corrente quantitativista, e, até mesmo, pelo uso efetivado pela moderna simulação e modelagem estatística e matemática de problemas geográficos.

De fato, a combinação homem-máquina no *sig*, que se encontra na base da constituição do SIG, se dá em um grau bastante elevado de "co-responsabilidade cognitiva", associando pessoa e tecnologia, previamente programada por pessoas também, segundo uma divisão de trabalho rigorosa. A partilha de funções entre homem-máquina, imposto pelo *sig*, é de tal envergadura que alguns autores chegam a afirmar que, dado os mais de mil comandos ou funções disponíveis nas versões atuais de *sig*, a interface homem-máquina passa a ser o fator determinante na constituição do SIG [Medyckyj-Scott & Hearnshaw, 1993].

Por extensão, até literalmente, o *sig*, em sua analogia com a alavanca mediando pessoa e pedra, deve estabelecer as condições informacionais de abordagem do problema (geralmente já traduzido em tarefas, pela própria informatização), através de uma estrutura de dados simbólicos (registrados nas base digitais de coordenadas e de atributos), que ofereça uma *re-presentação* do problema, e, por sua vez, permita manipulá-lo pela funcionalidade ofertada pela interface do próprio *sig*.

Esta díade funcionalidade-estruturas de dados, ou, na escala micro, algoritmo-dados, deve, portanto, possibilitar a articulação adequada, ao nível intelectual, ou melhor, cognitivo, entre pessoa-problema, na posição paradoxal de um instrumento da inteligência. Ou seja, de uma tecnologia da inteligência, como prefere Pierre Lévy, operando como algo externo à mente, mas com ela, como se fosse sua extensão, portanto, como se fosse algo interno à mente.

A imagem da bola de cristal de Escher parece captar este paradoxo da tecnologia da inteligência, primeiro ao se oferecer para a "reflexão" de uma pessoa, se colocando ao mesmo tempo como algo separado dela, pessoa. Por outro lado, a bola se apresenta como uma continuidade da pessoa, dado sua "reflexão", que já tem inicio na própria mão que empunha a bola.

Voltando ao *sig*, podemos dizer que sua estrutura de dados aspira representar uma representação cartográfica do espaço geográfico, suas propriedades e de seus objetos, segundo uma transformação metafórica[20]. Transformação esta que pretende ser capaz de traduzir o espaço geográfico,

representado na escala original de um mapa, em um espaço delimitado de um monitor *desktop*. Sobre este mapa digital e visual, sobre esta representação digital da *re-presentação* cartográfica, assentada agora sobre um modelo de dados, seria então possível aplicar todas as funções disponíveis de manipulação de objetos espaciais, e de análise e de simulação.

Instala-se, desta maneira, por meio da interface, uma interação complexa com o *sig*, comportando um conjunto de transformações entre mapas virtuais, ou seja, de transformações metafóricas entre diferentes *re-presentações*: mapas cartográficos, mapas no monitor, e mapas em bases digitais de coordenadas e de atributos. Assim sendo, as interfaces intrínsecas à articulação pessoa-tecnologia-problema passam a ser de suma importância, quanto mais por se relacionarem aos níveis intelectual, emocional e físico do ser humano. Como propõem alguns autores, o projeto da interface deve se guiar pelos princípios da nova ergonomia cognitiva[21].

Retomando o modelo da alavanca como um todo, devemos fazer algumas considerações sobre o lugar privilegiado que ocupa a tecnologia neste modelo. Com efeito, a centralidade da alavanca na imagem pode ser entendida como mais uma metáfora da relevância da questão tecnológica. Ressalta, desta forma, seu papel de catalisador determinante na maioria dos projetos responsáveis pela constituição de um Sistema de Informação Geográfico, em qualquer escala do individual ao institucional.

Essa centralidade da tecnologia deixa transparecer, por outro lado, mais um aspecto importante da essência do SIG: seu potencial transformador do trabalho do geógrafo e da própria Geografia, enquanto ciência. Constituído segundo os ditames de um único elemento, o *sig*, ou seja, segundo a atualização das virtualidades de uma tecnologia da informação, o par pessoa-problema do SIG fica sujeito à capacidade desta tecnologia de desconstruir e reconstruir estes e outros de seus elementos, de acordo com as propriedades cognitivas e informacionais, de cada elemento do par, respectivamente.

Com efeito, a centralidade da tecnologia da informação no modelo da alavanca, é um sinal de que o *sig* é muito mais um instrumental cognitivo e metodológico do que uma simples ferramenta, ou uma tecnologia *strictu sensu*. A informática, vestida de *sig*, atua como um vórtice tecnicista de um ciclone informacional: um "fenômeno climático" do *meio técnico-científico-informacional*, capaz de atrair, conjugar e transformar todos os elementos do SIG, simbolizados na imagem da alavanca, inclusive o próprio *meio* de onde originou.

Em particular, o *sig* define os dados simbólicos que irão *re-presentar* os objetos geográficos de um problema qualquer e organiza as atividades que compõem o centro e a periferia do conjunto de tarefas, que reproduzem o caminho de solução deste problema. Como dissemos anteriormente o *sig* é o novo *Discurso do Método*, desta feita plenamente reproduzido em um "cérebro eletrônico",

segundo uma “linguagem universal”.

Para equilibrar esta tendência, a atenção necessária para com a tecnologia não deve, de forma alguma, ofuscar a consciência muito maior que se impõe, diante dos sérios impactos, que ela promove na forma e na estrutura de trabalho das pessoas. Implicações dramáticas decorrem da metamorfose do trabalho, agenciada pela informática, especialmente quando esta se apresenta travestida sob uma aplicação amigável e voltada para o chamado usuário final.

De tudo que foi dito, percebe-se que a essência do SIG, cuja constituição quase sempre é orientada pela tecnologia que o sustenta, o *sig*, só deve poder ser revelada através de um exame da presença da ciência e da técnica na sociedade moderna, ou melhor dizendo, do *meio técnico-científico-informacional*. Esta é justamente a tentativa que pretendemos empreender, a seguir, ao buscarmos uma compreensão justa deste *meio* e de sua substância *técnica-científica-informacional*, e mais adiante das ideias-mentoras que dele emanam, e assim iluminam e orientam a concepção e a utilização do *sig*.

3. Meio Técnico-Científico-Informacional e SIG

A ação direta, este belo sonho do homem-Deus... O sujeito agindo sobre as representações de outro sujeito através de signos... Como se estes famosos signos existissem por si-mesmos, caídos do céu, sem suporte de inscrição, sem vetor, sem memorização. Régis Debray, Pourquoi des médiologues?

Como vimos no capítulo anterior o SIG é constituído por cinco elementos: pessoa, tecnologia, problema, organização e *meio*. Sem a coalescência destes elementos não temos um SIG, mas apenas a tecnologia, ou seja, um *sig*. Nosso interesse neste capítulo se volta para o *sig* como tecnologia e para o *meio* que o produz. Deste modo também, para o SIG como um sistema de informação e para o *meio* que por ele é produzido e também o legitima. Devemos, no entanto, sem perder de vista a totalidade do SIG, que em nosso modelo da alavanca guarda uma relação com seu *meio*, atentarmos aqui para a relação específica entre tecnologia, ou *sig*, e *meio*.

Com efeito, trata-se de um instrumento privilegiado por sua afinidade com o pensar humano, e, ao mesmo tempo, com os princípios ontogênicos do *meio técnico-científico-informacional*. Um instrumento constituído em conformidade com a substância deste *meio* e que, por sua adoção individual e pelo decorrente agenciamento social que pratica, após "elevado à potência" do SIG, se torna concomitantemente constituinte, deste mesmo *meio*, assegurando sua sustentabilidade e reprodução.

Tomar essas afirmativas iniciais como bases justas para as conjecturas que propomos desenvolver pode parecer, à primeira vista, que resolvemos partir de uma forma apodítica na formulação de *meio* e SIG. Ou, pelo menos, que estamos tentando, na busca de construir uma exegese da noção de *meio* e de sua intensiva relação com o *sig* e com o SIG, entender as ideias expressas por estes termos, segundo pressupostos de circularidade ou de uma dialética banal entre ambos, justificando até mesmo uma total "autonomia da tecnologia" em relação à sociedade.

Pelo contrário gostaríamos de deixar claro que estas colocações iniciais, apesar de formuladas como afirmativas, devem ser entendidas ainda como provocações a um questionamento, que direciona todo este trabalho. Em outras palavras, nos preocupamos, nas considerações que se seguem, em nos orientarmos pelas seguintes questões:

- qual a relação que existe entre *meio técnico-científico-informacional*, *sig*, e Sistema de Informação Geográfico? Podemos considerá-la uma relação orgânica, e, como Varela, defini-la como um tipo de *autopoiese*[22]?
- qual seria o sentido, se existe algum, de se justapor essas noções, representadas pelas expressões meio, *sig* e SIG, em uma mesma investigação?
- haveria algum significado na ordem das ideias, conforme indicado pelo título do capítulo

(primeiro o meio e depois o *sig* ou o SIG)?

As conjeturas expostas neste trabalho se orientam por essas questões, mas adquirem um feitio em conformidade com as reflexões de alguém que se reconhece um vivente e um agente deste *meio técnico-científico-informacional*. Alguém que tem sido um de seus inúmeros promotores e que se acha não apenas imerso neste meio, mas elaborando-o e operando-o, de certa maneira.

Esse, aliás, como já dissemos, tem sido um dos maiores desafios, ao longo destes anos: conseguir uma perspectiva "de fora" e, ao mesmo tempo, se reconhecer como "de dentro". E, além disso, como muito bem enuncia o pensamento oriental, ensaiar uma das artes mais difíceis, a arte de *cavalgar o tigre*.

Para todos que vivenciam o *meio técnico-científico-informacional*, e, em particular, para qualquer um de seus principais agentes, como sou por profissão, poderia se aplicar a metáfora do aquário de peixes. Uma metáfora que nos introduz direto na temática deste capítulo, ao mesmo tempo, que nos faz refletir sobre a imensa dificuldade de criticar um sistema qualquer, de uma posição "interior" ao próprio sistema [Luhmann, 1995].

Se tomarmos algum tempo para observar um aquário grande e bem constituído, notaremos primeiro que o tanque é um ambiente fechado, um ecossistema isolado, de mínima dependência externa, que se assenta sobre o delicado balanço de um equilíbrio interior de seus componentes e de certa ordem interespécies. Isto, sem considerar o conjunto de intervenções humanas que vão desde sua constituição até sua manutenção periódica, eventualmente passando por sua atualização.

O aquário é um meio que reúne todos os elementos a ele submetidos, como se fosse um mundo em miniatura, um mundo em si mesmo. Cada criatura viva no tanque tem seu lugar e função; todas as coisas estão conectadas entre si. As plantas são compatíveis com o balanço de *pH* da solução de água, e não são nem muito grandes nem muito pequenas; seu sistema de raízes se adapta ao solo do fundo do tanque, para que não flutuem, nem apodreçam.

Os peixes também têm cada um seu papel e função, necessários e inescapáveis dentro da hierarquia ecológica do tanque. São selecionados pelos seres humanos fora do tanque, de acordo com uma compatibilidade mútua, por vezes arbitrária. Algumas espécies são dominadoras e outras submissas; algumas não guardam relações perceptíveis com as outras. Alguns peixes vivem próximo à superfície do tanque, nunca se aventurando além de sua zona; outros preferem o fundo, e outros ainda se contentam com o zona do meio. Os do fundo se alimentam do material em decomposição e os das zonas superiores, da ração fresca ou das plantas.

Observando atentamente este ambiente fechado, podemos ver claramente, de nosso ponto de vista, que, embora este mundo em miniatura esteja cercado por nosso mundo, e dele efetivamente dependa, estamos de fato tratando de um ambiente quase inteiramente isolado de outros mundos,

inclusive de seus congêneres, como os oceanos, os mares e os lagos. E, justamente como em nosso mundo, seus habitantes geralmente se encontram completamente ignorantes de qualquer coisa fora de seu pequeno mundo, não podendo mesmo perceber objetos e eventos fora de seu meio.

Como toda metáfora, a do "aquário de peixes", nos oferece uma perspectiva imaginária privilegiada, que nos convida a pensar o *meio técnico-científico-informacional* como algo onde nos achamos imersos e do qual dependemos até mesmo para viver. Não esquecendo é claro que é preciso respeitar os limites naturais da própria imagem metafórica.

Neste sentido, a imaginação simbólica, a mesma que nos proporcionou a metáfora do aquário, parece ser, de fato, a faculdade capaz de nos abrir para uma nova dimensão de observação e de compreensão do *meio* onde estamos imersos. Avançar sobre esta dimensão, com todos os riscos que confiar na imaginação pode nos trazer, é como pôr a cabeça para fora do aquário, para apreciá-lo adequadamente. Não se trata de uma inovação do ponto de vista da ciência, embora a imaginação tenha sido bastante combatida por diferentes correntes de pensamento dentro da ciência, como nos esclarece Gilbert Durand (1976).

Nossa proposta neste capítulo é justamente:

- primeiro, reconhecer conceitualmente o *meio técnico-científico-informacional*, o que já é por si só uma tentativa de abstração deste mesmo *meio*, onde estamos imersos;
- segundo, entender os qualificadores técnico, científico e informacional, que parecem atribuir propriedades específicas a este meio; e,
- terceiro, e como conclusão, compreender o Sistema de Informação Geográfico, como constituído por este meio; sendo ao mesmo tempo, sua tecnologia de base produto deste meio, e o SIG, plenamente desenvolvido, a partir desta tecnologia, um agente produtor deste mesmo meio.

3.1. A Noção de Meio

Que noção podemos apreender de um termo que, em si mesmo, consegue indicar, em diferentes idiomas de origem latina, as ideias de centro, entorno e intermediação, entre outras tantas na língua portuguesa. Apenas tomando estas acepções básicas, poderíamos afirmar, sem qualquer ironia, que estamos lidando com um termo que se refere a *tudo e todas as coisas*...

Neste sentido, talvez um termo forte candidato à categoria de conceito transversal, conforme proposta por Yves Barel (1989), em seu ensaio sobre o que denominou transversalidade, ou como ele mesmo sugere um conceito perfeitamente marcado pelo logo *Z* de *Zorro*.

Como podemos facilmente perceber, compondo este *Z*, da forma que o personagem *Zorro*

geralmente o aplicava ao uniforme do sargento *Garcia*, vemos que ele se mostra construído por dois eixos paralelos religados por uma barra oblíqua, “fazendo reencontrar o que não pode se reencontrar”. Para Barel, a barra oblíqua do *Z*, enquanto *passagem* de uma paralela a outra, é uma metáfora do transito de conceitos entre disciplinas.

Enquanto passagem, movimento avante, continuidade, o conceito transversal não é nem o conceito imobilizado em um lugar preciso de uma disciplina, nem o conceito imperial, presente em todos os lugares, o conceito almejado pela proposta de inter ou de transdisciplinaridade.

Para Barel, o conceito transversal é um conceito andarilho, no interior como no exterior de uma disciplina qualquer. Muda as passagens, os caminhos, nos quais se desloca, e sem dúvida ele próprio muda com elas, sem, no entanto, perder sua identidade. Os conceitos andarilhos assumem assim uma função de junção e superposição do específico e do universal. A andança é ocasião para anamorfoses ou isomorfismos do conceito.

Conceitos transversais, como aqueles indicados pelo termo meio, se fixam em um momento dado, em uma disciplina, como neste caso, na biologia e na geografia, por exemplo. Adquirem a coloração local, a exemplo de um camaleão, ao mesmo tempo em que fazem da disciplina sua passagem, seu trânsito, ou seja, assumem neste percurso “um fixo em um fluxo”.

Um conceito transversal de alta qualidade realiza o equilíbrio entre fixação e fluidez, parada local e movimento geral, se imobilizando para se fazer conceito, ganhando rigor (sem vir a ser um *rigor mortis*), e retomando seu caminho, para justamente entrar no exercício da transversalidade.

A transversalidade do termo meio, e de suas diferentes noções, indica que se trata de um termo que se define na e pela indefinição de suas “passagens”, de suas trajetórias. A indefinição não deve ser entendida como a ausência de definição, mas sim como a multiplicidade de definições em constante transformação interna. Constata-se assim uma ocorrência estranha, onde a definição e a transgressão da definição coabitam, sem se destruírem mutuamente.

Nessa situação, o mesmo termo, a mesma expressão, a mesma frase, parecem falar de algo preciso, ao menos relativamente, e, portanto, disseminam sentidos sobre um amplo território de conhecimento, de difícil mapeamento.

Na hierarquia de produtos do espírito humano, por ordem de rigor crescente, um conceito se situa bem alto: representa algo de delimitado, preciso, consistente, de claro, quanto ao recorte que efetua na realidade, se dotando logo, ele mesmo, de fronteiras identificáveis sem qualquer equívoco.

O conceito ao adquirir a propriedade de transversalidade, perde uma grande parte de suas qualidades de conceito: põe um pé no reino da indefinição, esquece seus limites, perde sua precisão, em aparência ou de fato, se torna, em parte, seu próprio contrário, ainda que permanecendo ele mesmo.

Essa *coincidentia oppositorum*, que tão bem qualifica a realidade, segundo os alquimistas de outrora, se oferece ao exame do espírito, através do conceito transversal. No caso do termo meio, ou melhor, da díade ser-meio, temos um perfeito recurso de retórica, ou como se costuma denominar, um oximoro, facilmente compreensível através de uma imagem grosseira: o verme está no fruto e o fruto está no verme...

A transversalidade resgata, de certa maneira, o bom e velho método analógico, tão apreciado entre os antigos pensadores, e posteriormente desprezado pelos puristas da ciência moderna, como um instrumento perigoso, sujeito a eventuais abusos. Analogia e metáfora são na verdade temas relevantes da prática da transversalidade, pois esta segue um procedimento analógico, por vezes metafórico.

O termo meio, enquanto oximoro estabelece uma rede sistemática de noções metafóricas que permite abarcar aspectos diferentes, e até opostos, de um mesmo recorte da realidade, mascarando necessariamente outros aspectos. Ganha concretude a dicotomia básica e original entre o Mesmo e o Outro, ao compreendermos nossa experiência em termos de objetos e substâncias espacializadas, e, portanto, capazes de ter um centro, um entorno e uma mediação.

3.2. Uma Ciência do Meio?

Certamente não foi Regis Débray (1993 e 1995) o primeiro a enunciar a ideia original do necessário estudo do meio[23]. Podemos, no entanto, dizer que Débray soube desenvolver, a partir desta e de outras ideias correlatas, os princípios que iriam inaugurar uma disciplina dedicada ao estudo do meio, a chamada *midiologia*, segundo uma nova perspectiva.

Construída a partir de diferentes horizontes do saber, a midiologia ocupa-se dos signos em sentido amplo, e não restrito como na linguística; ocupa-se de todos os vestígios sensíveis a uma intenção de sentido. Diferente da semiologia, enfoca o poder dos signos, e não apenas o sentido. Visa ir além do enfoque da pragmática e da comunicação, ir além das relações cara-a-cara e da intersubjetividade. Busca ser alguma coisa similar a uma pragmática do pensamento, na história lenta e longa das sociedades, onde as mensagens se vestem de palavras, gestos, figuras e imagens, ou seja, toda panóplia de formas de arquivamento do signo.

Em resumo, trata-se de uma disciplina que trata das funções sociais superiores, em suas relações com as estruturas técnicas de transmissão. Podemos defini-la como o estudo das relações entre fatos de comunicação e de poder, ou da influência complexa de uma inovação técnica sobre um movimento intelectual. Seu objeto é o estudo das vias e meios de eficácia simbólica; “o estudo do sistema de constrangimentos materiais e conduítes técnicos graças aos quais a informação circula”[24]

[Bougnoux, 1994]. Em lugar de formular a questão “este pensamento é o produto de quê?”, propõe-se uma nova: “o que é que este pensamento produziu efetivamente?”.

Para Débray, o texto como unidade ideal é menos pertinente do que o livro como objeto, que por sua vez é menos pertinente que suas metamorfoses. Objetos e obras de qualquer natureza, contam menos que as operações; o campo da midiologia é o intermediário ou o campo intercalar, onde o que importa são justamente os intervalos, os intercessores, as interfaces de transmissão. O meio de encaminhamento de uma mensagem, no sentido de McLuhan (“o meio é a mensagem”), é um elemento de análise limitado para a midiologia, pois não passa do andar térreo do edifício de compreensão que pretende construir.

Portanto, segundo Débray, descrever o desenvolvimento de uma filosofia em não-filosofia, de um discurso em não-discurso, requer mais do que se acomodar na descrição da *episteme* subjacente a este ou aquele campo enunciador, levantar fenômenos mais obscuros e triviais de encaminhamento, difusão e propagação; não se trata de decifrar o mundo dos signos, mas compreender o processo pelo qual os signos tornam-se mundo.

Nesse sentido, a proposta de Débray parece manter uma relação bastante significativa com a geografia, como reconhece Milton Santos em seu último livro. Uma relação significativa, é claro, na medida em que se possam estabelecer, caso a caso, correlações, se possível verificáveis, entre as atividades simbólicas de um grupo humano, suas formas de organização, inclusive espaciais, e seu modo de coleta, arquivamento e circulação de vestígios.

As produções simbólicas de uma sociedade no instante *t* não podem ser explicadas independentemente das tecnologias da memória, ou, em termos mais gerais, da inteligência, utilizada no mesmo instante e no mesmo lugar. Isso quer dizer que uma dinâmica do pensamento é inseparável de uma física dos vestígios, expressa também em uma ordem espaço-temporal, como nos lembra Débray.

Dessa forma, as questões ditas, até bem pouco tempo, ideológicas, seriam mais bem qualificadas como simbólicas ou culturais, pois trabalham o corpo da sociedade, por sua gravidade e organicidade. Ideologia, em vez de palavra-armadilha, antítese do saber, inversão especular do real, seria mais bem compreendida como o meio de uma organização (inclusive espacial), de uma incorporação, de uma encarnação coletiva. Exatamente como supomos que é a relação da ideologia do SIG com o *meio técnico-científico-informacional*.

Para a midiologia, o meio pode ser entendido em quatro sentidos: primeiro, como, procedimento geral de simbolização; segundo, como código social de comunicação; terceiro, como, suporte material de inscrição e estocagem; e, quarto, como dispositivo de gravação conectado a determinada rede de difusão. A mediação determina, portanto, a natureza da mensagem, de modo que existe

primazia da relação sobre o ser.

Em uma acepção bastante vizinha, talvez como eco do conceito transversal de meio, fala-se em Sociologia de “campo”, em Geografia de “ambiente”, de “ecossistema”, de “biótopo”, de “território”, até mesmo de “redes” (tão em moda, ultimamente). De acordo com a midiologia, em cada um destes casos, o meio, ou seu eco, é complementar ao assunto considerado, ou ao objeto de estudo: é *aquilo sem o qual* este não teria explicação, nem a menor chance de sequer existir.

No entanto, como afirma Bougnoux (1994), essa explicação não é linear nem mecânica; o ser e o meio parecem deter cada um a metade de um programa, como as mensagens rasgadas dos romances de espionagem; e não é fácil delimitar o círculo fechado que formam entre si: se o meio *M* age sobre o indivíduo *I*, este, em troca, modifica *M* e o co-produz”..

Não podemos entender essa interação dinâmica como uma influência do tipo estímulo-resposta. A psicologia da forma (*Gestalt*) já havia feito sobressair com bastante ênfase, que é próprio da natureza do ser vivo selecionar, até mesmo <u>fazer seu meio</u>. O *Umwelt* ou o mundo circundante percebido por um organismo, e pertinente a ele, resulta de uma retenção bastante seletiva: sobre o conjunto virtual dos fenômenos disponíveis, o indivíduo apenas retém o que faz sentido para ele.

Dito de outra maneira, o meio não age por pressão mecanicista, mas por excitações que fazem sentido, deixando ao organismo certa margem de interpretação, de eleição, de tempo, de resposta, enfim de liberdade. Quanto mais complexo for o nível de organização de um indivíduo, mais seletivo será, e menos numerosos serão os acontecimentos suscetíveis de alterá-lo diretamente. Como já afirmava Vidal de La Blache: “o meio propõe, o ser vivo dispõe - e inversamente” [Bougnoux, 1994].

Portanto, na interação do ser com o respectivo meio, é impossível, *a priori*, separar o que é rumor, informação pertinente, mensagem e contexto, de tal forma essas noções são relativas à configuração de cada um. De nosso meio, apenas conhecemos o que permite nosso confinamento cognitivo, organizacional e informacional. Nossa mais louca especulação permanece co-extensiva a nossas ações e não sai do raio, nicho, ou clareira bastante extensa na aparência, que nosso organismo cava no mundo circundante, sem que nos apercebamos do restante. Os seres parecem se mover em universos compartimentados.

O meio tem um estatuto ontológico desconcertante, é capaz de situar indivíduos, mas escapa, em primeira análise, à sua própria individuação, à sua identidade estável no espaço e no tempo, à simples decomposição oposicionista ser-meio, ao princípio linear da causalidade. Pascal explorou a riqueza desse conceito equívoco em seus *Pensamentos*: “Desproporção do homem, [...] um meio entre nada e tudo” (II, 72).

3.3. Uma breve passagem pelas Ciências Cognitivas

Ao se dedicar ao estudo da ontogenia, que os levou a formular o princípio que denominaram de *autopoiese*, os biólogos chilenos Francisco Varela e Humberto Maturana (1992) enunciaram várias constatações de interesse:

- primeiro, que cada ser começa com uma estrutura inicial, que condiciona o curso de suas interações, e restringe as mudanças estruturais que as interações podem disparar nesta estrutura inicial;
- ao mesmo tempo, este mesmo ser nasce também em um lugar particular, em um meio, que constitui a ambiência onde emerge e interage;
- este meio parece ter uma dinâmica estrutural própria, operacionalmente distinta do referido ser vivo;
- como observadores distinguimos o ser vivo como uma unidade, destacada de seu meio, e o caracterizamos como uma organização definida;
- distingue-se, portanto, duas estruturas que irão ser consideradas operacionalmente independentes entre si: ser vivo e meio;
- existe entre elas uma necessária congruência estrutural (ou a unidade do ser desaparece);
- a interação entre elas não é do tipo instrutiva, ou educativa, como propõe Piaget, pois não determina seus efeitos; melhor dizendo, ela dispara efeitos.

Maturana & Varela aprofundaram ainda mais suas constatações no campo da Biologia, revelando novos aspectos da relação ser-meio, bastante significativos para as pesquisas associadas às emergentes Ciências Cognitivas, e, porque não, para a própria Geografia:

- primeiro fato importante, nas interações entre ser e meio, dentro desta congruência estrutural, as perturbações do meio não determinam o que acontece com o ser, ou melhor, é a estrutura do ser que determina que mudanças ocorrem nele;
- mudanças que resultam da interação entre o ser e seu meio são trazidas por um agente perturbador, mas determinadas pela estrutura do sistema perturbado; o caminho inverso vale também para o meio;
- enquanto não se entrar em uma interação destrutiva, se observará entre ser-meio uma compatibilidade, onde ambos atuam como fontes mútuas de perturbação, disparando mudanças de estado - processo denominado acoplamento estrutural, em que se observa os princípios de conservação da autopoiese e da adaptação;
- organização denota dentro desta perspectiva, aquelas relações que devem existir entre os componentes de um sistema, para que ele seja um membro de uma classe específica; a estrutura

denota, por sua vez, os componentes e as relações que na realidade constituem uma unidade particular, e tornam sua organização real.

- a chave para a compreensão desta dialética complexa é que só podemos tratar de unidades estruturalmente determinadas.

Com base nos estudos de Maturana & Varela podemos dizer que o *sig* parece nos defrontar com uma situação paradoxal, enquanto uma espécie de *micromundo* em relação ao *macromundo* do SIG. O *sig* reúne em si mesmo as condições que o meio originalmente lhe dotou para se desenvolver em um SIG, mas requer, para que estas condições se efetivem, uma interação e uma coalescência com os demais elementos necessários à constituição de um Sistema de Informação Geográfico.

Desta forma, arriscamos afirmar que o *sig* é de fato um micromundo, que guarda em gérmen o macromundo SIG, esperando apenas que se reúnam todos os demais elementos deste macromundo, segundo suas determinações, e se orientando como tal para a reprodução do *meio técnico-científico-informacional*, ao nível da escala de sua aplicação. Esse último ponto é extremamente relevante: por sua constituição e instituição segundo os desígnios do *sig*, o SIG garante a existência e a reprodução do *meio técnico-científico-informacional*, na escala de sua aplicação dentro de um projeto de pesquisa ou de ação. Haja visto que suas bases digitais de coordenadas e de atributos obedecem à especificação e os métodos formulados e impostos pelos pesquisadores em interação com este *meio*, que ao mesmo tempo nos cerca e determina nossa visão e compreensão do mundo.

Com efeito, como micromundo o *sig* guarda em gérmen as diretivas que vão comandar sua relação com os demais elementos do SIG, entre os quais o próprio *meio* onde tudo se encontra imerso. Podemos assim constatar uma verdadeira *autopoiese* entre *sig* e *meio*, através da mediação do SIG que se constitui nesta *poiesis*, sob a aparência de uma ação humana deliberada.

3.4. Uma piscadela metafísica

Segundo a metafísica tradicional, a natureza individual de todo ser, sua individualidade em um determinado estado de manifestação, procede da relação de dois elementos de ordem diferente: o ser em si mesmo, lado interior e ativo, e o conjunto das influências do meio no qual o ser se manifesta, lado exterior e passivo [Guénon, 1957].

A constituição de uma individualidade é, portanto, ordenada pela ação do ser (ativo) sobre o meio (passivo)[25], ou sob uma perspectiva geométrica, pelo cruzamento da vertical, que religa entre si diferentes estados de manifestação de um mesmo ser, com um determinado plano horizontal, entendido como domínio de certo estado de manifestação. Ou seja, pela interseção da vertical considerada, com o plano horizontal, ou da virtude (do latim *virtus*, força, potência) do ser com o seu meio, se define a manifestação do ser neste estado determinado, sua combinação de potência e

ato, no sentido aristotélico. Por conseguinte, o ser, por sua própria natureza, prescreve as condições de sua manifestação, sendo estas condições uma especificação, ou especialização das condições gerais do estado visado pelo ser; a manifestação do ser se constitui portanto em um desenvolvimento das possibilidades contidas a princípio no estado por ele visado, exercitadas, por sua vez, em conformidade com o meio que interage.

O ser, desta maneira, se manifesta revestindo-se de elementos apropriados do "meio". Esta cristalização de elementos será determinada pela ação do ser sobre o meio, de sua natureza interna (supra-individual, no sentido vertical). A cristalização final não exprime todas as influências do meio na constituição do indivíduo, pois estas se estendem indefinidamente em todos os sentidos. O meio deve ser entendido como um conjunto cujas partes estão ligadas entre si, sem solução de continuidade, pois o vazio é inconcebível (abominável, segundo Aristóteles). O meio, por sua vez, reúne relações (ações e reações) entre todos os seres individuais, manifestados neste domínio, simultaneamente e sucessivamente.

Resumindo, o ser sofre do meio apenas limitações inerentes ao caráter condicionado de todo estado de manifestação. A afinidade entre elementos apropriados do meio e a natureza do ser, ou dito de outra maneira, a conformidade do meio com as possibilidades que o ser porta em si, é um dos axiomas desta visão de mundo e de homem, que parece se alinhar com as constatações recentes dos biólogos Maturana & Varela (1992), vistas anteriormente.

Por conseguinte, como afirma o filósofo Titus Burckhardt (1979a), o menor fenômeno participa de distintas continuidades ou dimensões que não podem ser medidas segundo os mesmos critérios. Em cada ponto do tecido cósmico existe uma trama e uma urdidura que se entrelaçam, como expressa a antiga simbologia do tecido[26]: os fios da urdidura, que no tear tradicional correm verticalmente, representam as essências imutáveis das coisas, as qualidades ou formas essenciais dos seres; enquanto os fios da trama, que correm horizontalmente de um lado a outro, articulando e unindo entre si os fios da urdidura, representam o elemento variável e contingente, ou seja, correspondem à continuidade substancial ou material do mundo, aos elementos do meio, que configuram um estado de manifestação de certo indivíduo.

Podemos ver na urdidura um símbolo dos princípios, que religam entre eles todos os estados de manifestação ou todos os mundos, cada um de seus fios religando, por conseguinte, pontos correspondentes nestes diferentes estados. A trama, por sua vez, representa o conjunto de eventos em um mundo determinado. Sob outro ponto de vista, podemos também ver que a manifestação de um ser em certo estado de existência é, como todo evento, qualquer que seja, estabelecida pelo encontro de um fio da urdidura, com um fio da trama.

Cada fio da urdidura é, portanto, um ser observado em sua natureza essencial, que religa todos os

estados, mantendo sua unidade própria através da multiplicidade indefinida destes estados. Neste caso, o fio da trama, que o fio da urdidura encontra, em certo ponto, corresponde a um estado definido de existência; e a interseção dos dois fios define as relações deste ser, quanto a sua manifestação neste estado, ou seja, com o meio no qual ele se situa sob esta relação [Guénon, 1970].

Sobre estes mesmos princípios se assenta o hilemorfismo clássico, que distingue a *forma*, o "selo" da unidade essencial de uma coisa ou de um ser, da *matéria*, que, como substância plástica, recebe esta "marca", esta "assinatura", conferindo-lhe uma determinada existência. A forma é um aspecto das coisas que não pode ser apreendido quantitativamente[27], pois tem um duplo significado: reúne a designação da circunscrição de uma coisa, como parte da matéria, da substância plástica que circunscreve e limita as realidades; e se refere à designação dada à quintessência das qualidades de uma coisa ou de um ser.

Dessa maneira, o mundo individual é o mundo formal, constituído por realidades que existem graças à união de uma forma com uma matéria. A forma se apresenta, portanto, como arquétipo, que prescindido de seu fenômeno material particular, é indivisível. A forma[28] é uma unidade cognitiva, contida na unidade mais ampla do ser.

As coisas que existem estão religadas entre si por elementos intermediários; nada está isolado, cada coisa é apoiada por outra e, ao mesmo tempo, apoia outra. O meio se apresenta também, desta maneira, como um liame entre imaterial e material, entre númeno e fenômeno. Este meio tem afinidades com ambos. Em todas as suas produções, a natureza tem algo pelo qual a coisa é produzida, um meio com o qual ela produz, um recipiente ou forma onde se efetua a gênese dos fenômenos.

A racionalidade identitária, aplicada segundo uma lógica simplista "*by the book*", tende a reduzir a opulência do real ao binômio Mesmo-Outro, a recortar as figuras do mundo segundo pares binários (pretensas combinações forma-matéria ou ser-meio), e, sobretudo a exorcizar toda diferenciação constitutiva de uma diferença. Nasce assim uma grande "prosa do mundo", assentada sobre grades taxionômicas e formalismos lógicos, que por diferentes trajetórias, disciplinam qualquer diferencial, reduzem a complexidade [Wunenburger, 1990].

O pensamento identitário tenta reduzir a diferenciação a uma alternativa entre a confusão e a separação de duas determinações que partilham o campo do dado. De maneira geral, o espaço separando as duas determinações de referencia se encontra totalmente vazio. As aporias deste pensar identitário vêm justamente desta ignorância do meio entre determinações extremas; um meio que separa, apesar das forças de unificação, e que religa, apesar de todo poder de exclusão de um extremo a outro. Como tornar possível uma inteligibilidade deste meio, através do qual transitam o

Mesmo e o Outro? Como definir o estatuto deste "entre lugares" (*mi-lieux*), para ele não ser agregado de novo às determinações extremas?

Monismo e dualismo, e o pensar identitário em geral, repousam sobre o esvaziamento da consistência e da fecundidade do meio, do "entre-lugares", que tornam possível a distribuição do Mesmo e do Outro. Este terceiro dado (*tertium datum*), que se interpõe entre determinações postas em relação, não é da diferença em si mesma, mas o que permite pensar e produzir a diferença. Em outras palavras, o meio toma posição entre as determinações, não se agregando, mas condicionando a disposição recíproca dos extremos.

Essa cristalização de uma zona mediana, essa emergência de um intermediário em qualquer díade, enfim, de um "meio" que não é membrana capilar osmótica ou fronteira erigida em defesa, pode oferecer-se ao tratamento conceitual e simbólico, visando reduzir o poder da chamada razão identitária, de origem aristotélica. O "meio" pode, de fato, ser um auxiliar a mais na problematização da oposição e relação de determinações extremas, desde que sua noção implique e manifeste o reconhecimento de certa comunidade de essência, entre dois termos irredutíveis entre si[29].

Talvez por essa razão, o geógrafo Vincent Berdoulay (1988) tenha afirmado, em consonância com o pensamento de Vidal de La Blache (1845-1918), que a Geografia optou pelo termo meio[30], como uma forma de dar maior precisão (*sic*) ao termo natureza; enquanto o termo homem é mantido ou coletivizado através do uso de termos como sociedade, cultura, civilização, grupo ou mesmo indivíduo. Mas isto vamos deixar para discutir mais adiante.

3.5. O que diz a história das ciências?

3.5.1. Meio: um conceito nômade - do mecanicismo ao organicismo

Segundo Georges Canguilhem (1967), sobre o qual se baseia em grande parte as reflexões que se seguem, "a noção de meio está em vias de se tornar um modo universal e obrigatório de apreensão da experiência e da existência dos seres vivos, e pode-se quase falar de sua constituição como categoria do pensamento contemporâneo" (p. 129).

Para Canguilhem, a noção e o termo foram historicamente importados da mecânica para a biologia, na segunda metade do século XVIII: como noção mecânica, aparece em Newton, e como termo com o mesmo significado já está presente no artigo Meio da *Enciclopédia*. Mecanicistas franceses do século XVIII teriam chamado de meio o que Newton entendia por fluido, e cujo arquétipo único seria o éter.

Este forte vínculo mecanicista, na origem da noção e do termo, é sujeito à contestação,

especialmente se tomadas em consideração as análises de dois historiadores: primeiro, Ioan P. Couliano (1984) que, em sua obra sobre o estatuto da imaginação no Renascimento, discorre sobre a importância da mediação e das operações, implicando a relação mútua entre alma e mundo[31]; e, segundo, Georges Gusdorf (1993) que, em sua extensa obra sobre o Romantismo, vê justamente no organicismo defendido pela *Naturphilosophie*, onde a noção de meio ganhou proeminência, uma reação total ao mecanicismo advindo de Descartes e reformulado por Newton.

Segundo Canguilhem, o problema a resolver para a mecânica, na época de Newton, era o da ação à distância, entre indivíduos físicos distintos. Este problema, perfeitamente solucionado, ou mesmo inexistente na *Weltanschauung* platônica e estoica, foi recriado pelo sistema de Descartes, ao combater a escolástica, e juntamente desmantelar a cosmologia herdada da Antiguidade. Descartes considerava em seu sistema de ideias que o único modo de ação físico era o choque, ou seja, ele pressupunha o contato físico para que fosse possível uma ação entre dois corpos.

Canguilhem afirma que a partir de Galileu e Descartes, se teve que escolher entre pelo menos duas teorias de meio: uma teoria baseada em um espaço centrado, qualificado, onde meio (*mi-lieu*) é um centro; e outra, baseada em um espaço descentrado, homogêneo, onde meio é um campo intermediário. Pascal afirmava, dentro de uma concepção orgânica do mundo: o homem não está no meio, ele é o meio. Desta maneira, identificam-se desde a emergência da ciência moderna três sentidos para meio: situação mediana, fluido de sustentação, ambiente vital.

Para o sistema de Newton, a noção de um veículo da ação, de um fluido intermediário entre os corpos, inclusive penetrando-os, era, no entanto, indispensável. Desta forma, foi restituída esta antiga noção, sendo possivelmente transposta pelo próprio Newton, da física para a biologia, quando ele tentou dar uma solução científica ao fenômeno da iluminação, em conjunto com uma explicação fisiológica da visão[32].

Canguilhem dá um salto em seu percurso histórico, de Newton para Lamarck, e resgata, no pensamento deste último, uma nova apropriação da noção de meio. Primeiro, este último usa sempre o termo fluido no plural (fluidos), e se refere à água, ao ar e à luz; designando um conjunto de ações, originárias destas fontes, que se exercem de forma exógena, sobre um ser vivo. Este conjunto que denominaríamos de meio, atualmente, Lamarck chamava de *circunstancias influentes*. Um gênero, que deve em sua conceituação e escolha terminológica, muito à astrologia, ainda predominante à época, e que inclui clima[33], lugar e meio como espécies.

Em Lamarck, como nos primeiros teóricos do meio, as noções de circunstâncias, ambiência, tinham todo outro significado, que o da linguagem atual. Evocavam, segundo Canguilhem, a ideia de uma disposição esférica, na qual a Terra volta a assumir sua posição central, em conformidade com uma cosmologia tipicamente aristotélico-ptolomaica.

Desta maneira, Lamarck, reconhecido herdeiro de Buffon[34] para alguns estudiosos, avança na criação das condições iniciais para a adoção do modelo físico-matemático de Newton, padrão de ciência àquela época, na explicação do vivente, através da idealização de um sistema de conexões com seu meio. Apesar das distorções implementadas em seu pensamento pelos neo-lamarckistas, que efetivamente adotaram o termo meio, em Lamarck, não há uma ação das circunstancias, ou do meio, diretamente sobre o ser vivo. Para uma efetiva ação das circunstancias, se impõe a mediação da "necessidade", uma noção subjetiva implicando a referencia a um polo positivo de valores vitais. Mudanças no meio encadeiam mudanças nas necessidades, que, por sua vez, encadeiam mudanças nas ações, que pela durabilidade, desenvolvem ou atrofiam a morfologia, que se conserva pelo mecanismo de hereditariedade, se a mudança for comum aos reprodutores da espécie.

Em Comte, Canguilhem reconhece a proposta de uma teoria biológica geral do meio, e considera sua originalidade de aplicação, como noção universal e abstrata da explicação do ser vivo, em seu meio. De acordo com Comte, não importa somente o fluido no qual o corpo se acha imerso, mas o conjunto total das circunstancias exteriores, necessária a existência, de cada organismo.

Predomina ainda a origem mecanicista, segundo Canguilhem, embora se possa perceber uma tentativa de concepção das relações entre o organismo e o meio. No caso do ser humano, Comte considera que a humanidade modifica o seu meio, por intermédio de uma ação coletiva. Desta maneira, dentro do princípio de Newton, de ação-reação, Comte caminha para uma formulação quase matemática: em um meio dado, sendo também dado o órgão, pode-se encontrar a função, e reciprocamente. Afirma-se a relação do "organismo apropriado" e do "meio favorável", como um conjunto de potências, cujo ato é constituído pela função[35].

Darwin, por seu lado, secundariza a ideia de meio, de acordo com Canguilhem, ao ver na conjunção de dois mecanismos a explicação das novas formas: um mecanismo de produção de diferenças (variação), e outro de redução e de crítica das diferenças produzidas (concorrência vital e seleção natural). Para Darwin a relação fundamental é a relação dos seres vivos entre si[36].

Canguilhem faz ainda uma breve incursão pela Geografia do inicio do século XIX, apontando as figuras maiores de Ritter e de Humboldt. Para o primeiro, a história humana seria ininteligível sem a ligação do homem ao solo. A Terra deve ser considerada em seu conjunto como o suporte estável das vicissitudes da história. O espaço terrestre e sua configuração são, por conseguinte, objeto de conhecimento não só geométrico, não só geológico, mas sociológico e biológico. A Geografia tem a ver com complexos; complexos de elementos cujas ações se limitam reciprocamente, e onde os efeitos de causas se tornam causas por sua vez, modificando as próprias causas que lhes deram nascimento[37].

Isto ressoa ainda, de certo modo, ecos da perspectiva grega original da Geografia, que para os

estoicos se regia por uma visão, que a entendia como um estudo da projeção do Céu sobre a Terra. Uma *geosofia* que se dedicava à compreensão do diagrama de forças manifestado pela organização do espaço natural e humano. Ou seja, a análise da colocação em correspondência do Céu e da Terra, em dois sentidos: topográfico (geométrico e cosmográfico) e hierárquico (físico e astrológico). A coordenação das partes da terra e a subordinação ao céu de uma terra de superfície coordenada eram subentendidas pela intuição astrobiológica do cosmos grego.

Por outro lado, aceitava-se ainda nos primórdios da Geografia moderna, a teoria hermética da simpatia universal[38], uma forma de intuição vitalista do determinismo universal, que dava todo seu sentido à teoria geográfica do meio. Esta teoria supõe a assimilação da totalidade, sob a forma de uma esfera, centrada sobre a localização de um ser vivo privilegiado: o ser humano.

Canguilhem, concluindo sua trajetória histórica sobre a noção de meio, constata ainda que ela caminha, desta maneira, para se tornar um instrumento conceitual universal, com o poder de dissolução das sínteses orgânicas individualizadas.

Considerações sobre possíveis influências na formulação da moderna noção de meio, das descobertas científicas sobre o magnetismo, nos séculos XVIII e XIX, e das noções e conceitos procedentes da emergente ciência da eletricidade (por exemplo, a conceituação de "campo"), estão lamentavelmente ausentes deste trabalho crítico de Canguilhem.

O magnetismo ressurge no século XVIII, a partir de suas origens de inspiração ocultista, ganhando presença nos meios intelectuais, pelo gosto desenfreado, àquela época, pelo maravilhoso, pelo que ainda não havia sido explicado pela ciência, em elaboração. Merecendo destaque a figura de Mesmer, um de seus principais expoentes.

Entre as ideias que sustentava o magnetismo, havia uma em consonância com, e possivelmente na origem dos fluidos newtonianos, segundo a qual a natureza mantém o equilíbrio entre as diversas partes de todos os corpos, pela expansão de um fluido por toda a criação. Este fluido penetra nos mais diminutos interstícios, impedindo certas misturas e certas fermentações, que poderiam ser a causa da dissolução da criação, e, portanto, de um novo caos [Lepinte, 1957].

> *A ideia do magnetismo universal desenha o meio englobante de um mundo no seio do qual os corpos estão religados a distancia por uma ação recíproca; um mundo onde a atração, se fazendo eletiva, se diferencia e se multiplica em afinidades; um mundo onde o fluido é o agente da simpatia, onde a harmonia é o equilíbrio da combinação das forças, onde desarmonia e doença são sinônimos. Neste ponto, a física se volta imediatamente para a fisiologia; o jogo dos dois princípios dinâmicos comunica-se naturalmente com a medicina. A articulação é também fácil,[...], entre a física social e a psicologia social. [Schlanger, 1995, p. 112-113]*

A afinidade dessas ideias, ligadas ao magnetismo, especialmente em sua versão romântica, com a ideia mais antiga, platônica e estoica, de Alma do Mundo, *Anima Mundi*, parece ser total. Segundo o historiador Jean-Louis Vieillard-Baron (1988), a Alma do Mundo está mais presente do que

parece nas obras da antiga filosofia grega. A questão é que a ideia representada pela expressão *Anima Mundi*, se apresenta nestas obras, sob diferentes denominações, em particular: o éter, o Demiurgo, mas principalmente e, sobretudo a figura de Eros, o primeiro e mais antigo dos deuses gregos. Para a tradição platônica, a Alma do Mundo é uma imagem diurna, em oposição a uma alma noturna, simbolizada pela Terra-Mãe-Matéria[39]. Este aspecto diurno da imagem não a impede de ter um papel mediador entre o puro inteligível e o puro sensível.

Com o desenvolvimento dos estudos sobre o magnetismo e a eletricidade, desde o final do século XVIII, a noção de campo foi ganhando uma conceituação formal e uma ideologia crescente. Como afirma Gilbert Simondon (1989b), a noção de campo "estabelece uma reciprocidade de estatutos ontológicos e de modalidades operatórias entre o todo e o elemento". Com efeito, em um campo, qualquer seja, elétrico, eletromagnético, de gravidade, ou de qualquer outra espécie, um elemento, que o componha, possui dois estatutos e preenche duas funções: primeiro, recebendo a influencia do campo, está submetido às forças do campo; segundo, intervindo no campo a titulo criador e ativo, modificando as linhas de força do campo e a repartição do gradiente.

Para Simondon, "a reciprocidade entre a função de totalidade e a função de elemento no interior do campo", assim como a definição do modo de interação característico do campo, constitui uma verdadeira descoberta conceitual. A dinâmica que está associada a esta conceituação de campo, permite revelar "processos muito mais refinados de interação entre as partes por intermediário do todo, onde intervêm trocas seletivas".

3.5.2. Meio: uma visão organicista

Jean-Marc Drouin (1991), em seu livro sobre a "reinvenção da natureza", traça um percurso histórico da ecologia. Apesar de compartilhar da mesma visão de nomadismo da noção de meio, de Canguilhem, Drouin oferece algumas outras elaborações ao centrar sua abordagem sobre uma visão organicista do meio.

O livro de Drouin começa como de praxe, desde o prefácio de Michel Serres, pela etimologia do termo ecologia, como teoria ou discurso (*logos*) da casa (*eco*), do sítio, do nicho, do hábitat, do "meio",..., "dos lugares propícios e próprios aos viventes". Mas, levanta logo uma conjectura muito interessante: a metamorfose de uma ideia, na passagem do lugar como sítio do indivíduo ao lugar como sistema de indivíduos, o meio; segundo Serres, "uma declinação segundo uma singularidade tópica, um universal da ciência do ser vivo".

Para Serres, neste prefácio, e posteriormente em seu livro *Atlas* (1994), o vivo e o não-vivo não ocupam lugares do mesmo tamanho. Pode-se falar de local e de global, respectivamente; o não-

vivo, como global no espaço e no tempo, amplamente estendido e durável, e, por vezes, até submetido a leis universais, abriga o vivo, o local e singular, até mesmo breve, pequeno e frágil. “O não-vivo estabelece a condição necessária na qual o vivo se sustenta” (vale salientar a notável similaridade com a visão de Vidal de La Blache).

Drouin reconhece, como de hábito todos os historiadores, a criação do termo ecologia em Haeckel (1866), seguidor de Darwin. Designando originalmente “a ciência da economia, dos hábitos, do modo de vida, das relações vitais externas dos organismos”, o termo ecologia se contrapunha ao termo *mesologia* (estudo dos meios), criado por Louis-Adolphe Bertillon, que lhe consagra um artigo em 1865, no Dicionário de Medicina de Littré e Robin.

Para Drouin, desde Hipócrates, que seria autor de um tratado intitulado “*Dos ares, das águas, dos lugares*”, se pode identificar uma linha de pensamento que culminaria nas correntes higienistas dos séculos XVIII e XIX, onde se verificam diversas observações, reflexões e conselhos sobre a influência do “meio” sobre a saúde e as doenças.

Focalizando preferencialmente a modernidade, Drouin passa em revista alguns pensadores que considera significativos em sua perspectiva histórica. Começando por Lineu, que junto com sua proposta de um sistema de classificação e de nomenclatura das espécies, evocou, sob a luz da *Teologia Natural* de John Ray (1735), a ideia de “economia da natureza”: a sábia disposição dos seres naturais, instituída pelo Soberano Criador, segundo a qual estes tendem a fins comuns e tem funções recíprocas.

Seus seguidores preferem concentrar-se na sua proposta de sistematização e nomenclatura, mas seu rival, Buffon, mais inclinado a pintar comportamentos e a busca de causas, desenvolve esta ideia de certa “economia da natureza”, sem deixar de lado, no entanto, certa preocupação com classificações e descrições.

Lamarck, por sua vez, não desdenha a sistemática, mas promove uma direção das pesquisas, orientando-se para o conhecimento da origem, das relações e do modo de existência de todas as produções naturais que nos cercam, por todo lugar. A ideia de economia começa a se desdobrar, assumindo no século XIX, uma conotação ligada, mais especificamente à: interdependência das espécies, circulação dos elementos e localização das espécies.

A interdependência das espécies, com uma atenção voltada ao regime alimentar, se utiliza do desenvolvimento da química do final do século XVIII, para se apropriar das novas considerações sobre a inter-relação dos reinos mineral, vegetal e animal; a fisiologia emergente se considera apta a repensar a agronomia, enquanto Cuvier define a agricultura como “a arte de fazer de sorte com que haja sempre, em um espaço dado, a maior quantidade possível de elementos, combinados, por sua vez, em substâncias vivas”. Era preciso se contrapor, através da valorização da ciência e da técnica,

ao espectro apocalíptico decretado por Malthus.

A Geografia Botânica tendo se elevado como nova preocupação ao final do século XVIII se alia às demais ciências naturais, e se abre sobre a agronomia, a economia política e até a geografia humana, em grande parte, graças aos avanços na sistemática, na fisiologia vegetal e na geografia física. Com toda esta importância, valorizada politicamente como um estudo que pode combater as posições malthusianas, a paternidade da Geografia Botânica é disputadíssima entre De Candolle e Humboldt. Reconhece-se, no entanto, desde aquela época, a importância das visões holísticas sobre planta e meio, levantadas por Bernardin de Saint-Pierre; assim como as distinções estabelecidas por Jules Thurmann (1849), sobre flora, como número de formas vegetais distintas, e vegetação, como sua proporção e associação em um lugar.

Sem dúvida, tanto para Drouin como para outros historiadores, foi Alexander von Humboldt, um dos principais fundadores deste pensamento complexo, reunindo, geografia, biologia, botânica, zoologia, cartografia, classificação, e particularmente quantificação. Nele se formaliza a ideia de cadeia causal, identificável por parâmetros físicos, definidos por dados espaciais, que determinam a vegetação, que influi sobre a fauna e o ser humano; este último, por sua vez, interferindo e modificando o composto.

> *Quando não se podem submeter fenômenos complicados a uma teoria geral, já se tem algum ganho se se consegue fixar relações numéricas pelas quais um grande número de observações sejam ligadas, e sujeitas a influência da causas perturbadoras, a leis puramente empíricas. [Humboldt, apud Drouin, 1991]*

Para Drouin, a quantificação assume o primeiro plano, sobre o qual Humboldt se apoia para dar conta do aspecto geral, da fisionomia da paisagem; ele se apoia sobre a medida, a quantificação e a pesquisa das causas físicas elementares, para compreender um real do qual tem que se preservar ao mesmo tempo a unidade e a multiplicidade; Humboldt afirma que o caráter da natureza em uma região dada está “na beleza absoluta das formas”, “na harmonia e no contraste que nascem de sua composição”.

A morfologia ganha uma nova aplicação como critério classificatório, não valorizada na visão original de Goethe, da qual se utilizou Humboldt (é controvertida a dependência que Humboldt pode ter tido de Goethe). Como muito bem nos esclarece a filósofa Maria Filomena Molder (1995):

> *“Com efeito, um dos nós centrais dos estudos naturais e estéticos de Goethe diz respeito à constituição de uma linguagem teórica, adequada à contemplação e descrição do aparecimento e transformação das formas. Esse nó, no caso dos estudos naturais, assenta na necessidade de distinguir entre uma pura nomenclatura, baseada numa sistematização organizada por divisões e subdivisões, que procuram responder às diferenças e semelhanças encontradas entre os seres, e uma língua que propicie e restitua o vislumbre e o reconhecimento da metamorfose própria de cada forma que se manifesta”. (p.185)*

De qualquer maneira, podemos afirmar que, a partir de Humboldt, o significado da noção e

do termo[40] meio ganha uma orientação muito peculiar, se associando a diferentes conceitos como: associação de espécies (a co-presença de diferentes espécies em um meio); estação (meio de vida de uma planta); biocenose (conjunto de espécies que vivem no mesmo meio, e se nutrem mutuamente, fazendo concorrência entre si); ecossistema (compreendendo os organismos e os fatores físicos de um meio); etc.

Cabe mencionar, ainda dentro da perspectiva organicista da noção de meio, duas abordagens que tem se mantido ativas ainda hoje, mesmo que sob novas roupagens: a visão morfológica e a visão sistêmica.

A visão morfológica, mais antiga que a sistêmica, teve um forte impulso no final do século XVIII, dentro do Romantismo alemão, através da figura de Goethe, como ainda a pouco mencionamos. Em um imenso estudo sobre o pensamento morfológico de Goethe, a filósofa portuguesa Maria Filomena Molder (1993 e 1995), nos oferece uma interpretação ímpar desta visão da Natureza, unificando todos os fragmentos científicos e filosóficos dispersos por sua imensa obra. Para Molder, a observação da metamorfose não era nova, aliás, a originalidade é um valor fraco para Goethe, para quem "a história do conhecimento humano repõe ciclicamente os próprios motivos do conhecimento, englobando os seus próprios alvos e correspondendo às solicitações próprias daquilo que é para ser conhecido". Entre várias referências mais antigas a esta temática da morfogênese, poderia se citar o próprio Lineu, que dedicou um terço da sua obra *Philosophia Botanica* à *Metamorphosis vegetabilis*.

Molder reconhece no pensamento morfológico de Goethe um relançamento de temas metafísicos, obrigatório em todas as investigações de natureza organicista, levantando questões relativas à metamorfose (em que cada forma é formação), à forma em si, à formação em si, à visibilidade e invisibilidade da forma (vide seu tratado sobre as cores), ao ciclo das formas (nascimento-crescimento-morte). Questões, que segundo Molder, nos exigem uma tarefa de compreensão maior da "epifania diferenciada e unificável daquilo que há enquanto há". Não se trata em geral da redução indeterminada da multiplicidade à unidade, mas de no terreno concreto das formas singulares, consideradas nos seus pormenores, não perder de vista à redução que está ocorrendo, ousando determiná-la a cada vez.

Em Goethe reúnem-se, por conseguinte, os dois grandes movimentos conceituais que Platão e Aristóteles levaram a cabo: por um lado, a procura de um modelo originário, de um arquétipo das morfologias visíveis, por outro, a ideia de um propósito imanente à forma, uma enteléquia, onde se levantam questões de teleologia, expressas através da compreensão da uniformidade dos corpos dos seres, pela descoberta de similitudes estruturais.

Cada forma é algo em aproximação histórica de si própria e da nossa possibilidade de conhecê-la, reconhecendo-se através das suas transformações. Apenas na sua efetividade se capta, portanto, a essência de uma coisa, através de um movimento, de um impulso configurativo da história completa das suas ações. A essência da uma coisa apreende-se na medida em que conseguirmos recolher uma imagem sinóptica das suas formas manifestadas, tal como o caráter de um homem unicamente pela reunião expressiva das suas ações e realizações se pode descrever. [Molder, 1993, p.17-18]

Mais recentemente, no inicio deste século XX, D'Arcy Thompson retomou de forma magistral o pensamento de Goethe, se contrapondo a forma simplista do transformismo da teoria evolucionista de Darwin. Depois de argumentar em prol do resgate da ideia de causa final, ou teleologia, D'Arcy afirma e tenta comprovar em todo seu trabalho que a forma de qualquer porção de matéria, viva ou morta, e as mudanças de forma que são aparentes em seus movimentos e em seu crescimento, podem ser descritas em todos os casos como devidas a ação de forças.

Em resumo, a forma de um objeto é um 'diagrama de forças', neste sentido, pelo menos, de que através dela podemos fazer um juízo ou deduzir as forças que estão agindo ou agiram sobre ele: neste sentido estrito e particular, é um diagrama - no caso de um sólido, das forças que foram impressas sobre ele quando sua conformação foi produzida, junto com aquelas que permitiram a ele reter esta conformação; no caso de um liquido (ou de um gás), das forças que estão no momento agindo sobre ele para restringir ou equilibrar sua mobilidade inerente. Em um organismo grande ou pequeno, não é apenas a natureza dos movimentos da substância viva que devemos interpretar em termos de força (de acordo com a cinemática), mas também a conformação do organismo ele próprio, cuja permanência ou equilíbrio é explicado pela interação ou equilíbrio de forças, como descrito na estática. [Thompson, 1966, p.11]

Ao longo deste século o pensamento morfológico foi adotado sempre como um contraponto, de tipo organicista, à visão mecanicista da Natureza, e recebeu um impulso ainda maior, através da tentativa de matematização do processo de metamorfose, realizada, por exemplo, por René Thom (1983 e 1993) com sua *Teoria das Catástrofes*[41] e seus seguidores [Petitot, 1991 e 1998].

O biólogo Rupert Sheldrake (1993 e 1995) também aportou uma séria contribuição à visão organicista, e em particular ao pensamento morfológico, promovendo o conceito de *campo morfogenético*, semelhante aos campos conhecidos pela física, no sentido de que corresponderiam a regiões invisíveis de influencia, dotadas de propriedades inerentemente holísticas, que estariam dentro e em torno dos organismos, contendo dentro de si uma hierarquia aninhada de campos, dentro de campos.

Dentro desta visão, Sheldrake desenvolveu também uma ideia nova, bastante revolucionária, a de *ressonância mórfica*. Partindo da hipótese que os sistemas auto-organizados, em todos os níveis de complexidade, sejam estruturados por *campos mórficos*, dentre os quais estariam os campos morfogenéticos, Sheldrake sugere que indivíduos do passado, podem influenciar os campos mórficos dos indivíduos atuais, que lhes correspondem, segundo o princípio da ressonância mórfica, entendida como a influencia do semelhante sobre o semelhante, através do espaço e do tempo, por meio da informação.

Em se tratando de auto-organização, poderíamos nos alongar ainda mais por esta trilha, de tipo

organicista [Dupuy & Dumouchel, 1983]. Mas como já a tangenciamos de alguma forma, ao falar da autopoiesis de Maturana & Varela, trataremos de uma visão, de certa maneira associada a esta, a visão sistêmica. Sobre ela muito se poderia falar, mas isto, talvez seja matéria para outro estudo. Em nosso caso, vamos abordá-la somente no que trata da divisão/relação sistema/meio, e, portanto, estaremos nos referenciando tão somente a um tipo de sistema, os *sistemas abertos*.

Tomando um de seus atuais expoentes, voltado ao sistemas sociais, Niklas Luhmann (1995), podemos reconhecer em seus trabalhos uma preocupação com esta divisão/relação, ao afirmar que: "o paradigma da teoria de sistemas recente é *sistema e ambiente*". Segundo ele, conceitos de função e análise funcional não mais se referem ao sistema, mas justamente ao recorte estabelecido entre sistema e meio, e ao relacionamento entre ambos. Este relacionamento com o meio é constitutivo na formação do sistema; não tem um significado acidental em comparação com a essência do sistema.

Para Luhmann, a clássica ontologia substância-essência não soube reconhecer o conceito de meio ou de ambiente. O século XVIII começou a repensar isto, em reflexões mais voltadas para o significado de *milieu*, visando a especificação de formas genuinamente indeterminadas, como os seres humanos. O resultado desta reflexão pode ser vista na própria mudança do conceito do termo *milieu*, originalmente o centro de um lugar.

Neste sentido é interessante notar, segundo Luhmann, que palavras compostas contendo o prefixo "auto" (*self* em inglês), proliferaram na Europa desde o século XVI; mas foi preciso uns duzentos anos para se perceber que isto pressupunha um meio, não apenas para suprir sua energia e informação, mas para assegurar a própria identidade do sistema, reconhecida pelo diferencial entre sistema e meio.

Luhmann afirma que tudo que acontece, ou seja, qualquer evento pertence a um sistema (ou vários) e sempre, ao mesmo tempo, ao meio deste e de outros sistemas. A diferença entre sistema e meio não é ontológica (não se corta a realidade em duas partes), ela é uma operação da observação que introduz a distinção.

Desta maneira, tudo que podemos, diretamente ou por intermédio de instrumentos, considerar como forma de realidade estável, manifestando características permitindo sua identificação e seu reconhecimento, tornadas possíveis, por sua vez, por uma diferenciação de um meio, com o qual ela entretém relações determinadas, se apresenta seja como sistema, seja como entrelaço de sistemas [Tinland, 1991].

A maneira como uma forma real é composta, sua ordem interna, sua estrutura, são tão importantes quanto os elementos dos quais ela é formada, e isto é válido para todos os níveis de complexidade, nos quais as unidades mais elementares vêm se ordenar em seus conjuntos de nível mais elevado na hierarquia de graus de composição.

Dizer que estas diferentes formas de realidade existem segundo modalidades que lhes são próprias, quer dizer ao mesmo tempo e, sobretudo, que elas coexistem em um mesmo mundo. O que não implica, de maneira alguma, que este mundo deva ser pensado como um sistema de todos os sistemas. Ou seja, o meio ou a ordem local de cada forma de realidade deve ser pensada sobre este fundo de coexistência das formas, não sendo este fundo, por sua vez, simplesmente redutível ao ajuntamento das partes de um sistema englobante, único e universal.

Para compreender melhor, usemos uma imagem dada por Jean-Marc Drouin em sua palestra na UFRJ, em 1997: o meio do cachorro é um; o meio da pulga é outro, e, em grande parte, é o próprio cachorro. Assim sendo, a existência de um sistema, em um meio dado, deve considerar sua inscrição em um contínuo, sobre o horizonte de coexistências diversas com outros sistemas, ao mesmo tempo em que reconhece sua organização em articulação com seu meio imediato, com o qual mantém modalidades de interação e trocas específicas, maneiras de durar e de se espacializar.

Concluindo estas considerações sobre a visão organicista, e voltando ao princípio (à ideia de organismo vivo, interagindo com o meio), vale a pena introduzir o que o filósofo Hans Jonas (1995) nos informa sobre a própria noção de organismo. Uma observação que certamente nos vai ser de grande relevância, mais adiante, neste mesmo trabalho:

> *Esta similaridade entre os membros, quer dizer entre os órgãos motores externos e as ferramentas nos fornece a razão pela qual estes - e então por extensão todas as estruturas funcionais auxiliares do corpo, as estruturas internas assim como as externas, sensitivas e químicas não menos que as funções motoras - foram chamados "órgãos", o que significa precisamente "ferramenta": algo que realiza uma obra ou algo com o qual uma obra é realizada. Em sua célebre definição do ser vivo, Aristóteles definia diretamente o corpo vivo como "orgânico" (soma organikon), ou seja, como dotado de ferramentas ou composto de ferramentas; e ele tinha boas razões para denominar a mão humana de "ferramenta das ferramentas", tanto porque é, por assim dizer, a ferramenta exemplar ela mesma, como porque por ela as ferramentas artificiais são feitas e empregadas como suas extensões. Portanto, se falando de "organismo" em conformidade com a significação original da palavra, falaríamos já de uma formação finalizada, pois o conceito de ferramenta não poderia ser pensado sem aquele de fim. [Jonas, 1995, p. 120]*

3.6. Objetos do meio: os híbridos?

Bruno Latour (1994) desenvolve uma análise sobre a proliferação do que denomina *híbridos*, a partir da *Constituição* que formalizou a modernidade. Latour nos convida à reflexão sobre estes objetos que se situam em um meio, compreendido entre dois extremos, Sociedade e Natureza; objetos que as ciências humanas e naturais tentam tratar de forma altamente purificada, segundo a perspectiva singular de cada ciência e os princípios da *Razão Moderna*.

> *A modernidade é muitas vezes definida através do humanismo, seja para saudar o nascimento do homem, seja para anunciar a sua morte. [...] Esquece o nascimento conjunto da não-humanidade das coisas, dos objetos e das bestas, e o nascimento, tão estranho quanto o primeiro, de um Deus suprimido, fora do jogo. A modernidade decorre da criação conjunta dos três, e depois da recuperação deste nascimento*

> *conjunto e do tratamento separado das três comunidades, enquanto que embaixo, os híbridos continuavam a multiplicar-se como uma consequência direta deste tratamento em separado. É esta dupla separação que precisamos reconstituir, entre o que está acima e o que está abaixo, de um lado, entre os humanos e os não-humanos, de outro. [Latour, 1994, p.19]*

Tomando como ponto de partida o livro de Steven Shappin e Simon Shaffer (1985), Latour descreve a Constituição da modernidade, que define os humanos e os não-humanos, suas propriedades e suas relações, suas competências e seus agrupamentos, ou seja, o estatuto da coisa-em-si, conforme formulado, desde o século XVII, por Robert Boyle, e o estatuto do homem-entre-si, do cidadão, ditado por Thomas Hobbes.

Com o trabalho de purificação, de cada um destes polos, que se sucedeu, resultando nas ciências naturais e nas ciências humanas contemporâneas, a Constituição ganhou concretude, explicando recursivamente o que era objetivado por estas ciências, mas esquecendo de tudo que estava no meio destes extremos, coisificados. Os híbridos, os mistos de Sociedade-Natureza abandonados ao limbo[42], são quase tudo; formam "o Império do Centro, tão vasto quanto a China, tão desconhecido quanto ela".

Para Latour, a amplitude da mobilização dos coletivos multiplicou "os híbridos a ponto de tornar impossível, para o quadro constitucional que simultaneamente nega e permite sua existência, mantê-los em seus lugares. A Constituição moderna desabou sobre seu próprio peso, afogada pelos mistos cuja experimentação ela permitia, uma vez que ela dissimulava as consequências desta experimentação no fabrico da sociedade. O terceiro estado se tornou numeroso demais para se sentir fielmente representado pela ordem dos objetos e dos sujeitos".

Latour propõe para acolher estes objetos híbridos, a formalização de um espaço que não é mais o da *Flatland* de Abbott, neste caso definida pelas duas dimensões (Sociedade-Natureza) da Constituição da modernidade, uma vez que preenche uma terceira dimensão, que justamente esta Constituição pretendia reduzir ao seu plano, através da purificação. Ou seja, não se trata de subverter as práticas da purificação, mas acrescê-las das práticas da mediação; estas últimas, em se realizando *pari passu* com as primeiras, permitem a elevação do plano da *Flatland*, imposta pela *Razão Moderna*, em busca da construção de uma epistemologia capaz de abarcar os híbridos.

Para melhor entender a proposta de Latour, devemos acompanha-lo em sua análise sobre as três grandes estratégias que as grandes filosofias modernizadoras tentaram adotar, para absorver ao mesmo tempo a Constituição moderna e os híbridos: a primeira estratégia procurou realizar a grande separação entre os objetos e os sujeitos; a segunda, sob o nome de *vertente semiótica*, se preocupou com o a terceira dimensão, o meio, abandonando os extremos; a terceira isolou o pensamento do Ser do pensamento dos entes.

Para Latour, é com o kantismo que a Constituição recebe sua formulação canônica: o que era

simples distinção, uma frágil separação de dois artifícios epistemológicos, Sociedade e Natureza, transforma-se em uma separação total, uma revolução copernicana. As coisas-em-si tornam-se inacessíveis enquanto que, na outra dimensão o sujeito transcendentaliza-se, distanciando-se infinitamente do mundo. O conhecimento só é possível no ponto mediano, o ponto dos fenômenos, através de uma aplicação das duas formas puras: da coisa-em-si e do sujeito. Os híbridos ainda tem sua cidadania garantida, mas apenas enquanto mistura das formas puras, em proporções estabelecidas segundo uma arquitetura de categorias de pensamento. As mediações para esta apreensão do fenômeno, nada mais fazem do que traduzir as formas puras, as únicas efetivamente reconhecíveis.

A dialética hegeliana, ao acreditar que abolia a separação do kantismo entre coisa-em-si e sujeito, aumenta ainda mais o abismo que separa o polo objeto, do polo sujeito, imaginando que possa superar e anular, ao final de seu exercício, esta crise. “A dialética só fala de mediações, contudo as inumeráveis mediações com que povoa sua história grandiosa são apenas intermediários que transmitem as qualidades ontológicas puras, seja do espírito em sua versão de direita, seja da matéria em sua versão de esquerda”.

Mas, como afirma Latour, os objetos híbridos continuavam a proliferar, monstros da primeira, da segunda, da terceira revolução industrial, fatos socializados e humanos que se tornaram segunda, terceira e quarta natureza. Intensifica-se cada vez mais a tensão entre as duas dimensões da Constituição moderna, à medida que se elaboram alternativas que nada mais fazem do que tentar enquadrar e assimilar os híbridos, em sua proliferação vertiginosa, segundo exercícios epistemológicos decorrentes, em última análise do kantismo. A Constituição moderna alimentava a ilusão de incomensurabilidade entre o mundo dos sujeitos e dos objetos, ao mesmo tempo, que procurava, diante da avalanche de híbridos, anular esta falta de medida comum entre os dois mundos, mensurando humanos e coisas em conjunto com as mesmas medidas; e, assim, multiplicando, sob o nome de intermediários, os mediadores.

A segunda estratégia, das vertentes semióticas, ao invés de concentrar-se sobre os extremos do trabalho de purificação, se concentra sobre uma de suas mediações, a linguagem. Seja como semiótica, semiologia ou linguística, ou mais recentemente como um ramo das ciências cognitivas, esta abordagem visa tornar o discurso um mediador independente tanto da natureza quanto da sociedade, e não um simples intermediário, transparente, que colocaria o sujeito humano em contato com o mundo natural.

Ao tentar pôr entre parênteses a questão da referência ao mundo natural e a questão da identidade dos sujeitos pensantes e falantes, esta estratégia entendeu que poderia autonomizar o sentido, compreendendo os híbridos, através das filosofias da linguagem, do discurso ou do texto. A

linguagem torna-se, em si, sua própria lei e seu próprio mundo. “Sua grandeza foi a de desenvolver, abrigada da tirania tanto do referente quanto do sujeito falante, os conceitos que dão sua dignidade aos mediadores, que deixam de ser simples intermediários ou simples veículos transportando o sentido da natureza aos locutores instalados no discurso”.

Segundo Latour o ponto fraco desta estratégia foi a de ter tornado mais difíceis às conexões entre um discurso autônomo e a natureza ou o sujeito/sociedade que ela havia deixado intactos, entre parênteses.

> *É difícil, realmente, imaginar durante um longo período de tempo que somos um texto que escreve a si mesmo, um discurso que se fala sozinho, um jogo de significante sem significado. Difícil reduzir todo o cosmos a uma grande narrativa, a física das partículas subatômicas a um texto, todas as estruturas sociais a um discurso. O império dos signos não durou muito mais que o de Alexandre e foi, ele também, desmembrado entre seus generais. [Latour, 1994, p.63]*

A terceira e última estratégia, reconhecida por Bruno Latour, revela a importância do pensamento da diferença entre o Ser e os entes, como um bom recurso epistemológico para abrigar os híbridos. Ao desconstruir a metafísica, Heidegger traça o ponto central onde tudo está contido, distante tanto dos sujeitos quanto dos objetos. Mas...

> *Quem esqueceu o Ser? Ninguém, nunca, pois caso contrário a natureza seria realmente ‘vista como um estoque’. Olhem em volta: os objetos científicos circulam simultaneamente enquanto sujeitos, objetos e discurso. As redes estão preenchidas de ser. E as máquinas estão carregadas de sujeitos e de coletivos. Como é que o ente poderia perder sua continuidade, sua diferença, sua incompletude, sua marca? Ninguém jamais teve tal poder, senão precisaríamos imaginar que fomos verdadeiramente modernos. [Latour, 1994, p.65]*

Latour conclui que os modernos desenvolveram quatro repertórios diferentes, que acreditavam ser incompatíveis, para acomodar a proliferação dos híbridos: o da naturalização, o da sociologização, o da colocação em discurso e, enfim, o do esquecimento do Ser.

> *O primeiro repertório trata da realidade exterior de uma natureza da qual não somos mestres, que existe fora de nós e que não conta nem com nossas paixões nem com nosso desejo, ainda que sejamos capazes de mobilizá-la e de construí-la. O segundo repertório trata do laço social, daquilo que liga os humanos entre si, das paixões e desejos que nos agitam, das forças personificadas que estruturam a sociedade - a qual nos ultrapassa, ainda que seja construída por nós. O terceiro trata da significação e do sentido, dos actantes que compõem as histórias que contamos uns aos outros, das provas que eles enfrentam, das aventuras que atravessam, dos tropos e dos gêneros que os organizam, das grandes narrativas que nos dominam infinitamente, ainda que sejam simultaneamente texto e discurso. O quarto, enfim, fala do Ser, e desconstrói aquilo de que nos esquecemos quando nos preocupamos apenas com o ente, ainda que a diferença do Ser esteja distribuída pelos entes, co-extensivos à sua própria existência. [Latour, 1994, p.87]*

A partir deste reconhecimento de nossa submissão a *scripts* aparentemente autônomos, ao operar o que Latour denomina uma “contra-revolução copernicana”, ao empreender o esforço de se elevar acima da *Flatland* Sociedade-Natureza, criando pela imaginação criativa a dimensão capaz de efetivamente se apropriar dos objetos do meio, os híbridos, talvez sejamos capazes de capitalizar os melhores recursos críticos desses repertórios.

3.7. O meio geográfico

A Geografia parece se situar em uma posição privilegiada[43], para a consecução do empreendimento epistemológico proposto por Bruno Latour (1994). Reunindo dois eixos de investigação, o Físico e o Humano, ou em outros termos, Natureza e Sociedade, segundo a ótica da organização do espaço do ser humano, a Geografia se encontra, por princípio, na encruzilhada destes eixos. Mas, sob a exigência de se deslocar de forma ortogonal à *Flatland* que estes eixos definem. Um deslocamento vertical que possibilite a tão aspirada visão, proposta por um de seus fundadores, Ptolomeu[44]. Uma visão da relação Sociedade-Natureza, que assimile o todo e as partes, o uno e o múltiplo, o global e o local, segundo uma razão contraditória, irredutível a uma *lógica conjuntista*, condenada por Castoriadis (1978), mas, de fato, alinhada com um reconhecimento da antiga lógica regida pela aceitação de uma *cointidentia oppositorum*.

Para tal cometimento, é preciso se dar conta daquilo que o geógrafo John Pickles (1985) muito bem coloca, com base em uma fórmula de Heidegger, se referindo aos possíveis caminhos para um empreendimento gnosiológico desta natureza: "em toda disciplina científica e em toda perspectiva teórica certos conceitos básicos determinam a maneira pela qual obtemos uma compreensão inicial da matéria onde subjazem todos os objetos que uma ciência toma por tema. Toda investigação positiva é guiada por esta compreensão, ainda que ela seja geralmente pressuposta" (p.15).

Segundo Pickles, apenas com base em tais conceitos e tais perspectivas os fatos tem o significado que tem, e, em uma situação ideal, assim podem geógrafos, sociólogos, antropólogos, e outros cientistas, constituir suas disciplinas. Somente pelo esclarecimento destes conceitos básicos, e pelo esforço de torná-los transparentes, as ciências podem se tornar genuinamente enraizadas. Nas palavras do próprio Heidegger:

> *[...] a investigação científica fixa por alto e não sem ingenuidade um primeiro recorte dos domínios a estudar. A elaboração de um domínio em suas estruturas fundamentais é de algum modo já operada pela experiência e pela explicitação pré-científicas do setor de ser no qual o domínio a estudar encontra ele-mesmo sua delimitação. Os "conceitos de base" assim emergidos ficam então adquiridos, é sobre eles que se guia a primeira detecção concreta deste domínio. Quanto a saber se a investigação deve por conseguinte todo o seu peso a esta positividade, digamos que ela não progride mais quando ela acumula resultados e os reúne nos "manuais", do que quando, quase sempre em reação a uma tal inflação de conhecimentos sobre a questão, seu progresso verdadeiro consiste a por em questão o que constitui em seu fundo cada um dos domínios visados.*
>
> *O verdadeiro "movimento" científico se realiza quando as ciências submetem seus conceitos de base a uma revisão mais ou menos radical e que não lhe é transparente. Até que ponto ela é capaz de uma crise de seus conceitos de base, eis o que determina o nível de uma ciência. [Heidegger, 1986, p.33]*

Para Pickles, a tradição geográfica tem geralmente assumido uma postura, comparável a de Hartshorne (1939), que considera que a reflexão epistemológica e metodológica[45], assim como a

determinação da natureza, escopo e finalidade da Geografia, deveriam ser encaradas como um problema de pesquisa empírica, e, portanto, “obtidas através da descrição confiável da Geografia como era vista através dos olhos dos geógrafos do passado, assim como do presente”.

Um esforço que só serve para recuperar os lugares comuns e o discurso oficial da disciplina, segundo Pickles. Ou seja, não torna claro o discurso geográfico, por não problematizar seus conceitos básicos nem tornar transparentes aqueles que são assumidos como intuitivos. Uma abordagem que busca, portanto, reconstruir/reproduzir uma lógica geográfica, privilegiando a investigação de sua prática, como eixo epistemológico/metodológico para seu desenvolvimento enquanto ciência.

Neste sentido, entendemos como sendo da maior relevância o *eterno retorno* aos conceitos geográficos, especialmente diante das transformações técnicas, científicas, sociais, políticas, culturais, econômicas, e de todos os tipos, pelas quais vem passando a *Flatland* Sociedade-Natureza. Transformações que efetivamente se manifestam em suas múltiplas dimensões, além deste plano bidimensional, e que, desta maneira, só podem se apresentar ao olhar de um geógrafo, devidamente posicionado em face desta *Flatland*, e em progressiva ascensão crítica, segundo uma ortogonalidade ímpar a este plano.

A noção e o termo meio se encontram entre os conceitos e designações que os geógrafos, até mesmo de forma subliminar, se baseiam na construção de seus discursos e no exercício de sua racionalidade. Com efeito, a ideia de meio, por sua imanência ao *geo-grafar*, se naturalizou e se banalizou de tal forma, que perdeu sua força significativa de conceito transversal.

Tomando o trabalho do *geo-grafo*, como aquele indicado pela composição dos fonemas do próprio vocábulo que o designa, podemos constatar que este trabalho pretende ser uma descrição do mundo, do meio, ou melhor, do lugar-entorno de existências humanas, onde eventualmente o próprio geógrafo existe. Tradicionalmente este trabalho tem sido voltado para uma arrolamento e descrição de elementos deste meio (casas, vegetação, pessoas, ocupações, montanhas, rios, estradas, etc.), e para um registro de diferentes ocorrências e transações destes elementos em ou entre si mesmos. O grande desafio é: como manter a riqueza da ideia de meio, especialmente em sua articulação com um lugar qualquer por ele abrangido, formando uma totalidade, em um simples exercício geográfico de enumeração e descrição de elementos do meio?

Não pretendemos responder integralmente a esta questão, pelo menos não nesta tese, mas nos propomos resgatar algumas formulações da ideia de meio, ao longo da história do pensamento geográfico moderno. Não se trata, de maneira nenhuma, de uma tentativa de resumo do trabalho de Clarence Glacken (1967), que seria uma tarefa hercúlea e de certo modo impraticável. Tanto mais, porque as questões originais colocadas por Glacken, em sua monumental obra, em sendo essenciais,

tecem um enorme pano de fundo para nossa investigação, sobre o *meio técnico-científico-informacional*.

Escolhemos para este breve resgate da noção de meio geográfico apenas uma personalidade ímpar, Vidal de La Blache, cujo pensamento geográfico é considerado como fundador[46] da escola francesa de Geografia [Berdoulay, 1981; Buttimer, 1980]. Nossa opção se deve a uma questão muito simples, talvez mesmo trivial, que é o fato de se encontrar na base do pensamento de La Blache um tratamento formal e profundo do termo *milieu*, que, embora equivalente ao francês *environment*, guarda outras conotações que o termo inglês não oferece.

> *A ideia de meio para Vidal tem o mesmo caráter sintético e circular da de organismo. Sintético, porque corresponde à fusão de forças de origem diversas que agem simultaneamente lhe dando uma forma. Circular, porque esta forma, que aparece como uma totalidade (a paisagem, p.ex.) é por sua vez, a reunião de diversos elementos em conexão, por sua vez causa e efeito uns dos outros. Dito de outra forma, se trata do resultado de um campo de ação e de tensão particular que é o objeto mesmo do conhecimento. Este esquema, o mesmo que Bergson descreve como o Um (totalidade), não é função da reunião, mas de tensão permanente, segundo o exemplo da luz do sódio. [Gomes, sem data]*

Segundo o geógrafo Paulo César Gomes, este campo de ação (o meio), que é o domínio da Geografia, se define na sua maneira de ser[47]; pois seu fundamento ontológico não é um simples artifício da ciência, mas uma manifestação real e concreta, que pode se tornar objeto de uma curiosidade verdadeiramente científica. O que explica, de certa maneira, a prioridade originalmente dada pela Geografia, ao estudo do meio, o movimento de seus elementos, suas funções e limites. Com efeito, uma notável tentativa de reconstituir um conjunto, um todo organizado de ser-meio, enquanto expressão de uma essência invisível, em movimento no domínio do visível. Em termos metafísicos, o entendimento da ação concreta do Céu sobre a Terra, desenhando sua fisionomia; ação, em grande parte, regida por um ser central, o homem, neste plano de manifestação do *Ser*.

Para Vidal de La Blache, "o homem faz parte desta cadeia (que une as coisas e os seres) e nas suas relações com o que o cerca, ele é ao mesmo tempo ativo e passivo, sem que seja fácil determinar na maior parte dos casos, até que ponto ele seja um ou outro". E, ainda mais, "a ação do homem tira sua principal potência dos auxiliares que ela mobiliza no mundo vivente: plantas de cultura, animais domésticos; pois põe em movimento forças contidas, que encontram graças a ele (o homem) o campo livre e que agem" [*apud* Gomes, sem data].

Gomes afirma que Vidal reconhece que existem limitações evidentes na capacidade de adaptação e transformação do homem em relação às condições do meio. A força humana submetida ao quadro das condições objetivas do meio - luta aberta entre cultura e natureza, da qual a civilização resume em si a tensão. A Geografia se oferece como uma disciplina capaz de inventariar os resultados desta tensão, em termos da organização crescente do espaço do homem.

No pensamento de Vidal de La Blache, segundo Gomes, se manifestam em relação à ideia de meio,

os princípios aristotélicos de ato e de potência, consagrados na Idade Média. Princípios que podem ser colocados em perfeita analogia, respectivamente, com a Ação humana e a Natureza.

Reconhecendo que o estudo geográfico passa pelo exame combinado dos fatos humanos e dos fatos físicos, Vidal de La Blache, afirma, por exemplo, sobre a cidade, que na "hierarquia de formas de grupamento, a cidade representa em um grau eminente a emancipação do meio, uma tomada mais forte, mais ampla, do homem sobre a terra. A natureza, sem dúvida, preparou os sítios, mas foi o homem quem criou o organismo" [*apud* Bergevin, 1992]. Ou seja, o meio se define em função da obra humana que o transforma.

Em outra colocação, certamente com raízes no Romantismo, Vidal afirma: "deve-se partir desta ideia que um sítio é um reservatório onde dormem energias cuja natureza depositou o germe, mas cujo emprego depende do homem" [*apud* Gomes, sem data].

Em sua obra póstuma, editada em 1921, por seu genro E. de Martonne, Vidal de La Blache parece, em um primeiro momento, reduzir sua visão da ideia de meio às condições físicas (como clima, solo, geomorfologia): "os fatos da Geografia humana ligam-se a um conjunto terrestre e apenas por este são explicáveis; relacionam-se com o meio que, em cada lugar da Terra, resulta da combinação das *condições físicas*" [La Blache, 1954, p.30]. Entretanto, mais adiante neste mesmo livro, se apropriando das ideias da emergente ciência da ecologia, que se manifestavam àquela época, Vidal afirma:

> *Tal é a lição da ecologia, que devemos às investigações da Geografia botânica: Ecologia, quer dizer, segundo as próprias palavras do criador deste nome (Haeckel), a ciência que estuda 'as relações mútuas de todos os organismos que vivem num único e mesmo lugar, e a sua adaptação ao meio que os rodeia'. [...] Mas se refletirmos em tudo aquilo que implica esta palavra meio ou environment, segundo a expressão inglesa; se cogitarmos nos fios ignorados de que é tecida a teia que nos envolve, qual o organismo vivo capaz de subtrair-se-lhe?*
>
> *Em suma, o que ressalta nitidamente destas investigações é uma ideia essencialmente geográfica: a de um meio compósito, dotado de uma potência tal que pode agrupar, e manter juntamente, seres heterogêneos em combinação e correlação recíproca. Esta noção parece ser a própria lei que rege a geografia dos seres vivos. Cada região representa um domínio, onde se reuniram artificialmente seres díspares, que aí se adaptaram a uma vida em comum. [La Blache, 1954, p.34]*

As colocações de Vidal de La Blache sobre a relação homem-meio receberam de Lucien Febvre uma conotação filosófica, e foram cunhadas sob a ideia de *possibilismo*, geralmente apresentado como uma reação, ou pelo menos uma antítese ao que se entendia pelo título de *determinismo ambiental*. Ao articular os polos homem e meio, na constituição de uma paisagem ou de uma região, Vidal efetivamente valoriza a ação humana, introduzindo na díade homem-meio a ideia de grau de liberdade do homem[48].

Apesar de sua motivação anti-mecanicista, o possibilismo é, de certa forma, uma nuança do determinismo, ao matizar a dependência face ao "meio", sem eliminá-la. "O livre arbítrio que esta

lógica se esforça em estabelecer ainda resta confinada no interior de um campo limitado de possibilidades", segundo Jean Bergevin (1992). Entretanto se nos elevarmos à dimensão metafísica que o possibilismo oferece, confirmamos a visão tradicional platônico-aristotélica, de que o ser prescreve as condições de sua manifestação, sendo estas uma especificação, ou especialização das condições gerais do estado de manifestação visado; sua manifestação, portanto, deve ser um desenvolvimento das possibilidades contidas naquele estado, ou, mais objetivamente, naquele meio[49].

A noção vidaliana de meio, construída em articulação com a noção de sociedade que se elaborava àquela mesma época (vide 4.2), parece introduzir uma dinâmica promissora na *Flatland*, estruturada de forma estática pelas dois eixos dimensionais, Sociedade-Natureza, que orientaram o processo de purificação da *Razão Moderna*, na visão de Bruno Latour.

As ideias do geógrafo Milton Santos, particularmente sua construção teórica sobre o espaço geográfico e o *meio técnico-científico-informacional*, atravessam esta *Flatland*, rompendo com sua forma estática, balizada pelos eixos Sociedade e Natureza. As ideias de Milton Santos, embebidas nesta matriz conceitual vidaliana, aplicam sobre a visão de uma *geo-grafia* da *Flatland*, fundada na relação estática entre Sociedade-Natureza, uma força vivificadora, que lhe confere uma nova potencialidade, de grande vigor epistemológico e metodológico.

Direcionando o objeto de estudo da Geografia para "os fatos referentes à gênese, ao funcionamento e à evolução do espaço" [Santos, 1978, p.117], Santos se dedica através de sua imensa obra "a correta definição de suas categorias analíticas, sem a qual estaríamos impossibilitados de desmembrar o todo através de um processo de análise[50], para reconstruí-lo depois através de um processo de síntese" [p. 117].

Entre essas categorias analíticas, Milton Santos vem dando um lugar privilegiado ao meio. Mas, ao novo meio geográfico qualificado pela técnica, pela ciência e pela informação. Nas próprias palavras de Milton:

> *O meio geográfico, em via de constituição (ou de reconstituição), tem uma substância científico-tecnológico-informacional. Não é um meio natural, nem meio técnico. A ciência, a tecnologia e a informação estão na base mesma de todas as formas de utilização e funcionamento do espaço, da mesma forma que participam da criação de novos processos vitais e da produção de novas espécies (animais e vegetais). É a cientifização e a tecnicização da paisagem. É, também, a informatização, ou antes, a informacionalização do espaço. A informação tanto está presente nas coisas como é necessária à ação realizada sobre essas coisas. Os espaços assim requalificados atendem, sobretudo, aos interesses dos hegemônicos da economia e da sociedade, e assim são incorporados plenamente às correntes de globalização. [Santos, 1994, p. 51]*

3.8. Meio: os qualificadores apostos por Milton Santos

Em seu último livro, Milton Santos (1995) se dedica a desconstruir e a reconstruir sua teoria do espaço geográfico, associando aos elementos conceituais que a compõem e às categorias analíticas que oferece, as diferentes perspectivas que a sustentam e reforçam, provenientes de distintos campos de conhecimento, como a filosofia, a técnica, a ciência, a sociologia, a economia, e, evidentemente, a própria geografia.

Resgatando as poucas referencias existentes à técnica, nos estudos institucionais à Geografia, Santos procura assim mesmo articulá-las na constituição de um novo saber, na formulação de uma "ontologia do espaço geográfico". Um saber sem dúvida imprescindível para a interpretação e para compreensão do espaço, que atualmente vem se construindo de forma ortogonal, ao plano formado pela clássica estrutura relacional Sociedade-Natureza.

Milton Santos enfrenta assim o desafio tão bem colocado, há algum tempo pelo historiador das técnicas François Sigaut (1981), em um artigo publicado na consagrada revista *L'espace geographique*, cujo título traduz de forma eloquente um sério, e ainda bastante atual, convite à reflexão, através da questão: "porque os geógrafos se interessam quase por tudo, exceto as técnicas?".

Santos não só responde a questão, mas vai muito mais além, construindo uma forte argumentação em torno da constatação de que o "meio técnico-científico-informacional é a nova cara do espaço e do tempo".

Do entendimento que "o próprio espaço geográfico pode ser chamado de meio técnico-científico-informacional", e que "o meio ambiente construído se diferencia pela carga maior ou menor de ciência, tecnologia e informação, segundo regiões e lugares: o artifício tende a se sobrepor e substituir a natureza", Santos redefine e redireciona o objeto de estudo da Geografia, o espaço.

Essa proposta de redefinição e redirecionamento do espaço geográfico se assenta sobre algumas categorias de análise, entre as quais se destaca justamente o tradicional meio geográfico (o *milieu* vidaliano), que Santos se apropria e atualiza com um maior discernimento conceitual.

Para Santos, é necessário reviver o polissêmico sentido da noção clássica de meio geográfico, integrando nesta alquimia novos elementos; elementos estes constituídos com base na constatação de que se está construindo no próprio meio geográfico uma racionalidade de base técnica, científica e informacional, de forma bastante diferenciada a nível regional, criando "zonas luminosas e opacas", de acordo com a densidade desta mesma racionalidade.

> *O espaço hoje se subdivide entre subespaços onde há uma carga considerável de racionalidade e áreas onde isso ainda não ocorre. Onde os nexos científicos, tecnológicos, informacionais são importantes, temos aqui um meio técnico-científico-informacional, uma porção do território onde as racionalidades dos agentes hegemônicos se tornam possíveis e se dão eficazmente, porque essa área geográfica é*

formada por objetos criados prévia e deliberadamente para o exercício dessa racionalidade. Esse meio técnico-científico que inclui saber é o suporte de produção do saber-novo, faz com que os outros espaços se tronem apenas os espaços do fazer. Os espaços comandados pelo meio técnico-científico são os espaços do mandar, os outros são os espaços do obedecer. [Santos, 1994, p. 106]

Dentro desta perspectiva, a seguir tentamos a dissolução, do que Milton Santos denominou como "substância do meio geográfico", em seus ingredientes: técnica, ciência e informação.

3.8.1. Técnico

Atualmente, é realmente imensa a literatura que trata da técnica, sobre todos os aspectos concebíveis: históricos, filosóficos, sociais, econômicos, culturais, políticos, etc.; sem contar a legião de textos, manuais, livros e periódicos sobre técnicas específicas, dos mais diversos temas, que se possam sequer imaginar. De fato, sob o termo técnica se esconde, desde sua origem grega, uma estranha diversidade, reunindo tanto produto final, quanto processo de produção, ou seja: máquinas, artefatos, mas também procedimentos, métodos, em sequências, por vezes, totalmente imateriais.

Neste sentido, é importante de imediato estabelecer, na medida do possível, uma sutil distinção entre técnica e tecnologia; noções tão inconfundíveis no passado, mas que, atualmente, se tornaram termos comumente tratados de forma intercambiável. Segundo o filósofo das técnicas Jean-Pierre Séris, mesmo nesta confusão atual, talvez se possa estabelecer uma separação: de um lado, o termo tecnologia[51] referir-se-ia aos veículos, às operações e às fabricações integradas a um complexo ou a um corpo, ao mesmo tempo teórico e prático, o da *tecnociência*; de outro, a técnica[52] significaria as transformações operatórias da natureza e do meio humano, designando, no mais das vezes, o *saber-fazer* desenvolvido pelo ensino ou pela prática, em certa oposição ao significado atual do termo arte.

Desta forma, acumulam-se produtos acabados, encarnações sucessivas das técnicas mais sofisticadas, ao mesmo tempo, que se restringe, ao máximo, o domínio de cada indivíduo sobre a técnica, o saber-fazer, às simples rotinas de acionamento de botões ou comandos, dentro de uma filosofia que privilegia a chamada *usabilidade* dos produtos. Critério maior das normas de qualidade internacionais (ISO 9000), reunindo princípios de facilidade de uso, juntamente com eficiência e eficácia na aplicação da técnica.

Por essa e outras razões, a maioria dos autores que abordam a questão da técnica, levantam a questão da *autonomia da técnica* ou do *determinismo tecnológico*. Martin Heidegger, Jacques Ellul, Lewis Mumford, Longdon Winner e Jean-Claude Beaune estão entre os autores clássicos deste século, que nos apresentam uma reflexão crítica, e nos convidam a uma nova perspectiva sobre o meio técnico, ou o sistema técnico, onde a sociedade moderna se encontra submersa.

Não apenas se pode ganhar outra interpretação da nova ordem mundial de divisão do trabalho, que

se assenta sobre a distribuição desigual da técnica moderna, em todas as escalas, do individual ao coletivo, como das transformações em curso na própria natureza do trabalho. Em qualquer destas interpretações, parece se revelar um projeto ou um programa técnico imanente à Modernidade.

Um projeto, sem qualquer sentido conspiratório, que vem caminhando segundo uma intencionalidade, que se incorpora e se manifesta através da "potência da racionalidade", como denomina Janicaud (1985), ou, particularmente, da técnica materializada em todos os produtos e todos os processos, que cercam e interagem com o ser humano moderno, em maior ou menor grau.

A técnica, como reconhecem todos os críticos do tema, não tem certidão de nascimento, ou melhor, sua origem histórica se perde em um passado longínquo, junto com a própria origem da humanidade. Não se pode nem falar que ela seja própria do ser humano, pois encontramos animais dotados de habilidades técnicas, como a abelha, o castor, o chimpanzé, e tantos outros. Tanto nos animais, como nos seres humanos, poderíamos dizer até que em todo organismo vivo, como afirma o antropólogo André Leroi-Gourhan, manifesta-se uma tendência a re-centrar um meio, em torno de si mesmo; um processo de criação de um meio próprio, a partir de uma desnaturalização do meio natural, agindo de modo a torná-lo não neutro, mas responsivo [*apud* Schwartz, 1995].

Como afirma Yves Schwartz (1995), o organismo vivo, em um meio natural, regido por seus determinismos, busca, mesmo com o perigo de sua própria vida, se instituir centro de um meio, já recortado, por sua vez, por seus próprios valores (do organismo). No entanto, podemos reconhecer, no caso específico do organismo humano, uma característica peculiar em sua técnica, que é sua regência, por um grau de intencionalidade, capaz de ir além dos artefatos que se possam fabricar. Uma intencionalidade, cuja natureza é capaz de instituir um campo de culturas humanas que vai diferenciar, instrumentalizar, capitalizar, simbolizar, animar valores e conflitos.

Este campo de culturas humanas, este patrimônio, vai, por conseguinte, se constituir como seu novo meio imediato, sobre o qual recursivamente o ser humano de forma individual e coletiva vai interagir, aperfeiçoando neste contato entre o meio e os demais seres, a técnica que nasce e cresce desta mesma interação.

Em Marx encontramos também esta visão da técnica, enquanto institucionalizadora e constituidora do meio humano. Sob o uso dos termos "trabalho", "indústria" e "forças produtivas", pode-se fazer uma leitura desta visão da técnica, como propõe Cornelius Castoriadis (1978).

Nas primeiras posições de Marx, percebe-se uma ambiguidade: ele louva Hegel por ter visto "no trabalho [...] o ato de engendramento do homem por ele mesmo", ao mesmo tempo se distancia dele, ao denunciar que "o único trabalho que Hegel conhece e reconhece, é o trabalho espiritual abstrato". Mais tarde, desde 1844, Marx assume uma posição muito clara, ao afirmar: "...toda a pretendida história do mundo nada mais é que a produção do homem pelo trabalho humano..".;

“apenas pela indústria desenvolvida que o ser ontológico da paixão humana se torna na totalidade assim como na sua humanidade..”.; “a história da indústria [...] é o livro aberto das faculdades humanas..”.; “a indústria é [...] a revelação exotérica das forças do ser humano” [*apud* Castoriadis, 1978, p. 227].

A partir dessa visão marxista, Castoriadis nos revela um aspecto importante da técnica, ao discorrer sobre a possibilidade do fenômeno técnico:

> *“Toda sociedade está imersa em um meio que resiste, e está ela mesma percorrida por tal meio. Este meio, no entanto, não resiste de qualquer maneira, nem resiste simplesmente. Ele não resiste simplesmente: o que torna possível não somente a técnica, mas um fazer qualquer; é que o ‘real bruto’ não está cristalizado, ele comporta enormes interstícios permitindo um mover-se, reunir-se, alterar-se e dividir-se; e também, o homem pode se inserir como causa real no fluxo do real. Mas, sobretudo, o meio não resiste não importa como: que se trate da natureza exterior, da tribo vizinha, do corpo dos homens ou de suas ações reações, esta resistência é regulada, ela apresenta linhas de força, nervuras, desdobramentos em parte sistemáticos. Como todo fazer, como todo saber, [...] a técnica se apoia sobre esta ‘racionalidade do real’” (p. 231).*

A identidade da ação humana com a técnica parece ser a dedução imediata de vários estudiosos desta matéria. A técnica se coloca como uma manifestação do *ser* humano, em sua relação com a Natureza, seu meio maior, formando neste processo iterativo um meio imediato, que lhe é próprio. Este, por sua vez, será continuamente reconfigurado, pela dita manifestação do *ser* humano, pela técnica, e pelas possibilidades que se oferecem através das fissuras disponíveis neste meio, definido por uma geração de técnica. Fissuras que proporcionam aberturas na articulação sistema-meio, para o exercício da criatividade humana.

Como coloca Max Weber (1971), “uma técnica, assim compreendida, existe em toda atividade..”., e em seu direcionamento justo ou não, podemos estar construindo ou destruindo o meio técnico, adequado ao *ser* humano, ordenado segundo sua virtude, seu reto pensar e agir. Podemos estar promovendo, de forma cíclica, o encantamento ou o “desencantamento” do mundo, como denomina Weber.

O meio técnico, portanto, não deve ser visto como outra versão do determinismo ambiental do final do século XIX. Apesar de ficar muito claro para os principais estudiosos da técnica, que efetivamente se estabelece pelo uso intensivo e extensivo da técnica, o que se pode denominar um “imperativo tecnológico” [Winner, 1977]. Embora controversa em termos de natureza e extensão, esta condição se impõe pela simples razão que uma estrutura tecnológica qualquer, tem associada a si mesma, uma infra e uma superestrutura, que a sustentam por baixo e por cima.

Um bom exemplo é o do automóvel, enquanto uma tecnologia que requer uma infraestrutura de vias próprias para seu tráfego, de postos de abastecimento, de oficinas mecânicas, etc.; e, também exige uma cultura que o adote, uma economia que o valorize, uma política industrial que amplie seu desenvolvimento, etc.

Gilbert Simondon (1969) nos apresenta uma visão profunda sobre este aspecto:

> *Pode-se portanto afirmar que a individualização dos seres técnicos é a condição do progresso técnico. Esta individualização é possível pela recorrência de causalidades num meio que o ser técnico cria ao seu redor, que o condiciona como ele é condicionado por ele. Este meio ao mesmo tempo técnico e natural pode ser denominado meio associado. Ele é aquele pelo qual o ser técnico se condiciona a si mesmo em seu funcionamento. Este meio não é fabricado, ou pelo menos não fabricado em sua totalidade; ele é certo regime de elementos naturais envolvendo o ser técnico, ligado a certo regime de elementos constituindo o ser técnico. O meio associado é mediador da relação entre os elementos constituindo os elementos técnicos fabricados e os elementos naturais no seio dos quais funciona o ser técnico. [Simondon, 1969a, p. 56-57]*

Michel Henry (1987) opta, por sua vez, pela valorização da *vida* na crítica fenomenológica da técnica. Para ele, toda a cultura é uma cultura da *vida*, no duplo sentido que a *vida* se constitui, ao mesmo tempo, em sujeito desta cultura e em seu objeto. "É uma ação que a *vida* exerce sobre ela mesma e pela qual ela se transforma ela mesma, enquanto ela é, ela mesma, aquilo que transforma e aquilo que é transformado". Em termos mais simples, poderíamos dizer que a cultura designa justamente esta autotransformação da *vida* no tempo e no espaço, um movimento pelo qual ela não cessa de se modificar a si mesma a fim de alcançar novas formas de realização.

Se concordamos com Henry que a *vida* é esse movimento incessante de se autotransformar e de se realizar a si mesmo, então ela ***é*** a própria cultura, ou pelo menos ela a traz inscrita nela e desejada por ela, como aquilo mesmo que ela é. Mas entendamos bem, Michel Henry não se refere à *vida* reconhecida como o objeto científico da biologia. Trata-se da *vida* que todos evidenciamos em nossa simples presença e existência, pois a *vida* se sente e se experimenta a si mesma nos *atos-fatos*[53] que realizamos ou participamos.

Michel Henry (1976) demonstra que a *vida* está no fundamento da análise econômica de Marx, a tal ponto que apenas o *trabalho vivo* é capaz de produzir a realidade econômica e o valor. Para Marx, segundo Henry, a *vida* tem um caráter subjetivo, ou seja, começa e termina na subjetividade, que constitui a realidade mais essencial de um indivíduo, sua condição metafísica ou ontológica, seu ser, na medida em que este ser é a *vida*. A *vida*, portanto, é individual e se realiza sob a forma de um *indivíduo vivo*, fundamento único de toda a realidade e "pressuposição de toda a história", como Marx o designa na *Ideologia Alemã*.

Por outro lado, Henry reconhece que, em sua análise econômica posterior a 1847, Marx substitui a expressão *indivíduo vivo*, por *trabalhador*. Do mesmo modo, o termo *praxis* que buscava indicar aquele caráter da *vida*, de força criadora e produtiva, é abandonado em prol de expressões que enfatizam melhor seu duplo caráter de subjetividade e de força, tais como: *subjetividade inorgânica*, *corpo vivo*, *trabalho vivo*, *força de trabalho*, *força subjetiva de trabalho*, *trabalho subjetivo*, e outros mais. A *vida* tem assim a capacidade de modificar a natureza, extraindo os elementos necessários e impondo uma forma particular, ou seja, configurando dialeticamente com a

natureza seu meio próprio, com *valores de uso*.

Para Henry, Marx não defende uma autonomização do indivíduo vivo, mas da *vida* que o anima. Da mesma maneira, não entende o indivíduo vivo como princípio absoluto, embora ele o seja, em relação a tudo que produz e todos o valores, enquanto manifestação da força criadora da *vida*. Por conseguinte, o indivíduo vivo ressaltado por Marx, difere do indivíduo definido pelo pensamento, na medida em que na sua relação consigo mesmo, relação que é justamente sua própria *vida*, o indivíduo vivo não sustenta qualquer pensamento, no sentido de representação de um objeto diante de si, ou seja, de uma relação sujeito-objeto.

Desta maneira, criticando a definição de indivíduo, elaborada pelo pensamento ou pela consciência, como em Hegel, Marx se contrapõe a ideia de redução da realidade ao pensamento, e enuncia o indivíduo vivo como princípio da sociedade e da história. O indivíduo vivo não pode ser substituído por entidades abstratas a partir das quais se pretende explicar a totalidade dos fenômenos econômicos, históricos e sociais, e ainda mais estes mesmos indivíduos.

> *É a sociedade, isto é, o homem, que anima as formas espaciais, atribuindo-lhes um conteúdo, uma vida. Só a vida é passível desse processo infinito que vai do passado ao futuro, só ela tem o poder de tudo transformar amplamente. Tudo o que não retira sua significação desse comércio com o homem, é incapaz de um movimento próprio, não pode participar de nenhum movimento contraditório, de nenhuma dialética. [Santos, 1996, pg. 88]*

A realidade, por conseguinte, reside na *vida* e somente nela, e esta *vida* só existe sob uma forma individual, sob a forma de indivíduos vivos. A realidade da sociedade se acha assim reabsorvida na subjetividade vivida dos indivíduos que a compõem. Para Henry, Marx nega toda realidade à sociedade considerada como uma entidade substancial autônoma. Isto vale para técnica também, na medida em que qualquer crítica mais aprofundada da técnica deve-se confrontar a um paradoxo: “a essência original da *techne* que devemos ter em vista para compreender as formas diversas da técnica e principalmente a técnica moderna que faz abstração da *vida*, é a *vida* ela mesma”.

A técnica, com efeito, designa de uma maneira geral um saber-fazer, ou seja, um saber que consiste no fazer, mas um fazer que porta em si mesmo seu próprio saber. Dito de outra maneira, este “fazer constitui um tal saber, e se identifica a ele na medida em que se sente a si mesmo e se experimenta em cada ponto de seu ser, enquanto fazer radicalmente subjetivo, tomando sua essência da subjetividade que o torna possível”. O saber-fazer original é a *praxis*, e portanto a *vida* ela mesma, pois é na *vida* que a *praxis* é o saber-fazer original, que constitui a essência da técnica. Desta forma, como podemos compreender esta alienação da *vida* na emergência da técnica moderna, sob o aspecto de uma rede de dispositivos e de procedimentos objetivos?

De acordo com Henry (1987), só começamos a compreender este aparente paradoxo, a partir do entendimento, oferecido por Marx, da anterioridade da *praxis* sobre a *teoria*, ou da *vida* sobre a

contemplação (*vita activa* e *vita contemplativa*, como em Arendt, 1988). A *praxis* remete à *vida*, ou seja, à subjetividade, à essência de toda receptividade. A noção de *praxis*, por conseguinte, define a relação primeira do sujeito ao ser, determinando o correlato primitivo desta experiência: a necessidade, a privação, a ação, o trabalho. Deste modo o objeto sensível encontra na *praxis* sua essência e seu fundamento. A *praxis* é o ser do ente, na medida em que a dissociação da *praxis* da *teoria* significa uma relação fundadora: "a anterioridade do ser ao olhar que sobre ele se dirige".

A técnica, enquanto *praxis* determinada, singular e individual, se dá em uma primeira instância, através da experiência de nosso corpo. A essência da técnica pode ser então resumida em um sistema formado por: uma subjetividade individualmente animada pela *vida*; um corpo orgânico que assente e, ao mesmo tempo, resiste ao exercício desta subjetividade; e, a terra que se impõe como obstáculo maior aos *atos* desta subjetividade e aos *fatos* do corpo orgânico. A articulação dos elementos deste sistema, sob a regência de uma subjetividade que enfrenta resistências e obstáculos, faz o corpo ceder e a terra recuar. Os instrumentos e as ferramentas são assim constituídos, pela extensão do poder do corpo ao pôr em obra os poderes próprios da terra, ou seja, pela apropriação de elementos da terra, adequados ao corpo, segundo uma organização imposta pela subjetividade.

Essa apropriação, no aparente destaque de elementos da terra pelo corpo regido pela subjetividade, Henry denomina *Copropriação* ou *Corpopriação*. Através dela transformamos nosso meio, as condições corporais imediatas da *vida*, a tal ponto que é impossível contemplar uma paisagem sem nela ver o efeito de uma *praxis*. Todas as dificuldades à inteligência desta *praxis* provêm da *teoria*, ou seja, da representação da *praxis*, que suscita a ideologia que, por sua vez, interpreta a técnica como a transformação instrumental da natureza pelo homem, com vistas a finalidades impostas por ele. Pela representação, a ação se destaca de seu meio ontológico próprio, a *praxis*, e as categorias do pensamento racional, se insinuam como causas explicativas (como por exemplo, as causas aristotélicas: material, final, eficiente e formal), em lugar do sistema vivido subjetividade-corpo-terra.

O discurso da técnica, iniciado no Iluminismo sob a denominação de tecnologia, faz da técnica uma "represent-ação". Ou seja, o discurso da técnica faz com que uma ação se torne presente de novo, porém no pensamento e não no exercício da *Corpopriação*, ou seja, dentro de seu campo original, a *praxis*. Sob esta nova modalidade a técnica pode ser perscrutada pela ciência, de tal forma que pode ser reconstituída de modo a absorver e acumular cada vez mais elementos operacionais da ação humana, intensificando sua função de representação, em detrimento de sua função original de simples instrumento. Um dos eventos cruciais da modernidade é justamente esta passagem acelerada, e dirigida pela ciência emergente, de grãos de ação humana transpostos para a técnica, *tornando a ação objetiva*. A ação deixa de obedecer às prescrições da *vida*, desertando seu lugar

original na *praxis*, para se produzir agora no mundo: nas usinas, nas máquinas, nas redes, enfim, no sistema técnico.

Entretanto como Henry nos lembra, o que essa técnica moderna nos oferece é, de fato, uma simples aparência de ação, ou como diria Baudrillard, um simulacro de ação. Pois a ação só é possível na e pela subjetividade, como *praxis*. Do momento que esta ação não "tem mais lugar", o que presenciamos em termos de técnica são pseudo-ações, deslocamentos materiais numa espécie de mimese da *vida*. A técnica não é mais o instrumento que prolonga o corpo subjetivo e se acha predefinida por ele, cuja manipulação significa pôr em obra os poderes deste corpo, seu exercício e, por conseguinte, uma forma fundamental de cultura: este instrumento se tornou o dispositivo mecânico que funciona por si mesmo na máquina, que se integra, por sua vez, em uma rede de máquinas, cuja ação pré-programada responde ao toque de um botão. Este conjunto crescente de dispositivos que representam a *vida*, tal é o conteúdo da técnica moderna, o que ela manipula constantemente, o que a constitui em seu ser, em outros termos, o que enreda o ser humano, em substituição à rede original da *vida*.

A técnica é assim o efeito de um saber, não mais o saber-fazer original que constituiu o meio humano realizado pela *Corpopriação*, mas o saber científico. Tal é a revolução radical dos *Tempos modernos*. Quando o saber que regra a ação é aquele da *vida*, temos garantida sua auto-realização e seu auto-crescimento, enfim sua cultura, pois ele coincide com a ação, sendo, portanto, a essência de todo saber-fazer. Quando o saber que regra a ação é aquele da ciência, o resultado é outro, pois a natureza deste saber não é mais aquele da *vida*, mas de uma consciência de objeto, onde se faz abstração das qualidades sensíveis, ou do que os modernos denominam qualidades secundárias. Trata-se do saber de uma objetividade, quer dizer de um processo natural, reduzido, todavia, pela ciência a seus parâmetros ideais abstratos, às determinações físico-matemáticas do mundo da ciência moderna. Saber e ação não coincidem mais, cabendo ao primeiro uma hegemonia sobre tudo, pois seu correlato é a Totalidade dos processos objetivos que são indistintamente aqueles dos dispositivos instrumentais. Deste modo, é o saber da ciência que rege a técnica, sendo por ela também regido, em lugar do saber da *vida*, em um círculo vicioso de alienação da *vida*, que Gilbert Hottois (1984) soube muito precisar sob o nome de *tecnociência*.

Resta-nos, no entanto, uma pergunta neste encaminhamento lógico, como a técnica moderna, isto é, a informação e a transformação do mundo pela ciência é concebível? Como o saber da ciência, ou seja, um puro olhar teórico, como pretende ser, é capaz de vir a praticar uma ação sobre o meio? O fato é que a ação que emana da *vida*, embora reduzida e desprezada, a ponto de se tornar insignificante, em um *meio técnico-científico-informacional*, cada vez mais denso em termos destes seus qualificadores, ainda é necessária, mesmo que seja para pressionar um simples botão,

comandando o início de uma ação. Com efeito, o que caracteriza a ação artificializada pela *tecnociência* é que a parte de trabalho vivo, ou seja, a *praxis* subjetiva, diminui progressivamente no interior da ação, ao passo que a parte de dispositivo instrumental objetivo não cessa de crescer, ampliando a "particip-ação" das máquinas e das redes que as entrelaçam. Na medida em que a técnica moderna se imiscui por esta tecedura, o mundo vivido se *trans-forma*, ou seja, vai além de sua forma original. Mas não importa, mesmo assim, o simulacro da *vida* vai sempre requerer a *vida* para se efetivar uma ação, nem que seja em sua iniciação.

Não se trata de um simples aumento de, ou de uma pura substituição por, elementos técnicos, mas de um processo de orientação peculiar, sob a regência da *tecnociência*, que assim transforma tudo que dela passa a depender, ou mesmo só a ela se associa. Como vimos, a própria natureza da concepção e da aplicação da *tecnociência*, orienta uma nova *praxis*, em termos teóricos e práticos, que mereceria maior reflexão de nossa parte.

Chegamos assim à conclusão final: é a técnica moderna que orienta a "nova ordem" que rege o sistema de ações e o sistema de objetos, enquanto fundamento do próprio espaço geográfico. Como preferimos formular, é a técnica moderna que ordena os *atos-fatos*, ou, as três atividades humanas fundamentais (labor, trabalho e ação, como diria Arendt, 1989) e os resultados por elas produzidos. As condições para realização destas atividades não sofreram qualquer mudança em si mesmas. Entretanto, podemos assegurar que as concepções que constituímos individual e coletivamente, destas atividades e de seus resultados, estas sim merecem ser criticamente repensadas.

Neste sentido, Milton Santos (1995) nos conduz para outro aspecto da reflexão sobre a técnica, ao propor sua crítica em termos "de saber, de um lado, em que medida a noção de espaço pode contribuir à interpretação do fenômeno técnico, e, de outro lado, verificar, sistematicamente, o papel do fenômeno técnico na produção e nas transformações do espaço geográfico".

Milton Santos faz também uma referência a Gilbert Simondon, que soube como poucos reconhecer a técnica como linguagem na interlocução homem-natureza:

> *O objeto técnico está no ponto de encontro de dois meios ao mesmo tempo, e deve estar integrado aos dois meios (técnico e geográfico) ao mesmo tempo. Todavia, como estes dois meios são dois mundos que não fazem parte do mesmo sistema e não são necessariamente compatíveis de maneira concreta, o objeto técnico está determinado de certa maneira pela escolha humana que tenta realizar o melhor possível um compromisso entre os dois mundos. [Simondon, 1969, p. 52]*

Santos conclui, após uma longa argumentação, que técnica é história, como afirma Séris (1994), mas que também é geografia. Mesmo que esta última não tenha alcançado ainda "condições de considerar a técnica como um dado explicativo maior", Santos afirma "que a técnica é, também, necessariamente espaço".

> *De um modo geral, é por falta de uma epistemologia, claramente expressa, que a própria geografia tem*

dificuldade para participar em um debate filosófico e interdisciplinar. [...] O que faz falta, aliás, seria uma metadisciplina da geografia, que se inspire na técnica: na técnica, isto é, no fenômeno técnico e não nas técnicas, na tecnologia.

O fato de que os geógrafos tenham com frequência desconsiderado a técnica em suas formulações metodológicas ou que a tenham considerado como um dado externo e não propriamente constitucional, em sua démarche teórico-empírica, vai ter implicações na maneira como outros especialistas tratam a questão do espaço. [Santos, 1995, p. 39]

Dessa forma, assegura Santos (1995) a importância da técnica na produção do espaço e de sua percepção, ou em outros termos, o papel da técnica na empiricização do tempo, assimilando-o ao espaço, na medida em que as técnicas são datadas e incluem tempo, e que o espaço é formado por objetos técnicos. Estas certezas, para Santos, resplandecem como elementos vivificadores de um discurso fundador de uma nova abordagem epistemológica para a Geografia.

Embora não tenhamos clareza dos limites do fazer técnico, até onde ele é natureza e até onde ele é cultura, não há dúvida de que a Geografia[54] deve dar a técnica uma prioridade em sua epistemologia e metodologias. Desta forma, entendemos que o qualificador *técnico*, para o meio geográfico, nos parece até mesmo tautológico. Em qualquer época, e não só nesta era moderna ou até pós-moderna, trata-se da afirmação do óbvio.

3.8.2. Científico

Atualmente a ciência permeia nossas vidas como língua franca, como padrão de racionalidade e como princípio de fé; até os fundamentalistas utilizam produtos da ciência, em sua parceria perfeita com a técnica, como, por exemplo, os microfones e autofalantes. Como discurso vencedor, formaliza e reveste os objetos técnicos de uma idoneidade moral, além da simples garantia de eficiência e eficácia.

Por exemplo, se uma simples pasta de dente, conforme sua propaganda, foi desenvolvida após anos de pesquisas científicas, não há qualquer dúvida de sua qualidade, de sua competência para os fins a que se destina. A *mise-en-scène* do comercial, com pessoas de aventais brancos em uma espécie de laboratório, declarando a pasta de dente como resultado de inúmeras pesquisas, só serve para legitimar ainda mais a força do científico em nossa sociedade.

A atual legitimidade da ciência, mesmo que questionada por alguns filósofos da ciência, alcançou um tal poder sobre as mentes, capaz até de desencantar e desmistificar as mais simples percepções que ainda animavam a imaginação humana. Tomemos, como exemplo, a fotografia tirada da Terra, há alguns anos, pelos tripulantes de uma das missões à Lua[55], do projeto Apollo [Cosgrove, 1994].

Esta fotografia se tornou um novo ícone de nossa era. A imagem que apresenta da Terra, em nada se assemelha a de uma natureza que nossos antepassados acreditavam conhecer (no sentido

epistemológico, de “nascer com”) e habitar, como sua casa. As possíveis associações com a paisagem vivida em um contato íntimo, com todos seus inúmeros detalhes, são, no mínimo, distantes.

Esse novo ícone representando a Terra, é um artefato científico, um padrão de luz e cor, capturados em uma emulsão química, registrado de uma perspectiva que só os astronautas da missão Apollo podiam ter. De sua representação se fica com uma imagem de uma Terra sem *terrestrealidade*, um objeto passível de ser apreendido e estudado, e não uma presença compartilhada...

Essa visão de mundo e de homem, essa *Weltanschauung*, a qual estamos sendo submetidos desde nossos primeiros passos na escola, uma visão elaborada e fortalecida pela ciência moderna, parece estabelecer uma grade visual para toda e qualquer apreciação do mundo contemporâneo. Tomemos como um indicador, a pretensa retórica impessoal e a quantificação precisa aplicada ao meio que nos cerca, visando traduzi-lo em um conjunto de recursos passíveis de apropriação e, portanto, de transformação em objetos técnicos, e co-extensivamente em produtos de consumo.

Como demonstra Michel Henry (1987), o saber científico é *objetivo* por princípio. No entanto, este *objetivo* significa duas coisas: que o saber da ciência é racional e universal. Deste modo ele é um saber verdadeiro (embora passível de ser ainda mais verdadeiro, segundo Popper), em oposição às opiniões variáveis dos indivíduos, aos pontos de vistas particulares, a tudo que pode ser qualificado de *subjetivo*. Ora, esta pretensão de suplantar a particularidade e a relatividade do *subjetivo*, vai muito além da rejeição às diferenças individuais, pois remete à natureza profunda da experiência e da condição humana.

Com efeito, o mundo se dá a nós em aparições sensíveis, variáveis e contingentes que compõem uma espécie de fluxo heracliteano, onde nada subsiste, onde não se encontram pontos de apoio fixos para um conhecimento sólido. A ciência moderna da natureza vai romper com esta aporia, fazendo justamente abstração das qualidades sensíveis, e de uma maneira geral, de tudo que é tributário à subjetividade, para reter apenas as formas abstratas do universo espaço-temporal. Estas, por sua vez, se prestam a uma determinação geométrica que é a mesma para todo e qualquer espírito. Deste modo, se propõe, em lugar das impressões individuais e das opiniões variáveis que elas suscitam, um conhecimento unívoco do mundo.

Por outro lado, como afirma Henry, as determinações geométricas e matemáticas, enquanto idealidades supõem a operação subjetiva que as produz e sem a qual elas não se constituiriam. Pois não há na natureza, como imaginava Galileu, nem número, nem cálculo, nem adição, nem subtração, nem reta, nem curva: estas são de fato significações ideais que encontram sua origem absoluta na consciência que as cria, no sentido estrito da palavra. Neste sentido, podemos dizer que a ciência repousa sobre um princípio original, que se manifesta através da corporalidade humana: a

vida. A ilusão de Galileu como de seus seguidores foi de considerar a ciência como um saber absoluto, tomando o mundo matemático e geométrico como modelo de um conhecimento unívoco do mundo real, mundo este que só podemos intuir e experimentar nos modos concretos de nossa vida subjetiva.

Essa vida subjetiva não cria apenas as idealidades e as abstração da ciência (como de todo pensamento conceitual), ela também dá forma a este mundo da vida onde se desenvolve nossa existência concreta. Uma coisa tão simples quanto um cubo ou uma casa não é algo que exista fora de nós e sem nós, em termos do substrato de suas qualidades. *São* coisas graças à atividade complexa de nossa percepção que lhes dá sentido, além da sucessão de dados sensíveis que temos destas coisas. Esta consciência cujas operações transcendentais constituem os objetos do mundo da percepção, antes de criar as idealidades do mundo científico, é justamente o poder de dar a ver, de tornar visível, de fazer presente. Um dar a ver que é, ao mesmo tempo, um fazer-vir-diante-de-si na condição de *ob-jeto*, de tal modo que a visibilidade pela qual toda coisa se torna visível nada mais é que a objetividade como tal. Ou seja, o plano de luz onde se mostra tudo, a cada um de nós, seja uma realidade sensível ou uma idealidade científica. Assim sendo, o sujeito não é consciência, mas a <u>condição do objeto</u>: aquilo que faz que as coisas se tornem objetos para nós, se mostrem para nós, de modo que possamos conhecê-las.

A abstração à qual procede a ciência é portanto dupla, pois define o mundo científico, à parte das qualidades sensíveis e dos predicados afetivos que pertencem ao meio humano, e retém deles apenas as formas suscetíveis de uma determinação ideal. Este movimento garante o *Método*, na medida em que permite a definição de procedimentos que permitem, por exemplo, a medição quantitativa. Entretanto, o desenrolar deste saber ideal só guarda sua legitimidade se reconhecer seus limites originais, pois ao desmerecer as qualidades sensíveis, desmereceu também a vida que as anima, e consequentemente o ser humano que manifesta a vida. Esta é a segunda e a mais perigosa abstração que a ciência perfaz: a abstração da vida, ou seja, do que nos importa realmente.

A ciência que se crê só no mundo e que se comporta como tal se concretiza na técnica, ou seja, um conjunto de operações e de transformações explorando suas possibilidades na ciência e em seu saber teórico, à revelia de outras formas de saber e de qualquer referência ao mundo da vida e à vida ela mesma. No entanto, como já vimos, a essência da técnica, em sua relação dupla, positiva à respeito da ciência, e negativa à respeito da vida é de difícil apreensão, requerendo uma elucidação sistemática.

Neste ponto, é conveniente ter em mente certa distinção entre técnica e ciência[56], apesar de sua crescente convergência desde o inicio da Modernidade, o que tem, justamente, levado alguns autores, como Gilbert Hottois (1984), a se referir ao estatuto moderno de parceria entre ambas, sob

a denominação de tecnociência [Tinland, 1990, 1991, 1994, 1997]. Talvez até possamos, neste sentido, entender melhor a qualificação originalmente dada por Santos ao meio geográfico, como um *meio técnico-científico*, ou seja, uma qualificação que integra estes dois pilares da Modernidade, técnica e ciência.

Os novos estudiosos da tecnociência reconhecem esta íntima associação entre ciência e técnica, na medida em que os objetos que utilizamos, e que nos cercam, são produtos da técnica, e, ao mesmo tempo, impregnados de pensamento científico. Desde a fundação da *Razão Moderna*, se vem tecendo este entrelaçamento indissolúvel, esta impregnação mútua de elementos dos dois campos na constituição dos objetos técnicos que servem ao público em geral e aos cientistas, em particular. O que leva o filósofo da ciência Gilles-Gaston Granger (1995) a afirmar esta peculiaridade da *Razão Moderna*:

> *No mundo antigo, para um grego, para um romano, ainda menos para um egípcio ou um babilônio, os objetos técnicos usuais que o cercavam não eram em geral sinais de ciência. Por mais engenhosamente concebidos e habilmente executados que tenham sido os canais de irrigação, os teares, as embarcações, as clepsidras, nenhum destes produtos de uma técnica bastante elaborada não eram verdadeiramente derivados da aplicação de um conhecimento cientifico. [Granger, 1995, p. 14]*

Nessa alquimia entre ciência e técnica, no cadinho de uma humanidade que se instituía como sociedade moderna, caracterizada pela emergência de diferentes autonomias[57], nos mais variados domínios, da vida contemplativa à vida ativa, percebe-se o que o filósofo Dominique Janicaud (1985) denominou de "potencialização científica".

> *A ciência moderna inverte o sentido do adágio escolástico: operari sequitur esse. A operação não se subordina a um ser anterior, superior em si. Ela faz sobressair, por exemplo, uma lei universalmente válida cujas aplicações não cessarão de confirmar a necessidade e a eficácia. A aparição da lei destaca um campo de potencialização, quer dizer novos poderes: virtualidades voltadas não para uma anterioridade absoluta e em si, mas para os efeitos novos que serão obtidos por colocar em obra (e em aplicação) a explicação científica. [Janicaud, 1985, p. 157]*

Para Janicaud, na potencialização científica verifica-se o "possível" atualizado e atualizando, graças a um sentido determinado do "possível", segundo a tradição originária de Aristóteles: o virtual[58]. Nesta linha de pensamento, se a ciência potencializa, não é no universo imenso e vago dos possíveis, mas a partir de uma *energeia* que já excluiu, por sua própria posição, outros possíveis, e que abre, no entanto, por sua *theoria* novas visões, quer dizer novas possibilidades técnicas e práticas. O ato, para Aristóteles, é anterior a potência. Assim sendo, não é pelo fato de possuírem a faculdade de ver que os animais veem, mas é justamente para ver, que eles possuem esta faculdade.

Em sua generalidade, a potencialização designa, em Janicaud, o processo de engendramento da potência da racionalidade, especialmente no Ocidente. Os dois sentidos de "reserva de possível" e de "efetuação do ato", estão co-presentes na expressão tão usual: "o poder da ciência".

As múltiplas idas e vindas entre ciência e técnica, na fundação da Modernidade, não parecem

comprometer, para Janicaud, a ideia de que um meio, sobre bases científicas, estaria se instituindo. Um meio, em que o pensar e o agir, se regulavam segundo os princípios propostos pela ciência emergente; princípios de coerência, de apodicidade, e de universalidade, pretendendo potencializar a racionalidade humana, pela transposição de um limiar decisivo do *ser* humano tradicional; tornando efetivamente possíveis e virtualmente realizáveis, operações antes inimagináveis e inconcebíveis.

O meio geográfico, recebe, portanto, esta qualificação de *científico*, pelo assentimento de seu centro correspondente, o homem, a este poder da racionalidade moderna. Assim este *meio científico* se atualiza, nos últimos trezentos anos, "elevando a potência" os elementos que outrora constituíam o meio geográfico, classificando-os segundo sistemas e mensurando-os segundo modelos estatísticos e matemáticos, à medida que o ser humano encarna a divisa galileleana de "matematização da Natureza".

Neste sentido, Janicaud entende o *Método*, enquanto "especificação altamente refletida e autocontrolada do método racional clássico" [Ladrière, 1979], como efetuação, mas não efetuando nada em particular; apenas tornando possível um novo regime de potência da racionalidade, distinta da iniciada pelos gregos. Vemos se manifestar então uma característica decisiva do chamado progresso científico: "a partir do momento onde a potencialização epistêmica se dinamiza em potencialização operatória, a ciência integra o crescimento da potência, a seu projeto, como objetivo estratégico, e as efetuações aferentes, no interior e no exterior da ciência, ficam sem medida comum com os resultados precedentes".

Entre as diversas injunções que deram vigor à formação deste *meio científico*, que tão bem caracteriza a *Razão Moderna*, não devemos deixar de lado a concepção de uma "ciência nova", encontrada em Vico. Além de dar um sentido a história, direcionando-a para o conhecimento daquilo que o homem faz, ou seja, de seu meio, Vico voltou-se para a esfera da história apenas por acreditar que era impossível para o homem "fazer natureza".

Em Vico, a crença de que a história é feita por homens, exatamente do mesmo modo como a natureza é feita por Deus, como explica Hannah Arendt (1979), parece, de fato, justificar a emergência de uma ciência voltada para a investigação do *como*, em lugar d*o que*.

Arendt revela que, ao mesmo tempo, e pelas mesmas razões, se deslocava, àquela época de Vico, o interesse nas coisas, como obras de um *Creador*, para os processos que as sustentavam em nosso meio imediato. Por conseguinte, para a investigação das formas para apropriação, aceleração e utilização destes mecanismos de geração e manutenção das coisas existentes, visando sua possível reprodução, ou a produção de novas coisas.

Isto é o que se pode chamar de "fazer história", em todo seu paroxismo; desde a constituição de um

meio até sua representação e analise. Com efeito, um *meio científico* efetivamente se institui pela nova potência da racionalidade, e pela delimitação de um campo comum à história e à ciência emergentes, segundo as orientações das ideias de diferentes pensadores de uma mesma época, que parecem estranhamente convergir e se articular em torno de um projeto único de Modernidade. É compreensível entender então Kant, quando se refere à Geografia, como a História feita espaço[59], no caso, mais propriamente, *meio científico*.

3.8.3. Informacional

O qualificador *informacional* para o meio geográfico sugere não apenas a presença crescente de sistemas informáticos entre os elementos deste meio, nem o processo de informatização ou de gradual sistematização e digitalização de todas as coisas, passíveis de transcrição como dado digital, em seu "fantasma informacional".

Muito mais do que isso, importa, para Milton Santos (1995), um entendimento do qualificador *informacional*, que possa contribuir para um estudo *de dentro* do espaço. Um estudo que nos ofereça uma nova "interpretação da forma como o território vem sendo agido e transformado com esta nova presença técnica". (p. 30)

Uma contribuição para este entendimento da natureza informacional do novo meio geográfico deve começar por uma tentativa de clarificar os termos específicos associados à questão informacional, quais sejam: informática, computador e informação.

Poderíamos dizer junto com Philippe Breton (1991) que estes são, de fato, grandes termos "metatécnicos", e não simples termos operatórios. No sentido que designariam uma ação definida dentro de um domínio específico, mas que servem, ao mesmo tempo, para se pensar e se designar este domínio.

Em 1955, foi proposto, por Jacques Perret, professor da Sorbonne, o termo *ordinateur* (ordenador, em francês), a pedido da companhia IBM-France. Para Breton, o objetivo parece ter sido de individualizar, por um nome especial, as calculadoras eletrônicas digitais que a companhia produzia àquela época, ao mesmo tempo em que pretendia indicar que estas calculadoras podiam preencher além das funções numéricas, funções sociais dentro das organizações e da própria sociedade.

Sob este duplo interesse, podemos dizer que se velava também um jogo geopolítico de afirmação da França, neste cenário emergente da informática, através da definição de uma linguagem própria, em língua francesa.

É interessante notar, como o faz Breton, que a escolha terminológica de Perret, se baseou, segundo uma carta do próprio Perret, no vocabulário religioso, por mais distante que este possa ser do objeto

designado e de seu novo contexto técnico. Efetivamente, ordenador designa a função daquele que confere uma ordem na Igreja. O ordenador é aquele que pratica a ordenação.

Mas ordenador é também um adjetivo, em francês, segundo Breton. Um qualificador de ordem e arranjo. Desta maneira, este nome novo para a calculadora afigurava-se, desde o princípio, alinhado com o projeto[60] social e cognitivo das emergentes tecnologias da informação. Embora seus progenitores, na década de 40, divergissem a principio sobre o destino do computador: uma máquina de calculo, para von Neumann, ou uma máquina de comunicação, para Wiener.

O termo francês, *ordinateur*, prenuncia muito melhor a universalidade desta máquina, que revolucionaria a sociedade neste final de século. A denominação em língua inglesa, inicialmente *calculador(a)*, e, logo em seguida, *computador*, vela sob seu pragmatismo, o destino maior deste instrumento. Embora possamos dizer que também se esconde sob a denominação computador, uma designação religiosa, a do *computus* latino, referindo-se ao método de computar as datas das festas móveis no calendário eclesiástico anual.

Com o avanço da teoria da cibernética[61], nos anos 60 e 70, influenciando sobremaneira as demais ciências, e as técnicas em geral, se popularizou a ideia de "máquina inteligente", de "cérebro eletrônico". Uma nova geração de máquinas, utilizando mecanismos sofisticados de regulação, em *hardware* e em *software*, se oferecia como possíveis substitutos do homem em tarefas repetitivas, com mínima criatividade. A implementação do computador como componente destes sistemas, como seu centro de inteligência, seu "cérebro eletrônico", deu um vigor maior para a terminologia anglo-saxônica, em detrimento da francesa, *ordinateur*; ao mesmo tempo em que se manifestava a hegemonia dos Estados Unidos neste cenário.

Quanto ao termo *informática*, mais novo (1962) que *computador*, trata-se de uma concatenação de duas palavras que o precederam. Sobre exatamente que palavras, ainda existe alguma controvérsia. Breton nos informa sobre duas interpretações diferentes: para alguns, fusão de informação e automática; e, para outros, "tica" é um sufixo associado à informação, com o propósito de indicar um domínio científico ou técnico, como em linguística.

Qualquer que seja sua origem, estamos lidando com uma ciência ou uma técnica de tratamento da informação. Neste sentido, uma tecnociência com uma proposta de método universal para operar com dados de qualquer campo de estudo ou de atividade humanos. A questão crucial vai ser justamente colocada, sobre a caracterização deste objeto a ser tratado pela informática: a informação. Uma vez conceituada a informação, em qualquer disciplina ou atividade, estamos mais aptos para discutir em seguida, a adequação do método, a informática.

Segundo Breton, desde 1966, Jacques Arsac, o primeiro titular de uma cadeira de informática na França, já defendia uma conceituação precisa de informação, distinta de conhecimento, e, portanto,

capaz de ser apreendida em qualquer sítio em que se possa identificá-la. Com este propósito, Arsac definia a informação como um simples suporte, forma, ou envelope, como se queira, que não deve ser confundida com seu conteúdo.

Essa conceituação, por si mesmo reveladora de uma intencionalidade, é efetivamente uma das mais axiomáticas da informática, enquanto tecnologia da informação. Assim, de forma simples, mas pretensiosa, a informática se coloca como uma meta-tecnociência: uma tecnociência capaz de formalizar, sob a codificação única de cada ser informacional, associada a um conjunto finito de operações possíveis sobre este mesmo ser, a linguagem perfeita e universal de registro de todos os conteúdos informacionais/operacionais, de qualquer disciplina ou atividade.

Reconhecer e redimir este agravo à justa racionalidade é o maior desafio que vem sendo colocado pela chamada informatização da sociedade, a qual, em sua ação mais elementar, assemelha-se a um simples processo de tratamento de informações, de qualquer natureza, pela informática. No entanto, podemos dizer que a informatização, em sua idealização maior, configura-se de fato, como a mais recente manifestação do grande ideal de uma *clavis universalis*[62] [Rossi, 1993].

Para o filósofo Emmanuel Carneiro Leão (1987), mais do que isto, informatizar é um "supermodo de organização", "pondo em jogo um processo totalitário de realização".

> *Para o Pensamento, informatizar não é o verbo que designa os fato e feitos da informática. Não nos remete apenas para o funcionamento de ferramentas e aparelhos, não se refere a dispositivos de processamento ou a instalações de computação, com todas as mudanças que acarretam. A informatização não é o resultado da expansão mundial de uma parte, de sorte que a totalidade resultante fosse o todo de uma parcialidade geral. A informatização não se reduz a transferir determinada integração de ciência e técnica, de conhecimento e ação, para todas as áreas em que se distribuem os homens histórica e socialmente organizados. Informatizar é o processo metafísico de Fim da História do poder ocidental. Na informatização e por ela, o poder de organização da História do Ocidente se torna planetário. A dicotomia de teoria e prática, de mundo paciente de objetos e mundo agente dos cérebros vai sendo superada numa composição absorvente. Por ela se complementam, numa equivalência de constituição reciproca, o sujeito e o objeto, o espirito e a matéria, a informação e o conhecimento, o mundo dos cérebros e o mundo das coisas. A luta entre materialismo e idealismo se torna, então, uma brincadeira de criança. [Carneiro Leão et all, 1987, p. 7]*

Dada a atual relevância do processo de informatização, na sociedade contemporânea, alguns autores, como Mark Poster (1990), propõem uma nova conceituação, dentro da linha marxista pós-estruturalista. Nessa direção, por exemplo, Poster conceitua "modo de informação" como uma forma alternativa ao "modo de produção" marxista. Uma forma, ao mesmo tempo, que sugere que a história possa ser periodizada, segundo as variações na estrutura das trocas simbólicas.

> *Cada era emprega formas de troca simbólica que contém estruturas internas e externas, meios e relações de significância. Estágios no modo de informação podem ser tentativamente designados como se segue: face-a-face, troca oralmente mediada; trocas escritas, mediadas pela impressão; e trocas mediadas eletronicamente. Se o primeiro estágio é caracterizado por correspondências simbólicas, e o segundo caracterizado pela representação de signos, o terceiro é caracterizado por simulações informacionais. No primeiro, estágio oral, o self é constituído como uma posição de enunciação através de sua inserção em uma totalidade de relações face-a-face. No segundo, estágio impresso, o self é construído como um*

agente centrado em uma autonomia imaginária racional. No terceiro, estágio eletrônico, o self está descentrado, dispersado, e multiplicado em continua instabilidade. [Poster, 1990, p. 6]

Os estágios definidos por Poster se sobrepõem como camadas, de diferentes espessuras e densidades em cada lugar geográfico, dosando, de certa maneira a natureza informacional de cada região do planeta, segundo os interesses hegemônicos. Como afirma Milton Santos:

Pode-se dizer, mesmo, que o território se informatiza mais, e mais depressa, que a economia ou que a sociedade. Sem dúvida, tudo se informatiza, mas no território esse fenômeno é ainda mais marcante, na medida em que o trato do território supõe o uso da informação que está presente também nos objetos. Os objetos geográficos, cujo conjunto nos dá a configuração territorial e nos define o próprio território, são cada dia que passa, mais carregados de informação. E a diferenciação entre eles é tanto a da informação necessária a trabalhá-los, mas também a diferenciação da informação que eles próprios contêm, pela sua própria realidade física. [Santos, 1994, p. 140]

3.8.4. Técnico-Científico-Informacional

A análise e a síntese, assim como as operações de dissolução e de coagulação, *solve et coagula*, devem se acompanhar, como já indicava o pensamento alquímico. Seguindo estes passos, identificamos os ingredientes do *meio técnico-científico-informacional*, e nos propomos agora a reuni-los de novo, coagulando-os segundo uma perspectiva diferente, mais afim com a crescente emergência de diferentes tipos de Sistemas de Informação, como o SIG.

É interessante, neste sentido, acompanhar o pensamento de Pierre Lévy (1995), quando propõe uma espécie de ciclo de evolução do que chama "saber coletivo"; algo que definitivamente ocupa e reorganiza o espaço e o tempo da humanidade, ao longo de sua constituição. Ao mesmo tempo em que sua visão se cerca de certo utopismo, bastante comum entre os entusiastas da *Era da Informação*, Lévy deixa, no entanto, em alguns momentos, transparecer as anomias que se revelam neste processo, e, por conseguinte, os riscos associados a cada bifurcação desta trajetória.

Para começar, Lévy define o que denomina "espaço antropológico", de forma análoga à noção de espaço geográfico elaborada por Milton Santos (1996), permitindo transpor as características do primeiro para a reflexão sobre este espaço que Santos convida o geógrafo a estudar[63]. Segundo Lévy, o "espaço antropológico" é "um sistema de proximidade (espaço) próprio ao mundo humano (antropológico) e logo dependente de técnicas, significações, linguagem, cultura, convenções, representações e emoções humanas". Tendo em vista esta dependência de elementos endógenos ao próprio espaço antropológico, e, portanto, à exaltação da *vida* que nele se manifesta, o espaço antropológico se constitui segundo planos de existência que se entremeiam: o espaço da terra, o espaço do território, o espaço das mercadorias e o espaço do saber.

O espaço antropológico de Lévy, assim como o espaço geográfico de Santos, reconhece e afirma o sentido da *vida* na sua constituição, na medida em que veem nas interações entre a *vida* dos seres humanos e seu meio físico e propriamente humano, a matriz na qual se produzem, se transformam e

se geram continuamente espaços antropológicos ou geográficos, heterogêneos porém entrelaçados ou entremeados. Estes espaços plásticos, que se tecem mutuamente em suas interações, compreendem, por sua vez, signos que os sustentam, representações que os evocam, pessoas que os conduzem, e toda a situação em seu conjunto, tal qual é produzida e reproduzida nos *atos-fatos* realizados por seus integrantes.

Parafraseando Milton Santos (1996), a proposição de Lévy poderia ser a seguinte: os espaços vividos se movimentam e se conformam ao redor de objetos e ações que eles mesmos compõem e organizam, ao mesmo tempo, que são por estes objetos e ações também compostos e organizados. Visto por outro ângulo, os indivíduos vivos tramam espaços, pela composição e troca de imagens, palavras, conceitos e coisas, impondo certa estrutura, segundo a intensidade afetiva ou de *vida*, engajada neste processo. Resultam assim espaços diferenciados, efêmeros ou duráveis, formais ou informais, institucionais ou não.

Para Lévy, reconhece-se a importância de um evento[64] qualquer, na ordem intelectual, técnica, social, histórica ou geográfica, por sua capacidade de reorganizar as proximidades e as distancias em um espaço, ou seja, por seu poder de instaurar novos espaços-tempo ou novos sistemas de proximidade. Em virtude de alguns eventos maiores na civilização ocidental, em particular na modernidade, se constituíram de forma acelerada diferentes espaços antropológicos. Passamos a viver em uma multiplicidade de espaços diferentes, cada um com seu sistema de proximidade particular (temporal, geográfico, afetivo, linguístico, etc.). De tal forma que uma entidade qualquer pode estar próxima de nós em um espaço, e bem longe em outro. O fato é que cada espaço, mesmo interpenetrado por outros, guarda ainda sua topologia e sua axiologia, ou seu sistema de valores ou de medidas, particular.

Os espaços emergem do interior da relação da *vida* humana com o seu meio, como mundos vivos, e são continuamente engendrados pelos processos e interações que se desenvolvem dentro desta relação fundamental. Eles parecem se desenvolver de forma irreversível, ganhando consistência e autonomia e se tecendo mutuamente. Entretanto eles não devem ser entendidos como estratos de infra ou de superestruturas, que se determinam mecanicamente ou que se interagem dialeticamente. Cada espaço é um plano de existência da *vida*, onde se identificam frequências e velocidades, ou seja, ritmos determinados.

Pierre Lévy, como vimos, identifica quatro espaços antropológicos, ou melhor, quatro planos de existência no espaço antropológico, constituídos em sucessão, desde a aurora da humanidade: Terra, Território, Mercado e Saber. Preferimos intitular os dois últimos de maneira diferente, qualificando-os de acordo com sua própria essência, como os dois primeiros o foram. Assim sendo teríamos: o espaço da terra, o espaço do território, o espaço das transações, e o espaço cibernético ou o

ciberespaço. Lévy entende que cada espaço deve ser caracterizado por certos aspectos significativos[65], alguns dos quais são mencionados na sucinta descrição de cada espaço, que se segue.

O espaço da terra, como primeiro grande espaço de significação, aberto por nossa espécie, repousa sobre três pilares: linguagem, técnica e formas complexas de organização social. A ideia de cosmo, e de uma relação ordenada de todos os seres, tendo por base a terra que vivemos sob nossos pés, fundamenta este primeiro espaço, do imaginário ao prático. Por conseguinte, os modos de conhecimento no espaço da terra se expressam como mitos e ritos, a partir da identidade do ser humano dentro de uma cosmologia, que lhe outorga um sentido enquanto indivíduo e também enquanto parte de um todo.

O espaço do território se institui e se constitui com a agricultura, a cidade, o Estado e a escrita; recobre progressivamente o espaço da terra, embora ainda de forma parcial, ao qual submete e domestica, pelo processo de sedentarização da humanidade. A propriedade, a posse da terra e sua exploração, são privilegiadas, ao mesmo tempo em que os modos de conhecimento deixam de lado o oral e passam a se fundamentar no desenvolvimento da escrita. Como tal se caracteriza pelo inicio da história e dos saberes de tipo sistemático e teórico. A existência humana articula-se assim na ligação a uma entidade territorial (pertença, propriedade, etc.), definida por seus limites, suas fronteiras, outorgando às instituições sob as quais vivemos, de certa maneira, uma territorialidade, nem que seja normativa, pela imposição de hierarquias, burocracias, sistemas de regras, lógicas de pertinência e de exclusão.

O espaço das transações, *pari passu* com a fundação do espaço territorial, ganhou sua impulso maior com os descobrimentos, sendo seu princípio organizador as redes e os fluxos de qualquer espécie, sobre as mesmas, tais como: matérias primas, energias, mercadorias, capitais, mão de obra, informações, etc. Por sua própria natureza, o processo de constituição do espaço das transações subverte e subordina o espaço territorial. Começa assim a desterritorialização, ou melhor, uma incessante des/re-territorialização. O espaço das transações motoriza e recobre de velocidade os espaço anteriores segundo Virilio (1993).

A riqueza não vem mais apenas do domínio dentro de fronteiras, mas do controle dos fluxos que permeiam o território. A identidade do ser humano no espaço das transações é auferida pela participação no processo produtivo e nos serviços associados às trocas econômicas, na condição de ocupação de uma posição nos nós das redes de fabricação, de transação, de comunicação; em resumo, trata-se de uma identidade artificial, definida por um posto de trabalho. Lévy lembra inclusive que no *curriculum-vitae* cada pessoa indica esta combinação de planos de existência terrestre, territorial e transacional, no espaço geográfico, ao se apresentar citando: seu nome

(identidade terrestre da pessoa), seu endereço (sua identidade territorial) e sua profissão (sua identidade na espaço transacional).

Por último, se constitui a trama do espaço cibernético que vem se imiscuindo de forma acelerada, por entre os demais espaços, beneficiando, a principio, apenas um pequeno estrato social, a elite dos "bem sucedidos" nos espaços territorial e transacional. Constituído pela inserção estratégica de tecnologias da informação e da comunicação no espaço das transações, tecnologias originalmente concebidas e voltadas para o exercício das funções de armazenamento, controle, e transmissão de dados, o ciberespaço começa a oferecer aqui e ali, acesso a um novo espaço antropológico, maciçamente promovido como indispensável à comunicação e ao saber, e até mesmo à *vida*.

> *Tocando, localmente, cada indivíduo e traçando inúmeros caminhos, diretos e inversos, do local ao global, nossas redes, tecnológicas, tendem, portanto, pouco a pouco, a substituir as antigas grandes instancias ou instituições encarregadas do global, Estados, Direitos, Igrejas, Bancos e Bolsas, Escolas e Universidades. [...]*
>
> *Donde sua capacidade de destruir ou substituir, para o pior ou o melhor, o político, o religioso, o direito, a cultura e o saber; as relações de violência e de força; o comercio e o dinheiro; três instancias encarregadas, desde a aurora da história, de fazer aparecer e forjar o liame social. [Serres, 1994, p. 203-204]*

Em uma recente edição da revista *Correio da UNESCO*, dedicada à questão da explosão dos meios de comunicação, o midiólogo Daniel Bougnoux (1995) lembra que a civilização ocidental vem percorrendo um caminho de "desmaterialização dos suportes e dos produtos do trabalho humano, com a promoção e a circulação acelerada de signos (em primeiro lugar, a moeda), com uma dessacralização e uma mobilidade crescentes, com a urbanização".

Segundo Bougnoux, trata-se de um processo de desenraizamento, fortalecendo o individualismo, destruindo os antigos regimes de identidade, mesmo aqueles vinculados aos espaços terrestre e territorial. Neste processo de desenraizamento, verifica-se: a passagem do vertical ao horizontal, à pasteurização e ao nivelamento pela "corrosão das velhas transcendências"; do estoque ao fluxo, à riqueza material ou informacional, medida pela capacidade de mobilização e circulação; do conteúdo às relações, onde o valor da aparência supera o da essência pela publicidade; da heteronomia à autonomia, com o predomínio do individualismo pernicioso.

O geógrafo John Pickles (1991), alarmado com a velocidade com que, para ele, se estabelece esta nova forma de acumulação de capital, também nos convida em um excelente ensaio, a ponderar sobre o processo de marginalização, de exclusão, que vem se impondo sobre a sociedade. Trata-se a seu ver de uma "re-internacionalização do *apartheid*", onde a dobradinha informática e comunicação atuam: como instrumentos de poder, especialmente do Estado, mapeando o território segundo os interesses hegemônicos; metamorfoseando dramaticamente a natureza e as relações de produção, submetendo ao código economicista todas as instâncias e aspectos da sociedade, através

da ética do neo-liberalismo; à imagem de um “motor da realidade” [Virilio, 1993], avançando na terraplanagem das culturas, na ocidentalizando do mundo, e no domínio da psicoesfera, portanto, da rede de símbolos e saberes que nos enraízam ao espaço terrestre e territorial, nos dando uma efetiva identidade.

Mais do que um modismo, este espaço virtual, o ciberespaço, veio para ficar, e pretende mediar não só as relações entre o ser humano e seu pretenso parceiro inteligente (o computador), mas principalmente as relações entre os seres humanos na sociedade, e entre os seres humanos e a própria natureza, que passa agora por mais um véu, como se não bastassem seus próprios.

Como muito bem coloca o Lucien Sfez (1994), o discurso (*logos*) sobre a técnica, a tecnologia, só assume toda esta relevância “numa sociedade que não sabe mais comunicar-se consigo mesma, cuja coesão é contestada, cujos valores se desagregam, uma sociedade que símbolos usados em demasia não conseguem mais unificar”. A sedução da tecnologia é tanta, que o centro de gravidade da sociedade moderna está na sua qualificação de sociedade *da comunicação* ou *da informação*, entendido este qualificador como um fim em si mesmo, articulado sobre o aparato tecnológico que o sustenta. Como afirma Sfez, o que surpreende é que até o século passado não se falava em comunicação ou informação, pois estes elementos se encontravam no princípio constitutivo da própria sociedade.

Segundo Lucien Sfez três atitudes de pensamento se inscrevem na sociedade atual, se justapondo progressivamente, para criar e valorizar o ciberespaço. Primeira atitude: o discurso da razão instrumental, onde o homem diante da tecnologia que criou, a utiliza como uma ferramenta; ***com*** a tecnologia o ser humano desempenha as tarefas que determina, se submetendo à disciplina das atividades para as quais concebeu o meio de realização eficaz e eficiente, através das ferramentas que desenvolveu e aplica; o engenho, o instrumental, é na verdade a ponta de um iceberg, sua sombra se estende além de sua materialidade física, e seu papel de intermediário acentua o peso da representação que impõe como interface com a realidade.

Segunda atitude: pela adoção contínua, o instrumento se torna familiar, um contexto natural que passa a compor com o ser humano uma “estrutura orgânica”, onde a tecnologia está ***no*** mundo, e este último, mediado por ela, é partilhado e vivenciado; o aparato tecnológico que sustenta o ciberespaço conduz ao declínio do espaço real, de toda extensão, em prol da tele-presença; até mesmo da “intrusão intra-orgânica da técnica e de suas micro-máquinas no seio do vivente” [Virilio, 1993].

Terceira atitude: o domínio absoluto do discurso da técnica, regendo a visão do mundo, criando até certa subjetividade individual e social, ao nível de sua própria identidade (talvez alimentando certa esquizofrenia); a *Creatura* do *Dr. Frankenstein* retrata muito bem, embora de forma alegórica, este

clone de ser humano e social que vem sendo construído à medida que os atos e fatos de nossa vida são apropriados pelas tecnologias da informação e da comunicação.

Em uma brilhante análise, Lucien Sfez denomina esta nova fase de "tautismo", uma combinação de autismo e tautologia, onde "num universo onde tudo se comunica, sem que se saiba a origem da emissão, sem que se possa determinar quem fala, o mundo técnico ou nós mesmos; nesse universo sem hierarquias, salvo confusas, em que a base é o cume, a comunicação morre por excesso de comunicação, e se acaba numa interminável agonia de espirais".

Um exame crítico do ciberespaço não pode ficar apenas na sua aparência aterradora, é preciso avançar tanto quanto possível na compreensão desta *Creatura* que não para de crescer. Façamos, portanto, um resumo do diário de bordo de seus criadores, onde se registra a visão e a intencionalidade destes, que além de a conceberem, continuam lhe agregando novas partes e lhe embelezando.

O ciberespaço é sustentado pela integração progressiva das tecnologias da informação e da comunicação. Estas tecnologias, há mais de 30 anos, vêm sendo aplicadas, avançando passo a passo num processo de informatização de postos de trabalho, de domicílios, e ultimamente das próprias pessoas pela computação móvel (microcoletores, *notebooks*, *laptops*, etc.). Privilegiando inicialmente a informatização do *meio* científico, até para garantir o enriquecimento da tecnologia, passando em seguida para a informatização da burocracia estatal e das empresas. A informática se concentrou originalmente em um único ponto chave nas organizações, de onde começou a estender seus tentáculos, por meio de redes privativas, internas à própria organização, e em seguida, redes inter-organizacionais.

Essas redes se expandiram para cobrir espaços físicos e sociais cada vez maiores, abarcando a expansão dos negócios das organizações públicas e privadas, e instalando, pela crescente evolução das tecnologias da informação e da comunicação, intermediários mais "inteligentes" entre seus sistemas centrais de computação e seus clientes e usuários. Com o aprimoramento crescente da tecnologia, para distribuição da informática, assim como de novas possibilidades de integração destes recursos em redes de comunicações, um processo anárquico (*latu sensu*) se instaurou, abalando dramaticamente estruturas estatais e organizacionais, a ponto de só se falar em reformas administrativas, e mais modernamente em reengenharias de processos e empresas.

Ao longo deste percurso relâmpago pela história da informatização das organizações, algumas redes se destacaram, ao se estabeleceram por iniciativa e apoio do Estado (*Internet*), pela associação e suporte de entidades financeiras (*Swift*), ou pelo empenho e dedicação de uma comunidade de usuários de informática (*Usenet*) ou de pesquisadores (*Bitnet*). Essas redes conseguiram angariar a adesão de redes institucionais públicas e privadas, como foi o caso da *Internet*, englobando em

grande parte a funcionalidade destas sub-redes. Elas ganharam deste modo uma presença marcante no cenário mundial, com o poder de determinar padrões técnicos para os fornecedores de tecnologia de informação e de comunicação, para os clientes/usuários das redes e até para os organismos internacionais de padronização.

Assiste-se ainda a esse processo de conexão e costura de redes privadas, públicas e internacionais formando uma grande teia, a chamada *World Wide Web*. Caminha-se para constituição e instituição da *rede das redes*, promovida por uma avalanche de discursos formais e informais, científicos e leigos, que pregam a grandeza e as maravilhas da grande teia, urdida a partir de uma trama central, a *Internet*. Ao longo deste processo, a arquitetura das redes públicas e privadas é reconfigurada em seus entrelaçamento na teia principal da *Internet*. Compõe-se um enorme tear tecnológico, sobre o qual se tece uma malha global sobre a qual se bordam: as redes internas das organizações, estendidas sobre seus negócios e clientes, às escalas local e global, e estendidas também sobre os domicílios de seus empregados (por iniciativa empresarial ou individual); as redes institucionais constituídas pela estrutura governamental em seus diversos níveis; e, as redes comerciais e não comercias de serviços de comunicação e de informação.

Essa *rede das redes*, como apregoa o vice-presidente americano Al Gore, se assentaria sobre a chamada *Information Highway*[66], e seria vivificada por uma série de serviços eletrônicos, disponíveis e territorializados anteriormente nas redes individuais, além de novos serviços e facilidades, que, em conformidade com a linguagem e a lógica padronizada dentro deste mundo-rede (*networld*), potencializariam definitivamente a emergência de um novo espaço antropológico, onde se realizariam contatos, encontros, fóruns, negócios, estudos, pesquisas, terapias, e até sexo!

É o *comando* sobre os processos de mundialização das redes de informação e de comunicação que vai decidir a questão da nova divisão internacional do poder. O poder se encaminha rapidamente para a hierarquização da divisão internacional da *propriedade do saber*, da propriedade desta matéria prima, cujo custo determina de maneira cada vez maior os preços relativos dos bens e dos serviços transacionados a nível internacional. Motivo pelo qual, Michel Serres (1994, pg. 153), nos convida a pensar: “quem comandará o novo universo? A rede ela mesma? Que ilha única sobre a rede? Aquele que a detiver? [...] Como prática das acumulações realizadas, o capital arrisca-se a não se levantar dos golpes possíveis, ou de se reforçar, ao contrário, se tornando ele próprio virtual e se apropriando do mundo dos realizáveis, sem lacuna, nem exceção, portanto, o espaço, o tempo, as coisas e os homens, o devir da história? Voltamos à guerra total pela apropriação sem fronteira”.

Diante de todas estas especulações, o fato é que a sociedade parece ainda estar exposta de forma diferenciada às tecnologias da informação e da comunicação, o que implica que o espaço do saber, como denomina Lévy, apresenta também descontinuidades geográficas, à semelhança dos espaços

da terra, do território e das transações. No caso do ciberespaço, fala-se mesmo em uma divisão em info-ricos e info-pobres, e estas disparidades, este *apartheid informacional*, apresentam também proporções dramáticas não só no tocante às redes de teleinformática, mas aos demais meios de comunicação [Frederick, 1993]:

- ¼ da população mundial reside em países desenvolvidos, com ¾ da produção jornalística; leitores do New York Times consomem mais jornal no domingo, do que a média anual de um africano; 65% da população mundial sofre uma aguda escassez de livros;
- os Estados Unidos e a Commonwealth, com apenas 15% da população mundial, usam mais de 50% da capacidade dos satélites geo-estacionários, e o Terceiro Mundo menos de 10%; dez países desenvolvidos, com 20% da população mundial, dominam cerca de ¾ de todas linhas telefônicas existentes; sendo que, os Estados Unidos tem mais linhas telefônicas que a Ásia; a Holanda, mais que a África; a Itália, mais que a América Latina; Tóquio, mais que a África.

A conclusão que se tira é que a *Creatura* não só não para de crescer em medidas e proporções, mas também suas partes e componentes se tornam mais sofisticadas técnica e funcionalmente, oferecendo possibilidades de novos serviços e de uma maior integração e articulação dos elementos de seu corpo. Basta considerar as perspectivas da TV interativa, conjugada em uma configuração tecnológica domiciliar, com o micro, o telefone digital, o vídeo, o fax/impressora/copiadora, para se perceber o domínio que deve desempenhar o ciberespaço na cultura e na organização espacial, dos próximos anos.

A profecia de uma "aldeia global", conforme apregoada por McLuhan, a partir das ideias originais de Harold Innis[67], merece ser repensada, nem que seja pela possibilidade que levanta de uma total *unificação* dos lugares pela "multiplicação e adensamento das redes" de comunicação, com evidentes implicações para a continuidade dos territórios, sob suas formas atuais. Do mesmo modo, sua afirmação de que "o meio é a mensagem" nos parece caracterizar o traço principal do ciberespaço: a virtualização da comunicação, pela progressiva condensação das qualidades da *vida* que a anima, na configuração tecnológica das redes. Este novo espaço antropológico, este novo *meio* informacional, onde podemos processar apenas formas de comunicação pré-programadas, estaria substancializando o princípio que nos vem da própria etimologia do verbo comunicar (*ação* de pôr em comum)? Ou, estaríamos construindo uma engrenagem de transmissão no sentido proposto por Débray? E, neste caso, transmissão em que direção?

3.9. Meio técnico-científico-informacional e SIG: ontogenia comum?

Retomando nossa intenção inicial, ao compor este longo discurso sobre o *sig*, o SIG e o *meio técnico-científico-informacional*, nos propomos na conclusão deste capítulo reafirmar nossa posição de uma ontogenia comum ao *sig*, ao SIG e ao *meio*. Nossa colocação se assenta no entendimento de que o *sig* é, entre tantos outros, um objeto *técnico-científico-informacional*, por conseguinte, ideal e substancialmente vinculado ao referido *meio*, que o produz originalmente. Por outro lado, o SIG, constituído então a partir do *sig*, (re)produz o *meio*, na medida em que manifesta, sob a regência do *sig*, os princípios e estruturas de conhecimento que este porta em gérmen do *meio* que o produziu originalmente. Estas estruturas de conhecimento são as formas-conteúdo, usando uma expressão de Milton Santos, que se oferecem para representar o *meio*. Formas-conteúdo que o *meio* adotou em sua própria conformação pela *Razão Moderna*.

Para melhor vislumbrar o que aqui enunciamos, nada melhor que uma imagem do Escher que parece retratar esta nossa conclusão, de outro modo. Nela podemos ver uma mão desenhando outra em um mesmo papel; ambas emergindo, como por encanto, deste mesmo papel; ambas empunhando um mesmo instrumento, um lápis. Dentro do que propomos demonstrar sugiro a seguinte interpretação: uma mão é o *sig* e a outra mão é o SIG; o instrumento que usam é o mesmo, a informática; e o meio de onde emergem e que modificam por sua própria constituição mútua é o papel onde se apresentam...

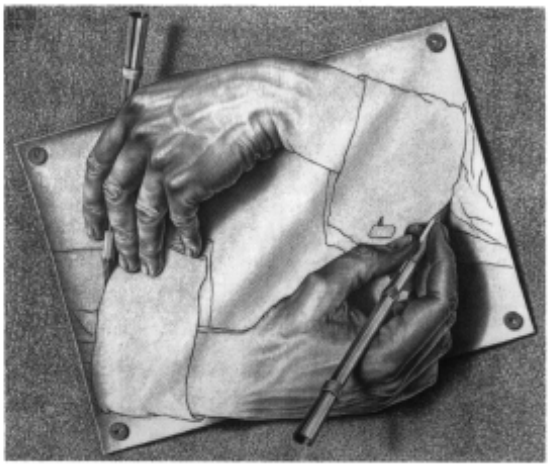


Figura 4 - Ontogenia comum SIG e *meio*

Toda a argumentação, construída neste capítulo, visou sustentar esta tese: existe um movimento de natureza circular e cíclica na instituição/constituição do *sig*, do SIG e do *meio técnico-científico-informacional*. Este movimento se reproduz sem maiores obstáculos, dado que SIG e *sig* são consubstanciais com o *meio*, segundo as mesmas propriedades (técnica, científica e informacional), ao mesmo tempo, que se apresentam como objetos *técnico-científicos* que emergem no campo das

ideias, no *meio* da Modernidade, na fundação da *Razão Moderna*, e ganhando vigor e presença neste século, após a última Grande Guerra.

Como mutuários de uma mesma conjunção de valores, de ideais e de visão de mundo e de homem, *sig*, SIG e *meio* se instituem e se constituem, compartilhando as mesmas condições de reprodução e de disseminação, especialmente de seus efeitos e de seus resultados. Deste modo, o *meio* se consolida e, devido à própria substância técnica-científica-informacional, se auto-engendra e se auto-organiza, provendo sempre novos objetos com novas facetas, novos arranjos, novas gerações, que o re-alimentam e o re-produzem.

Cabe notar, que Milton Santos (1995) já percebe que o Sistema de Informação Geográfico, enquanto um instrumento que vem conquistando um lugar privilegiado no trabalho do geógrafo, deve ser considerado como um dos elementos constituidores e instituidores deste mesmo *meio*.

> *A expressão meio técnico-científico pode, também, ser tomada em outra acepção talvez mais específica, se levarmos em conta que, nos dias atuais, a técnica e a ciência presentearam o homem com a capacidade de acompanhar o movimento da natureza, graças aos progressos da teledetecção e de outras técnicas de apreensão dos fenômenos que ocorrem na superfície da terra. [Santos, 1995, p. 192]*

Não foi a paranoia conspiratória, mas a experiência de um paradoxo no uso do *sig*, que me chamou a atenção para a consubstancialidade do *sig*, do SIG e do *meio*: a incapacidade do *sig*, como engenho de representação, de representar este mesmo *meio* do qual retira sua substância. Com efeito, os objetos deste *meio*, qualificados sob as rubricas técnica, científica e informacional só admitem representações quantitativas, gráficas ou cartográficas, construídas a partir de um conjunto de dados simbólicos, cuja definição está submetida aos termos, noções e conceitos impostos pelo próprio *meio*. Ou seja, os princípios e estruturas de conhecimento do *sig* estão intimamente comprometidos com o *meio* do qual é produto e em seguida produtor, pela constituição do SIG.

Para consolidarmos esta caracterização do *sig* como produto deste meio, e, ao mesmo tempo, ao constituir um SIG, também como produtor deste *meio*, ou seja, ambos como objetos *técnico-científicos*, é preciso entendê-los, em sua fundamentação ideológica neste *meio*. É isto que justamente vamos desenvolver no capítulo seguinte, examinando as ideias-mentoras responsáveis pela gênese e sustentação do *sig*, do SIG e do *meio técnico-científico-informacional*.

O que importa, de imediato, é a constatação que a ontogenia de qualquer SIG, na coalescência dos demais elementos apresentados no modelo da alavanca, sob a regência de um *sig*, se dá na total imersão e interação com um *meio técnico-científico-informacional*, e, por conseguinte, se instrui e se dinamiza segundo esta simbiose *meio-sig*-SIG-*meio*, que só pode produzir e reproduzir objetos consubstanciais.

Resta-nos agora buscar compreender as ideias mentoras e, deste modo, a instância superior a partir das quais todo o desenho da Figura 4 se faz, como nos explica Hofstadter (1980).

PARTE II

O SIG

E

A IDEOLOGIA DA REPRESENTAÇÃO

4. Ideias Mentoras

A ciência manipula as coisas e renuncia a habitá-las. Ela se dá modelos internos e, operando sobre estes índices ou variáveis as transformações permitidas por suas definições se confronta apenas de longe com o mundo atual. Ela toma, ela sempre tomou, o partido de tratar todo ser como 'objeto em geral', quer dizer ao mesmo tempo como se não fosse nada para nós e se encontrasse predestinado a nossos artifícios. Merleau-Ponty, L'oeil et l'esprit

Como muito bem coloca Georges Gusdorf (1966), as questões, e, por conseguinte, as respostas, de uma ciência não lhe pertencem[68]. A visão de homem e a visão de mundo de uma sociedade, em determinada época histórica, fundamentam a formação do horizonte de ideias de onde surgem estas questões e suas respostas. Na *Modernidade*, estas ideias, por sua vez, fundamentaram a constituição de um *meio técnico-científico-informacional*, de onde emergem e se alimentam sistemas sócio-técnicos como o SIG.

> *Parece-me que a vida das ideias é tão indispensável a nossa existência cotidiana quanto o oxigênio. Mesmo quando nós a ignoramos, vivemos nas ideias. Uma pessoa que não tivesse mais ideias de todo, não viveria. Se nós imaginamos um ser humano que come, bebe, digere, dorme, etc., sem ter jamais a menor ideia, podemos mesmo nos perguntar se é ainda, verdadeiramente, um ser humano.*
>
> *Estou convencido que as ideias são por assim dizer um elemento natural da vida humana. Nós vivemos envelopados de ideias e de objetos ideais, do mesmo modo que vivemos dentro de ambientes de realidades materiais. Sem estar cercados por castelos de ideias que constituem nosso mundo e nossa relação com a realidade, não estaríamos na medida de existir humanamente. [Schlanger, 1994, p.8]*

Assim sendo, o reconhecimento e a análise desse contexto, ou desse horizonte de ideias, constituinte do *meio técnico-científico-informacional*, se impõem como etapas necessárias em nossa tentativa de desconstrução do SIG. É em contraste com este horizonte delineado por objetos ideais, que vamos perceber as silhuetas de algumas ideias mentoras que orientam a formalização das distintas correntes do pensar, do sentir e do agir humanos, nesta *Modernidade*. Ainda assim não temos qualquer pretensão de termos elegido as principais ideias-mentoras nem mesmo criticá-las como merecem ser. Não estamos aqui desenvolvendo uma história da ideias, mas apenas abordando-as de modo superficial segundo a orientação desta tese.

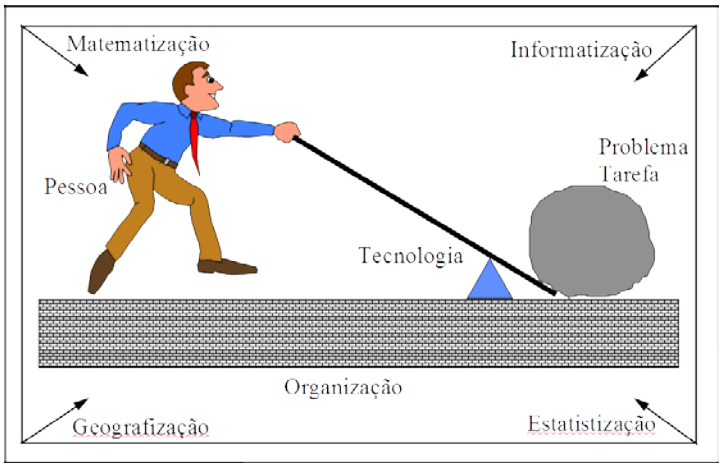


Figura 5 - Ideias-mentoras

Com efeito, trata-se aqui de delinear o esboço de uma paisagem formada por tudo aquilo que pode se subtender sob o manto do que chamamos ideias. Um manto bem extenso, pois engloba: intuições, pensamentos, conceitos, noções, e até mesmo emoções e sentimentos. Uma paisagem que, como veremos, fundamenta a produção de um *meio técnico-científico-informacional*, de uma tecnologia, o *sig*, e de um sistema sócio-técnico, o SIG.

A complexa articulação desse horizonte de ideias, com o *meio* que constitui e deste com a tecnologia que sustenta, assim como a clara identificação destas esferas em si mesmas, parecem fugir a nossa compreensão. Qualquer tentativa em se reconstruir discursivamente a formalização dessas ideias em estratégias de representação da realidade, segundo a concepção moderna de homem e de mundo, se arvora como uma empreitada sem sucesso, no sentido etimológico do termo, ou seja, sem efetivamente se suceder ou se realizar integralmente. A árvore de saber dando um sentido orgânico à integração das ideias e dos métodos e técnicas, lógicos, matemáticos, estatísticos, cartográficos ou outros, desenvolvidos para a representação do fenômeno geográfico, é uma árvore mítica.

Razão pela qual, a demanda por uma compreensão da genealogia e uma leitura hermenêutica do conjunto de ideias na instituição do SIG e de seu *meio*, como desenvolveremos nesta tese de doutorado, opta naturalmente por uma busca singular: a de decifrar, através das estratégias de representação da realidade, traços e indícios destas ideias-mentoras que tentamos compreender. Limitamos-nos, portanto, às sombras destas ideias sobre as estratégias discursivas de representação da realidade, esperando que, deste modo, possamos distinguir suas silhuetas no horizonte de ideias da *Modernidade*.

As ideias-mentoras devem ser entendidas como concepções pelas quais pensamos sobre as coisas. Elas são os termos nos quais fundamentamos nossos discursos. Elas são as noções que empregamos quando definimos questões e formulamos suas respostas. Elas são a forma (ou a fôrma) de nosso pensamento, ou seja, simbolizam *o que* pensamos, assim como *sobre o que* pensamos.

Neste sentido, comungamos com Hans Jonas (1974/1980), quando ele afirma que vivemos sob a revolução científica e tecnológica, há alguns séculos. Uma revolução que em seu progresso reforma as condições externas do mundo que vivemos, nosso meio, e, por conseguinte, os gêneros de vida e os modos de pensar. Jonas a considera uma revolução, pois é radical em sua natureza, compreensiva em seu escopo e concentrada no tempo, sendo esta última característica o que a difere de uma simples evolução.

> *Dizer que a revolução origina no homem é dizer que ela origina no pensar. Pode até ser a princípio puramente uma revolução do pensar e para pensá-lo somente, uma metamorfose do olhar às coisas, muito antes de se tornar também uma ação, de lidar com as coisas. […] A revolução científica mudou as formas de pensar do homem, através do pensar, antes dela materialmente mudar, mesmo afetar os gêneros de vida do homem. [Jonas, 1974/1980, p.47]*

Podemos, deste modo, considerar que a *Modernidade* se caracteriza por uma revolução nas ideias. Isto é, no sentido propriamente moderno do termo revolução, um "virar ao contrário" ou um revolver nas ideias do passado que teve início justamente na Renascença. Como esta revolução se deu a princípio no pensar, e em grande parte como "uma metamorfose do olhar às coisas", podemos resgatar uma imagem que alimentou as reflexões de diferentes cientistas sobre o hiperespaço, ou seja, o espaço multidimensional.

Em 1884, o clérigo Edwin Abbott, reitor da *City of London School*, escreveu uma novela surpreendente, *Flatland: Um Romance de Muitas Dimensões por um Quadrado*[69], que teve uma repercussão e um sucesso inesperado, inclusive inspirando a pesquisa de renomados cientistas, como, por exemplo, Albert Einstein.

Dada a fascinação no final do século passado com questões relativas a outras dimensões, além das três dimensões do espaço euclidiano, o livro foi um sucesso imediato na Inglaterra, com nove reimpressões até 1915, e inúmeras edições até nossos dias.

Além da brilhante e engenhosa exposição da vida em um plano onde habitam seres bidimensionais, uma *Flatland*, Abbott surpreende a todos com uma alegoria que guarda em si sérias críticas à sociedade vitoriana. O herói da novela, *Mr. Square*, é um típico conservador que vive em uma terra bidimensional, socialmente estratificada, onde todos os indivíduos são assemelhados a objetos geométricos.

As mulheres, por exemplo, ocupam em *Flatland* o nível mais baixo na hierarquia social, são meras *linhas*. A nobreza, por sua vez, é representada por *polígonos*, com diferentes quantidades de lados, de acordo com seu status. Já, na perfeição dos *círculos* se encontram espelhados os sumo-sacerdotes.

Em *Flatland*, qualquer discussão sobre a terceira dimensão está absolutamente proibida, pela punição severa a sua simples menção. *Mr. Square*, conservador que é, não ousa enfrentar o *establishment*, mas se vê em apuros quando certo dia é visitado por *Lord Sphere*, um ser tridimensional. O interessante é que *Lord Sphere* aparece para *Mr. Square* como uma círculo, que muda de tamanho a qualquer tempo, como se fosse por mágica.

Lord Sphere pacientemente tenta explicar que ele vem de outro mundo chamado *Spaceland*, onde todos os objetos têm três dimensões. Como *Mr. Square* se recusa a aceitar tudo aquilo por que está passando, *Lord Sphere* o "destaca" da *Flatland* e o conduz por uma experiência quase mística, por

Spaceland.

Infelizmente *Mr. Square* não tem como ver efetivamente o mundo tridimensional, só conseguindo perceber eventuais traços que os objetos deste mundo superior deixam em sua percepção de habitante de um mundo bidimensional. Portanto, de volta à *Flatland*, *Mr. Square* é incapaz de descrever sua experiência para os sumo-sacerdotes, que acabam por considerá-lo uma ameaça para a ordem em *Flatland*, e resolvem mantê-lo afastado da sociedade, em prisão perpétua.

O ponto essencial da história, que até Abbott tem uma dificuldade natural (de um ser tridimensional) para explicar, é a limitação da existência em duas dimensões, o que pode e o que não pode ser feito, e muito menos pensado. Em nosso mundo tridimensional podemos pensar e agir com o recurso extra de uma dimensão, não disponível em *Flatland*. Por exemplo, não seria possível "se dar um nó" em *Flatland*, pois para tal é preciso sair do plano de duas dimensões, a que estão sujeitos todos os seus habitantes.

Nossa tentativa de entendimento científico e técnico da constituição de certos objetos no tecido histórico da humanidade enfrenta as mesmas dificuldades dos *flatlanders*. Reconhecemos o objeto ideal apenas por alguns de seus traços, literalmente impressos neste tecido. Lamentavelmente esquecemos, nos modos científico e técnico, outras dimensões de nossa vida, e assim nem sempre reconhecemos outros aspectos deste objeto ideal, que por vezes se enunciam nas obras de artistas, escritores e pensadores, ou mesmo se manifestam nos *atos-fatos* humanos.

Com efeito, diante da apresentação desses objetos ideais em meio à vida, assumindo obedientemente o contorno imposto pelas ideias-mentoras que regem, segundo a concepção moderna de homem e de mundo, nossos pensamentos e os *atos-fatos* que realizamos, não conseguimos ir além da aparência imediata, em grande parte devido à opacidade natural, nas dimensões de nosso enquadramento científico e técnico, destes pensamentos e destes *atos-fatos*.

Se aceitarmos a hipótese que levantamos a partir da alegoria de Abbott, sem dúvida a história das ideias estaria ganhando uma nova possibilidade de interpretação. Poderíamos mesmo supor que, em diferentes momentos, objetos ideais estariam cruzando lentamente a superfície do tempo, delineando um horizonte, ou até bordando na história, em sua passagem, alguns traços que facultariam o reconhecimento do que denominamos ideias-mentoras, que se situam justamente na fundamentação do pensar, do agir e do fazer humanos.

Em outros termos, registros da passagem destes objetos ideais pela história, se configurariam segundo sistemas de ideias, que disputariam o predomínio sobre o pensar, o agir e fazer humanos, em diferentes épocas e sociedades. As culturas se constituiriam em função, não apenas das condições de vida na *Flatland* específica de cada uma, mas também do sistema de ideias que se revelaria no contato com os ditos objetos ideais atravessando a superfície da história, podendo

assim intervir de maneira imprevisível no pensar, no agir e no fazer dos *Flatlanders*, e na decorrente ordenação do que eles chamariam de história.

Talvez estejamos praticando uma enorme simplificação, fortemente dosada de idealismo, ao admitir uma história que se ordena apenas pelos sistemas de ideias que se condensam na passagem dos ditos objetos ideais através da superfície do tempo. Sua hipótese mereceria uma reflexão mais aprofundada, começando pela conceituação mais rigorosa do que sejam estes objetos ideais, e uma crítica mais elaborada da ação mesmos, através do que quer que possa significar sua tentativa de ver a história como uma espacialização do tempo. No entanto, a imagem assim construída sobre a ficção de Abbott, consegue ao menos estimular nossa imaginação, da mesma maneira que a parábola de *Flatland* fez com tantos outros pensadores.

Com efeito, as tentativas de se construir uma história das ideias, reconhecendo a articulação das ideias com suas eventuais materializações, têm sido inúmeras (para mencionar algumas: Lovejoy, 1936; Foucault, 1966; Gusdorf, 1966). A sutileza do objeto a ser feito história e a dificuldade da temática implicam na multiplicação das hipóteses, e na sua formalização ao longo dos extremos de um eixo de maior ou menor racionalidade. Neste sentido, entendemos que, apesar de sua fragilidade conceitual, o mérito da hipótese proposta está justamente na tentativa de buscar uma nova visão da história das ideias, a partir da riqueza metafórica produzida pela imaginação de Abbott.

Por esta mesma razão, adotamos essa hipótese como um estímulo à imaginação, um convite a nossa reflexão sobre o *sig*, em termos das ideias-mentoras implicadas em sua constituição enquanto engenho de representação e análise do fenômeno geográfico. Entendemos que esta reflexão poderia ser alimentada por outras correntes diferentes de pensamento que sustentam, há algum tempo, à iniciativa de uma história das ideias. No entanto, a imagem evocada por Abbott de objetos ideais atravessando a *Flatland* de nosso mundo, é bastante sedutora para animar nossa imaginação em utilizá-la no desenvolvimento desta tese. Nem que seja pelo resgate de uma visão que privilegia de novo uma concepção morfogênica da realidade que nos cerca[70].

De acordo com estes princípios, entendemos a importância de ponderar sobre a presença dessas ideias-mentoras em algumas das estratégias discursivas, que substanciaram as *epistemes* clássica e moderna, de onde emergiram a ciência e técnica de nossos tempos. E, em assim sendo, através destes traços das ideias-mentoras na formação discursiva do *sig*, compreender um pouco mais a conjunção, a participação e a condução destas ideias na ontogenia do *sig*.

É certo que o qualificador geográfico, no título do *sig*, nos impõe certa direção nesta arqueologia, que não deve, em momento algum, esquecer o campo do pensamento geográfico, onde também ecoaram as referidas ideias-mentoras até a construção atual do *sig*. Por outro lado, minha falta de

formação básica e prática profissional em Geografia, criam algumas dificuldades, para abrir demais essa empreitada, que deve se concentrar apenas sobre o *sig*.

4.1. Matematização

Tudo nos leva a crer que ainda neste final de milênio a *informatização* da sociedade deve nos conduzir, entre outras coisas, a plena *informatização* da natureza, pelo menos no sentido de uma quase total mediação instrumental e matemática de seu sensoriamento, de sua percepção, de sua análise e de sua síntese. Além da informática direta ou indiretamente associada na explosiva formalização deste instrumental, encontramos a matemática, imanente a esta mediação, como princípio, meio e fim das ciências, especialmente da natureza.

Partindo do postulado de que esta tendência é real, e vem se manifestando dentro de um ritmo unicamente dependente do metabolismo da sociedade diante da inovação científica e do poder da *Razão*, propomos para sua crítica, a seguinte estrutura lógica em três partes: primeiro, seria necessário se destacar dentre as noções de natureza, àquela que sustentou o desenvolvimento de sua *matematização*; segundo, expor o momento original, onde esta noção de natureza incentivou a referida *matematização*, a nosso ver, na corrente que vindo de Pitágoras, passa por Platão e Aristóteles, fundamentando uma duradoura arquitetura de filosofia da natureza, com a estabilidade que designa a raiz etimológica da palavra grega *épistèmè*; terceiro, e último, analisar a gênese e alguns aspectos do momento que formou e desenvolveu a ciência moderna, através da revolução promovida pela corrente proveniente de Galileu e de Descartes, e que foi marcada de modo indelével por Newton, que edificou uma nova arquitetura para a filosofia da natureza.

Nosso objetivo é de promover uma espécie de diálogo entre as duas arquiteturas de pensamento, e abrir um debate em direção aos possíveis riscos de desvio da proposta original de *matematização da natureza*, em uma *naturalização da matemática*.

4.1.1. “Tudo está ordenado segundo o Número”

Antes de destacar dentre as noções de natureza, aquela que promoveu sua *matematização*, é preciso focalizar o termo natureza, em suas distintas e originais acepções.

C.S. Lewis (1960), professor de inglês medieval e renascentista na Universidade de Cambridge, percorre em um de seus livros menos conhecido, o labirinto de sentidos e usos de algumas palavras inglesas, reencontrando suas genealogias e seus ancestrais - vocábulos gregos, latinos e ingleses em seus sentidos originais.

Dentre essas palavras, o termo natureza (*nature*) é dos mais analisados, tendo como origem de seus

significados os vocábulos: *natura* (latim), *kind* (inglês) e *physis* (grego). Por sua vez, *natura* e *kind* guardam uma raiz comum, que se reflete no termo natureza com o significado de: espécie, qualidade e característica. Já, do vocábulo grego *physis*, descende outro conjunto de significados para o termo natureza, dividido em dois ramos principais: um, na linha de habitar, viver, morar, estar em um lugar ou em uma condição; outro, na de crescer, tornar-se, devir, "vir-a-ser".

A natureza, neste sentido de geração (que guarda o próprio verbo *physein*), representa em conjunto com os demais significados, uma conexão íntima entre as noções de totalidade, essencialidade e nascimento. Deste modo, o termo natureza, "na sua acepção mais geral indica o conjunto das coisas que existem, referindo-se particularmente, mais do que a uma configuração determinada, objetiva (neste caso a designação mais exata é a de mundo), aos seus princípios constitutivos essenciais; todas as coisas quando nascem, realizam-se sempre segundo uma característica própria e imanente". [Micheli, 1990].

Os filósofos gregos, anteriores a Sócrates, considerados como os primeiros a romper, por meio da própria *Razão*, com o domínio dos mitos sobre o pensamento, instituindo uma filosofia natural ou da natureza, empregavam este termo em uma acepção associada à ideia de totalidade conhecida ou acreditada; tornando esta coleção heterogênea e amorfa, constituída por todas as coisas, em um objeto ou pseudo-objeto, referenciado no próprio título de algumas de suas obras, por exemplo: *Sobre a Natureza* de Parmênides e *A Natureza das coisas que são* de Empédocles.

Este sentido, que C.S. Lewis considera perigoso, por se referir a tudo e portanto a nada em particular, sofreu após uma ou duas gerações de filósofos gregos, uma primeira redução importante, ao se afirmar a existência de algo mais, além da natureza. Este movimento determinou e delimitou doravante o domínio e o campo de ideias e significados do termo natureza, com base em duas linhas de pensamento, gêmeas em sua origem: a platônica e a aristotélica.

Na platônica, a natureza enquanto aparência é um produto, uma cópia das Ideias, por intermediação dos Números, das matemáticas. Esta visão integrada guardava as ideias de totalidade, essencialidade e nascimento (geração), dentro de um único corpo filosófico; delimitando, sem, no entanto, compartimentalizar na teoria, o domínio a que se refere o termo natureza.

Na linha de pensamento aristotélica, a natureza é definida como aquilo que contém em si mesmo o princípio do movimento: "o estudo da natureza se refere ao movimento" (*De Caelo* IV) [apud Granger, 1976]. A filosofia é dividida segundo seu objeto teórico, em metafísica, matemática e física: "Porque a física trata de objetos concretos, mas não imóveis; pelas matemáticas são tratados os objetos imóveis, e sem dúvida, não concretos, mas existentes na matéria; a filosofia primeira (a metafísica) trata de objetos ao mesmo tempo concretos e imóveis". (*Metaphysica*, livro E) [apud Granger, 1976].

Em retrospectiva, constatamos que os pré-socráticos, enquanto filósofos da natureza, a tomaram como base original para o nascimento da *Razão* ocidental, dando o primeiro passo decisivo na passagem da visão mítica à concepção racional do mundo, e elaborando o conceito de natureza (*physis*) como princípio intrínseco do ser e do devir de todas as coisas não só animadas como inanimadas. Na evolução deste conceito até Aristóteles, a natureza concebida como força (*dynamis*), uma capacidade operativa (*energeia*), tem seu domínio delimitado pela manifestação, união da matéria (*hyle*) e da forma (*eidos*) [Selvaggi, 1988].

Esta forma (*eidos*) em Platão, em continuidade a Pitágoras, era recebida da Ideia (*idea*) através do Número, uma vez que "tudo é ordenado segundo o Número"; já, em Aristóteles, esta forma devia ser abstraída do próprio objeto ou corpo, e compreendida pelas matemáticas.

O que caracteriza o pensamento platônico está nesta distinção capital: a forma não é do mundo da aparência, mas do mundo da inteligência, pois pode ser captada intelectivamente, e o que é mais importante, a "informação" da matéria é uma entidade diversa da matéria, de outra ordem distinta da materialidade [dos Santos, 1958].

Neste sentido, toda forma, que é intrínseca a cada ser, é uma proporcionalidade interna, não apenas quantitativa, mas também qualitativa, como valor, tensão, conjunto, função, relação, símbolo, fluxo, etc. Essa essência, entendida como proporcionalidade, e representada pelo Número, é a harmonia dos opostos intrínsecos de um ser: todo ser é o que é e o que não é, ou do que está privado, sua presença ontológica e a privação que o delimita, sua ausência.

Segundo Aristóteles, "...Platão só modifica o nome: os pitagóricos, com efeito dizem que os seres existem por imitação dos números: para Platão , isto é por <u>participação</u>..". (*Metaphysica*, livro A). Em outro parte deste mesmo livro, Aristóteles afirma: "Outro ponto que lhe é particular, é que ele (Platão) coloca os números fora dos objetos sensíveis, enquanto os pitagóricos pretendem que as coisas em si são números, por outro lado, não colocam as coisas matemáticas como seres intermediários entre as Ideias e o sensível". [apud Dumont, 1993].

Para Platão este ser, aqui e agora, é uma coisa sensível, objeto da intuição dos sentidos, que existe e se manifesta por meio de sua <u>participação</u>, no Número-Ideia através de uma hierarquia que tem os seguintes níveis: Números-Ideias, estruturas ontológicas, formas, números matemáticos, estruturas geométricas, coisas sensíveis [dos Santos, 1958].

O papel e o lugar das matemáticas na filosofia natural não são, portanto, um problema muito novo, pelo contrário há mais de dois mil anos estas linhas de pensamento, a platônica e a aristotélica, reconhecem sua importância, apesar de uma aparente disputa, que se deve muito mais a incompreensão de seus seguidores do que a princípios propriamente divergentes.

"Se se reivindica para as matemáticas um estatuto superior, se se atribui ainda mais um valor real e

uma posição decisiva na física, se é platônico. Se ao contrário se vê nas matemáticas uma ciência abstrata, portanto de menos valor que aquelas - física e metafísica - que tratam do ser real; se em particular se sustenta que a física não necessita de qualquer outra base que a experiência e deve se edificar diretamente sobre a percepção, que os matemáticos devem se contentar com um papel secundário e subsidiário de um simples auxiliar, se é aristotélico". [Koyré, 1960].

Mas estamos nos adiantando um pouco, tratando do que vem a seguir, até porque uma questão que merece ser colocada a este respeito, e que vamos fazê-lo então, é: estamos tratando do mesmo objeto, matemáticas, e do mesmo processo, matematização, em "Pitágoras-Platão-Aristóteles", em "Galileu-Descartes-Newton", e nos pensadores contemporâneos?

Entrementes, é preciso ressaltar de qualquer forma, que, em Platão ou em Aristóteles, a importância absoluta ou relativa das matemáticas para a filosofia da natureza, se refletiu desde a Antiguidade, passando pela Idade Média e Renascença, no próprio sistema de educação. Neste sentido, alguns autores afirmam, que o sofista Hípias, contemporâneo de Sócrates seria o autor do sistema de educação fundado nas sete artes liberais, denominadas desta forma por serem "estudos dignos de um homem livre, não servindo portanto para ganhar dinheiro".

Na Idade Média por influência de Boécio, após algumas adições, as artes liberais fixaram-se novamente nas sete originais, divididas então no chamado *trivium*: gramática, retórica e dialética; e no *quadrivium* (as matemáticas): aritmética, geometria, música e astronomia. O conceito de arte liberal deve ser rigorosamente separado do de arte, no sentido moderno, significando então: "conjunto de regras que ensinam a fazer com acerto alguma coisa" [Curtius, 1957].

O *quadrivium*, como tal, vem desde os pitagóricos, que entendiam: a aritmética como o estudo do número em si mesmo, distinguindo o Número-Ideia e o número científico (próprio ao cálculo); a geometria como o estudo do Número no espaço; a música ou harmônica, como o Número no tempo; e, a astronomia, como o Número no espaço-tempo.

O *quadrivium* já era considerado por Platão em seu sistema de educação proposto na *República*, juntamente com o que denominou estereometria, investigação do número no espaço tridimensional (os sólidos e outros poliedros platônicos, que tanto interesse tiveram para Kepler).

4.1.2. Momentos da matematização da natureza

Denominamos momentos, o que deveria ser mais bem compreendido não como instantes, mas como processos ao longo de períodos, possivelmente ilimitados, e que, desta forma, continuam competindo no campo das ideias.

A questão que nos importa, já antecipada anteriormente, poderia ser construída de outra maneira.

Tanto Koyré, como outros autores, usam a mesma expressão *matematização da natureza* tanto para o momento platônico (Pitágoras-Platão-Aristóteles), quanto para o momento galileleano (Galileu-Descartes-Newton), variando apenas a potencialização da racionalidade promovida por esta *matematização*, dentro de uma perspectiva atual de gênese e desenvolvimento da ciência moderna.

Entretanto, ao nos aprofundarmos na arquitetura do pensamento produzida por cada um destes momentos, levanta-se aos poucos uma séria dúvida sobre a identidade comum entre a *matematização da natureza* platônica e a galileleana. Trata-se de uma mesma *matematização*? Algo associado à própria evolução do pensamento ocidental? Onde cada momento representaria um novo impulso, mesmo revolucionário, que poderia incluir até o momento einsteiniano?

Nossa hipótese é de que se trata de *matematizações* ontologicamente distintas em cada momento. Embora se adote em grande parte uma linguagem comum através dos distintos momentos, composta de termos semelhantes, senão idênticos: nem os objetos em questão, as matemáticas e a natureza, e nem o método, a matematização, são os mesmos.

Em defesa desta hipótese, seria necessário desenvolver uma argumentação muito maior do que será possível, e com certa sintonia com Koyré, ao reconhecer a importância e o papel de nossa herança antiga, especialmente grega. A filosofia ocidental se relaciona por inteiro à filosofia grega, "segue as linhas traçadas pela filosofia grega, realiza atitudes previstas por esta. Seus problemas são sempre os problemas do saber e do ser colocados pelos gregos". Quem sou? Onde estou?, ou seja, o que é o ser? o que é o mundo?, são as máximas délficas que se encontram na origem do pensamento ocidental [Koyré, 1960].

Para que se forme certa noção da arquitetura do pensamento gerada pelo momento original de *matematização da natureza*, desenhado por Pitágoras, construído por Platão e reformado por Aristóteles, impõe-se um estudo prévio do Número (*arithmos*) em Pitágoras. Dentro de uma visão simplista e ordinária da obra pitagórica, se vê o Número do mesmo modo que os críticos em geral, até os nossos dias: o Número como uma expressão abstrata da quantidade. Entretanto Pitágoras não o via apenas assim: a palavra número (do latim *numerus*, originário do grego *nomos* - lei, norma, correspondente à grega *arithmos*, originária do radical *rhe*, de *rhein* = fluir) reúne em si duas noções originárias de sua etimologia: ordem e ritmo.

Número é assim algo das coisas móveis, das coisas que conhecem mutações de quaisquer espécies (compondo a natureza estudada pela física de Aristóteles), e é, ao mesmo tempo, a ordem, como relação entre um todo e as suas partes, esta coerência que dá a fisionomia de tensão de um todo [Santos, 1960]. Portanto podemos dizer com Pitágoras que todas as coisas têm o seu Número, e este nos indica, como já vimos, além da quantidade: a qualidade, o valor, a tensão, o conjunto, a função, a relação, a harmonia, o símbolo, o fluxo, etc.

Para Pitágoras a suprema instrução, o conhecimento superior do homem e das coisas divinas é a *Mathesis*; *mathema* é o seu estudo, o seu conhecimento; *mathematica,* a técnica para este estudo; e *mathemata,* seu objeto.

Platão não se ateve a exigência socrática das Ideias. Sua análise o conduziu, sob a influência dos pitagóricos, a hierarquizar o real. As Ideias-Números não são as primeiras, derivam de dois Princípios: o Um e a Díade do Grande e do Pequeno. Estas Ideias-Números também estão separadas das coisas sensíveis; entre elas se situam, preenchendo uma função intermediária, as coisas matemáticas que são ao mesmo tempo aritméticas e geométricas [Dumont, 1993].

Aristóteles promove certa reforma na construção platônica reduzindo e associando a Ideia platônica, ao que denominou forma (*eidos*), que estaria imanente na realidade das coisas, e não mais em um mundo suprassensível. Uma de suas principais críticas a Platão era de não ter sido mais claro a respeito da função intermediária das coisas matemáticas, garantindo a participação das Ideias-Números nas coisas sensíveis. Defensor de um processo indutivo, valorizando o empírico, preferia que as ideias-formas fossem reveladas pela abstração das coisas sensíveis.

Por outro lado, Aristóteles centraliza no movimento, imanente na própria interação entre forma e matéria, todo o estudo da natureza. A unidade da física aristotélica admite, no entanto, uma distinção entre um estudo teórico e geral da natureza, e um estudo analítico e especial dos seres da natureza, separando dentro deste último os seres animados, ou vivos, daqueles que não o são.

A noção fundamental da Física aristotélica permanece sendo a *physis*, a natureza, vista como algo análogo a uma alma: princípio ou virtude, do qual essencialmente ou imediatamente, movimentos ou mudanças começam ou cessam por si mesmos, enquanto passagens naturais de um estado para outro, ou do que é em potência ao que é em ato. Dentre as espécies de movimento, associados aos diferentes gêneros de seres ou categorias, Aristóteles distingue o crescimento/decrescimento, a alteração, e o movimento local [Robin, 1948].

Deste modo, o movimento pressupõe um móvel e um motor, como se tudo que fosse movido, o fosse por alguma coisa, e de motor em motor chega-se a um primeiro motor, que Aristóteles identifica a Deus. Nesta ascensão, Aristóteles divide a natureza em duas regiões: a superior, caracterizada pela regularidade imutável dos movimentos que nela se produzem (circulares e uniformes), e a outra sublunar, domínio das coisas que nascem e perecem, e estão submetidas à contingência e ao azar (do movimento retilíneo). Para melhor explicar as ações da região supralunar sobre a região sublunar, formula o necessário princípio das quatro causas: final, eficiente, formal e material [Zafiropulo, 1976].

Koyré considera Aristóteles como o único filósofo grego cuja obra inteira, ou pelo menos sua maior parte, penetrou de forma marcante na Idade Média, a partir de sua tradução em árabe e mais tarde

em latim. Segundo Koyré, isto não aconteceu por acidente, mas por se tratar de uma obra que representava àquela época uma "verdadeira enciclopédia do saber humano".

O fato é que o conteúdo programático da filosofia natural até Newton, pelo menos, aquela que o próprio Newton foi exposto ainda como estudante, através do livro-texto *Physiologia Peripatetica* de Magirus de 1597, seguia os tópicos dos tratados de Aristóteles: a *Physica*, o *De caelo et mundo*, o *De generatione et corruptione*, o *Meteorologia*, o *De mineralibus*, o *De plantis*, o *De animalibus*, e por último o *De anima* e o *Parva naturalia* (incluindo um livro de sonhos)[71].

Deste "resumo dos resumos", recortando de um corpo filosófico tão vasto, apenas o que mais se associa a nosso interesse, é conveniente, para se contrapor o momento galileleano na terceira parte deste documento, sistematizar em grandes linhas, estas facetas da arquitetura de pensamento platônica, após a reforma aristotélica e as eventuais revisões de seus comentaristas até a Idade Média [Guénon, 1945]:

- reconhecimento da complementaridade dos dois princípios cósmicos, essência e substância (ou forma e matéria, ato e potência, qualidade e quantidade, inteligível e sensível), entre os quais se produz toda e qualquer manifestação; sendo a essência, a síntese principal de todos os atributos que pertencem a um ser e que fazem desse ser o que ele é - a Ideia platônica, os números pitagóricos enquanto arquétipos;
- o polo matéria, hyle em Aristóteles, enquanto princípio universal é a potência pura, em que não há nada de distinto nem de atualizado, e que constitui o suporte passivo (materia prima) de qualquer manifestação, sendo ininteligível por natureza; se tomado em um sentido relativo, representando analogicamente o polo substancial em relação a certa ordem de existência, também é designado por hyle (neste caso, materia secunda), participando de alguma forma da dita ininteligibilidade; portanto não é do lado substancial que se deve buscar a explicação das coisas, mas pelo contrário do lado essencial, ou de cima para baixo;
- a *materia secunda* de nosso mundo, para ser apta a desempenhar seu papel de substância, deve ser determinada pela quantidade, que é realmente *ex parte materia* (segundo S.T de Aquino, *materia signata quantitate*); a quantidade é portanto uma das condições da existência no mundo sensível ou corporal, mas não o explica, sendo tão somente um pressuposto, a raiz da manifestação sensível;
- a quantidade apresenta-se de modos diferentes, como quantidade descontínua, que é propriamente o Número, e como quantidade contínua, representada pelas grandezas de ordem espacial e temporal; destas destaca-se a quantidade pura como sendo o Número; a extensão, embora tendo um caráter quantitativo, como, aliás, tudo o que pertence ao

mundo sensível, não pode ser vista como pura quantidade; por esta razão as concepções de espaço e tempo, não podem nunca ser exclusivamente quantitativas, a não ser por uma redução a noções vazias;

- verbo latino *metiri* (medir), está associado com a palavra matéria, assim como mensurar tem a mesma raiz de mente, o que nos reafirma a complementaridade do inteligível e do sensível na própria manifestação; a medida liga-se assim ao domínio da quantidade contínua, às coisas que possuem um caráter espacial, relacionando-se à extensão e aos corpos; sendo no primeiro caso propriamente geométrica e, no segundo, física, no sentido comum desta palavra; na realidade, este segundo caso reduz-se ao primeiro, pois é, enquanto se situam na extensão e ocupam certa porção bem definida, que os corpos são mensuráveis, sendo suas outras propriedades suscetíveis de mensuração, na medida em que podem ter de certo modo uma relação com a extensão;
- a medida se liga desta forma à *materia secunda*, pois diz respeito à extensão e ao que está contido nela, sendo pelo aspecto quantitativo desta extensão que ela se torna possível; entretanto a quantidade contínua não é mais do que um modo derivado da quantidade, só sendo quantidade enquanto participa na quantidade pura, esta inerente à *materia secunda* do mundo corporal; por não ser o contínuo a quantidade pura, a medida apresenta sempre certa imprecisão na sua expressão numérica, dado que a descontinuidade do número torna difícil sua aplicação adequada à determinação de grandezas contínuas;
- o Número é realmente a base de todas as nossas medidas, mas, enquanto considerarmos só o Número, não podemos falar de medida, porque esta é a aplicação do Número a qualquer outra coisa, aplicação que é sempre possível dentro de certos limites; portanto, a quantidade não é o que é mensurável, mas, pelo contrário, aquilo através da qual as coisas são medidas; de fato, a medida é uma marca ou uma determinação necessariamente implicada por qualquer manifestação, seja de que ordem for e tome o modo que tomar; o conceito platônico e neoplatônico de medida (metros, em grego), estabelece desta forma, o não-mensurável como o que ainda não foi definido, o infinito fonte do indefinido e do finito, sendo o mensurável, o conteúdo definido ou finito do cosmos; a ideia de medida está em ligação íntima com a de ordem, ligada a produção do universo manifestado - o cosmos, enunciado por Pitágoras, enquanto uma produção da ordem a partir do caos, o indefinido;
- a ideia de medida evoca imediatamente a de geometria, a própria ciência da medida, na qual se baseiam as concepções que assimilam a atividade divina, enquanto produtora e ordenadora do cosmos; segundo Platão: “Deus geometriza sempre” e por esta razão no portal da Academia mandou colocar a inscrição “Ninguém entre aqui se não for

geômetra”; por sua vez, não sendo a extensão ou o espaço redutível à quantidade, pois então seria necessário que o espaço fosse homogêneo, e suas partes só se distinguissem entre si por suas grandezas respectivas, pode-se afirmar que não há continente sem conteúdo, ou seja, qualquer coisa não pode existir isolada da manifestação; o que nos leva a questionar se o espaço geométrico foi concebido como apresentando tal homogeneidade, embora para o espaço físico, que contém os corpos, sua presença é suficiente para determinar uma diferença qualitativa entre as porções do espaço que eles ocupam respectivamente;

- entre as determinações corporais que são incontestavelmente de ordem puramente espacial, podendo ser vistas como modificações da extensão, não há apenas a grandeza dos corpos, mas também sua situação, que não é exclusivamente quantitativa, expressa pelas distâncias, pois deve considerar ainda a direção, e talvez outros aspectos certamente qualitativos; no espaço geométrico, que além das noções quantitativas, a grandeza das figuras, considera sua forma (um triângulo e um quadrado de superfícies iguais podem ter grandezas equivalentes, mas sua forma os diferencia de maneira irredutível), reconhece-se esta forma espacial como um conjunto de tendências em direção, elemento qualitativo inerente à própria natureza do espaço, assim como a noção de grandeza representa o elemento quantitativo;
- espaço, bem como o tempo, são condições que definem a existência corporal, mas estas condições são diferentes da matéria, ou antes, da quantidade, embora se combinem naturalmente com esta; sendo, portanto, menos substanciais, logo mais próximas da essência, o que implica a existência nelas de uma aspecto qualitativo; por esta razão inexiste o espaço vazio, pois o espaço está na manifestação, co-extensível ao mundo, o cosmos, sendo uma de suas condições; portanto não tem sentido se perguntar se o mundo é infinito ou limitado no espaço, uma vez que o cosmos representa certa ordem de possibilidades particulares, estando limitado pelas determinações que constituem sua própria natureza.

4.1.3. Da matematização da natureza à naturalização da matemática

Como muito bem coloca Merleau-Ponty: “Não foram as descobertas científicas que provocaram uma mudança na ideia de natureza. Foi a mudança na ideia de natureza que permitiu esta descobertas. Foi desta forma que uma concepção qualitativa do Mundo, impediu Kepler de admitir a lei da gravitação universal. Faltou a ele substituir, à natureza dividida em regiões qualitativamente distintas, uma natureza onde o Ser está por toda parte e é sempre homogêneo”. [Merleau-Ponty, 1995].

Ainda segundo Merleau-Ponty, “o elemento novo reside na ideia de infinito, devido à tradição judeu-cristã”. A natureza se desdobrando em *naturans* e *naturata*, tudo que possa ser interior à natureza se refugia em Deus, a finalidade é sublimada em Deus; o sentido se refugia no *Natura naturans*, e a *Natura naturata* se torna produto, pura exterioridade.

Esta oposição *naturans-naturata* data do século XII (Averróis), e foi formalizada por S.T.de Aquino que conservou a palavra natureza ao se referir à *Natura naturata*, lhe permitindo anexar, a ideia e o pensamento grego sobre a natureza, na maior parte aristotélico, disponível através dos árabes, especialmente durante as cruzadas.

Formalizam-se assim duas filosofias da natureza, uma para descrevê-la antes da queda, do pecado, e outra para depois da queda, onde o Bem e a natureza não podiam ser tratados conjuntamente. Desde então, ao se adicionar a ideia de criação infinita, desenvolvida por Nicolau de Cusa, a cisão entre Deus e a natureza passa a ser uma tentação e tanto, que acaba tomando corpo em consequência das ideias de Descartes sobre Deus.

Esta breve análise retirada de Merleau-Ponty serve como introdução aos seguintes fundamentos do momento galileleano:

- primeiro, o que Moscovici denomina “a revolução filosófica e não científica” do século XVII, uma transformação da filosofia natural que os gregos constituíram e a Idade Média retomou, em “filosofia mecânica”, ou, em outros termos, da “metamorfose de uma filosofia que se esforça por justificar, classificar logicamente as observações ou os testemunhos, e apreender qualitativamente as substâncias em um cosmos ‘fechado’, em uma filosofia astutamente dedutiva e criadora de experiências, dominada pela ambição de quantificar o movimento dos corpos em um universo infinito”. [Moscovici, 1977]; esta “filosofia mecânica”, vai portanto muito além de uma simples transformação da filosofia natural, pela nova exigência de um tratamento matemático, como defende Cunningham, e com base no próprio título da obra maior de Newton - *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* [Cunningham, 1995];
- sem esquecer, um ponto tangenciado por Merleau-Ponty, que no século XVII, todo sistema de filosofia natural, seja de um tipo aristotélico, neoplatônico ou mecanicista, se propunha a descrever e explicar o universo inteiro e a relação deste universo com Deus, qualquer que seja sua concepção; empreendimento que envolvia também, explicitamente, uma preocupação com o lugar do ser humano e da Sociedade neste universo; “de fato, este era um pilar central de sua identidade como uma disciplina, tanto com respeito a seus temas, seus objetivos, seus propósitos, quanto às funções que servia” [Cunningham, 1995];
- fica também claro na exposição de Merleau-Ponty que esta metamorfose, que Moscovici se refere, não foi um evento, mas sim um processo como

defende Crombie [citado em Koyré, 1960], que veio se desenvolvendo desde a Idade Média, com base nas disputas filosóficas entre os porta-vozes das linhas de pensamento platônica (obra pouco conhecida então) e aristotélica (obra completa disponível na época), e o uso crescente de métodos indutivos e experimentais, possivelmente associados às artes e às técnicas que se desenvolviam nesta mesma época, conforme demonstra Moscovici e outros autores como Thuillier (1988);

- esta conjunção, segundo Crombie, cujo aspecto filosófico maior é enfatizado por Merleau-Ponty, favoreceu do lado da praxis de uma sociedade mercantilista que então se construía, a adoção e o aperfeiçoamento crescente de aparelhos e instrumentos de medição, o recurso maior a meios de controle para isolar fatores essenciais de fenômenos complexos, e o desenvolvimento de métodos de mensuração, que permitiram a gradativa predominância, na filosofia natural, do polo quantitativo da natureza, e criando as condições para a revolução científica do século XVII, que associou a experiência à perfeição de um novo tipo de matemáticas e à nova liberdade que se tinha, de resolução de problemas físicos pelas teorias matemáticas.

A constatação inicial importante é que a arquitetura de pensamento platônica, fruto da corrente pitagórica-platônica-aristotélica, ao ser reencarnada no lento período do século XII ao XV, foi adquirindo uma personalidade própria, distinta de sua essência, de seu caráter original, onde o significado de termos-chaves de sua linguagem, já não tinha mais o eco necessário na inteligência dos pensadores da Alta Idade Média, exceção feita a algumas mentes privilegiadas.

Neste sentido, concordo plenamente com B. L Whorf, ao afirmar que as linguagens e as configurações de posturas e reações que estas envolvem, não são meros instrumentos para descrever fenômenos, mas são também formadores de fenômenos, sua gramática contém uma cosmologia, uma visão compreensiva do mundo, da sociedade, da situação do ser humano, que influencia o pensamento, o comportamento, a percepção [apud Feyerabend, 1993].

Oswald Spengler (1961), nesta mesma linha, afirma que toda filosofia cresce em conjunção com uma matemática, que a pertence, e garante: “toda cultura tem sua própria matemática”. Sua visão é que as matemáticas são uma arte e ao mesmo tempo uma ciência rigorosa, que assim como a concepção de Deus, contém o significado supremo da natureza: “a coisa mais valiosa na matemática clássica é sua proposição de que o Número é a essência de todas as coisas perceptíveis aos sentidos”.

Entretanto, retomando o que foi colocado há pouco, a arquitetura platônica reencarnada na Idade Média, sob a forma da filosofia medieval latina, esqueceu ou ignorou algumas conexões metafísicas importantes, que lhe fragilizaram adiante frente à formação da sociedade mercantilista, à força da técnica emergente, à Reforma, ao Novo Mundo e à Renascença.

A Renascença, em particular, promoveu o resgate da cultura clássica, revivendo a riqueza do pensamento grego, distinto do aristotélico, fazendo ressurgir o atomismo, o platonismo e o hermetismo. Promoveu também, e de igual importância, uma gigantesca revolução nas artes e nas técnicas, acompanhada de todo uma especulação teórica, de base matemática.

Cassirer (1993) demonstra como, durante a Renascença, podem se distinguir dois períodos: um primeiro, onde os sentidos são supervalorizados, como numa tentativa de retorno às coisas em si (como propõe Husserl), para fundamentar uma nova arquitetura; no período seguinte, a teoria da arte se afirma de mãos dadas com as matemáticas, revolucionando uma Renascença que se perdia em um naturalismo empiricista e sensualista, ao extremo. Em suas palavras: "não se depende mais da elevação, sublimidade, do objeto do saber, para classificá-lo, mas da forma de saber, da qualidade da certeza, do método como centro luminoso do saber, onde se destacam as matemáticas".

A figura de Leonardo pode servir de modelo-tipo deste personagem renascentista que nos recusa uma classificação: artista, filósofo, matemático? Sua importância neste processo que toma um impulso definitivo com a revolução galileleana, está na defesa de uma complementaridade entre a experiência e as matemáticas, posteriormente adotada integralmente por Galileu. Assim como, pela instituição de uma nova maneira de colocar os problemas, através do conceito de "necessidade natural".

Cassirer elabora este aspecto, demonstrando que esta necessidade passa a ser vista como mestre e produtora da natureza, seu freio e sua regra eterna: "a natureza é governada pela razão, ou seja, pela lei que a habita e que jamais, em parte alguma, não pode ser violada"; "se o homem pode se igualar à natureza e lhe desvendar seus segredos, não é pelos sentidos, pela sensação ou pelo sentimento imediato da vida; somente o pensamento, o princípio da razão, que Leonardo entende como princípio da prova matemática se mostra à altura da natureza".

Embora o gênio de Leonardo ainda represente uma das exceções na apropriação da arquitetura platônica, Cassirer reconhece a perda que se seguiu com Galileu, que desvalorizou a arte, considerada por Leonardo como um órgão indispensável para apreender a realidade: a visibilidade e a conceptibilidade da forma encerram o mistério da proporção, enquanto cadeia unindo natureza (necessidade) e liberdade.

Para Leonardo, a natureza é o reino do informe, da pura matéria se opondo ao princípio da forma e à sua dominação. Vista através da mediação da arte, ela não repulsa a forma, mas se apresenta como o reino da construção formal, perfeita e completa. A necessidade aí reina, como regra eterna, mas não é a aquela da simples matéria, e sim a da proporção pura intimamente aparentada com o espírito. A proporção habita os números e as medidas, reside nos sons, nos tempos e lugares, e em

toda força existente. Pela proporção, pela medida interior e a harmonia, se salva e enobrece-se a natureza.

Segundo Cassirer, deveria ser mais explorado pelos historiadores e filósofos da ciência, este "paralelismo absoluto que existe entre a teoria da arte e a teoria da ciência, pois o tema que aí se revela é um dos mais profundos de todo o movimento de ideias da Renascença". Pode-se dizer que quase todas as grandes realizações da Renascença estão aí condensadas, se enraizando nesta convergência entre a arte e a ciência, de onde se constitui de uma nova maneira a interação forma-matéria, a partir de uma nova sensibilidade da forma, em sintonia com a linha platônica clássica. Não é por coincidência que o mestre Jean Mignot disse, em conexão com a construção da Catedral de Milão em 1398, face ao prenúncio de uma cisão entre arte e ciência: *Ars sine scientia nihil* ("Arte sem ciência não é nada").

Como pintor frustrado, Galileu considera a arte, até certo ponto, pois recebe a influência das novas formas de representação propostas pela perspectiva. Ao mesmo tempo, admite a necessidade, a lei que rege os fenômenos. As razões que os fundam, não são decifráveis pela percepção sensível, precisa-se da espontaneidade do entendimento matemático para descobri-las; toda experimentação, toda questão posta à experiência pressupõe uma "concepção do pensamento", nas palavras de Galileu, que atua como uma hipótese a ser confirmada ou refutada pela experiência. Assim sendo as leis objetivas, as medidas constantes que determinam e governam todo o curso da natureza, não são somente retiradas da experiência. Como afirma Cassirer (1983), "não se trata mais de resolver pura e simplesmente o que é empírico na idealidade, despindo-o ao mesmo tempo de seu caráter específico. Ao contrário, a idealidade é que deve descobrir no que é empírico sua acomodação, e desta forma, sua confirmação e sua justificação".

> *A descrição do conhecimento científico que acaba emergindo da visão de Galileu é uma descrição representativa. Conhecer a realidade é ter uma representação correta das coisas – um quadro interior correto da realidade exterior, como passou a ser concebido. Descartes declara-se "assuré que je ne puis avoir aucune connaissance de ce qui est hors de moi, que par l'entremise des idées que j'ai eu en moi" (seguro de que não posso ter conhecimento do que está fora de mim a não ser por meio das ideias que tenho dentro de mim). E essa concepção de conhecimento começa a parecer indiscutível depois que uma descrição do conhecimento em termos de uma realidade auto-reveladora, como as Ideias, foi abandonada.*
>
> *Agora é preciso construir uma representação da realidade. Assim como a noção de "ideia" emigra de seu sentido ôntico para aplicar-se a conteúdos intrapsíquicos, a coisas "da mente", assim também a ordem das ideias deixa de ser algo que descobrimos e passa a ser algo que construímos. [Taylor, 1997, p. 190] (ênfase do próprio autor)*

Neste sentido, para Galileu, o movimento se tornou uma ideia. Aliás, se seu objetivo era instituir uma nova ciência, como se intitula seu tratado maior, nada melhor do que atacar a vertente aristotélica e escolástica da arquitetura pitagórica-platônioca-aristotélica, na sua viga principal, o movimento. Sobre esta viga, já bastante desgastada pelos críticos de todos os tempos e pelas

descobertas astronômicas recentes, se fundava para Aristóteles o estudo da natureza, a filosofia natural.

O movimento, em Galileu, deixa de pertencer ao “reino das sombras” do devir, para ser elevado ao nível de ser puro, graças às leis rigorosas, e por isto mesmo, à necessidade que são próprias destas mesmas leis matemáticas. A natureza não significa mais o mundo das formas substanciais, nem o princípio do movimento e do repouso dos elementos, mas designa a universalidade das leis do movimento, às quais nenhum ser singular, qualquer que seja, pode escapar, pois através delas, este ser se insere em uma ordem universal do devir.

O movimento começa a se definir então, como certa relação onde entre espaço e tempo, não em suas propriedades fenomenais, imediatas e psicológicas, mas em seu significado estritamente matemático: espaço contínuo e homogêneo de uma geometria algebrizada.

Segundo Hannah Arendt (1989, p.277), “o fator decisivo neste particular não é que os homens, no inicio da era moderna, ainda acreditassem, com Platão, na estrutura matemática do universo, nem que uma geração mais tarde, acreditassem, com Descartes, que o conhecimento seguro só é possível quando a mente lida com suas próprias configurações e fórmulas. Decisiva é a sujeição da geometria ao tratamento algébrico, sujeição esta inteiramente anti-platônica e que revela o moderno ideal de reduzir dados sensoriais e movimentos terrestres a símbolos matemáticos”.

Esta matemática, a que Arendt se refere, é portanto totalmente distinta daquela gerada e desenvolvida pelo momento de Pitágoras-Platão-Aristóteles. Cassirer (1953) inclusive afirma: “os conceitos desta matemática são frutíferos e indispensáveis em seu campo estreito, mas lhes faltam um elemento essencial para servir de exemplo para todo círculo de problemas lógicos, pois embora a lógica se limite ao formal, sua conexão com os problemas do ser não é quebrada”.

Mais adiante, em sua obra, Cassirer coloca: “a matemática não pode servir de tipo e modelo, pois se restringe ao campo de suas estruturas autocriadas, sem preocupação com o ser”. Na transformação do dado empírico pela intuição em conhecimento matemático, corre-se um sério perigo de falsificação do existente imediato, revelado pela sensação, ao sujeitá-lo ao esquema dos conceitos matemáticos.

Trata-se, portanto, de uma matemática órfã das matemáticas do *quadrivium*, desfigurada a partir do século XVII pela pretensão de explicar a natureza *de fora para dentro*, através de uma naturalização da matemática. Este caminho é o oposto daquele iniciado pelo momento platônico e é em tudo diferente das matemáticas pitagóricas, que exerciam uma *matematização da natureza de dentro para fora*, pelo status ontológico destas matemáticas, comum a própria natureza.

4.1.4. A Crítica da Fenomenologia

Husserl (1976), em seu texto *A Crise da humanidade europeia e a filosofia*, apresenta uma análise fenomenológica do que denomina cientificidade, e particularmente sua significação positivista, ou seja, redução da ciência apenas ao conhecimento dos fatos. Para ele esta tendência domina todas as ciências e denota uma crise profunda do estatuto da cientificidade. Em suas palavras: "o positivismo decapita a filosofia" (p. 7-8), e "puras ciências positivas fazem homens puramente positivos". O positivismo promove o fetichismo do fato e não permite que se questione o olhar sobre os fatos, ou seja, o ato ou o vivido pelo qual temos acesso aos fatos.

Com efeito, segundo Kolakowski (1976, p. 10), "o positivismo é uma posição filosófica relativa ao saber humano, […] constitui um conjunto de regras e de critérios de juízo sobre o conhecimento humano". Entre estas regras para enunciação de juízos válidos sobre o mundo, a primeira é a do "fenomenalismo": não há diferença real entre a 'essência' e o 'fenômeno'; temos o direito de registrar o que se manifesta efetivamente na experiência, porém as opiniões sobre substância, formas substanciais, qualidades ocultas sob a experiência não são dignas de fé. O corolário desta regra é o "nominalismo": regra pela qual fica interdito supor que um saber qualquer, formulado em termos gerais, tenha na realidade outros equivalentes que os objetos concretos singulares.

"Um fato é um fato", eis a máxima positivista. O que leva seus seguidores a enfatizar apenas o fato com tal, deixando de lado o *modo de acesso* ao fato, o *como* do olhar que constitui o fato. Deste modo um positivista não admite refletir sobre seus atos vividos e tende a fazer abstração de sua subjetividade e do sentido que impõe a qualquer fato. Deixando de lado *sua* constituição do fato, portanto o sentido que este tem para si, o positivista deixa de lado também os problemas *vitais*, o que leva Husserl a afirmar: "esta ciência não tem nada a nos dizer […]. As questões que exclui por princípio são precisamente as questões que são as mais quentes para nossa época infeliz, para uma humanidade abandonada aos desarranjos de seu destino: estas são as questões que tratam sobre o sentido ou a ausência de sentido de toda esta existência humana" (p. 10).

Para Husserl, o risco positivista que incorrem as ciências tem uma dupla consequência. Por um lado, a atenção do cientista é polarizada sobre o estudo do fato, por outro lado, este privilégio acordado à pura observação dos fatos leva à cegueira da instância subjetiva ela mesma. Este desinteresse do cientista por sua própria subjetividade, em ação na démarche científica que adota, é a condição maior para a crise atual das ciências. Ou seja, a falta de reflexividade na pesquisa científica, de atenção dada ao "enigma da subjetividade" que nela opera, leva ao objetivismo, sinônimo de positivismo, segundo Husserl.

Esse objetivismo nasce com Galileu e a matematização da natureza, de acordo com Husserl. As

geometrias platônicas e euclidianas conservam uma ligação estreita com o sensível no modo como figuram, de maneira geométrica, os números compreendidos como ideias, e se aplicam assim a produzir uma cópia sensível das ideias inteligíveis. Ao contrário, a geometria do século XVII se constitui como uma disciplina bem mais abstrata. Ela deseja romper deliberadamente com o referente sensível. Se nomeando "geometria analítica", ela adota a linguagem abstrata da álgebra. Desde então, a natureza, idealizada em fórmulas algébricas, se torna uma "multiplicidade matemática", ou seja, um domínio possível do conhecimento, regido por uma teoria que o determina exaustivamente quanto a sua forma, segundo Husserl.

Rompidas suas ligações com a realidade sensível, esta nova geometria algebrizada se elabora como um domínio formal autônomo, tendo suas regras e seus procedimentos próprios. Matematizar a natureza, é, por conseguinte, torná-la um objeto abstrato regido por leis universais, e desconectado da diversidade do sensível e do individual. Assim estabelecem-se as condições para nascimento de uma "física matemática", onde a natureza *physis* recebe o nome de física. Com a matematização da natureza, ou seja, com o início da física como disciplina científica nasce também um tipo de espirito focalizado sobre seu objeto, a natureza física, consequentemente cego em relação a si mesmo enquanto sujeito operante.

No afã de retornar à coisa ela mesma, enquanto manifestação imediata da constituição mútua sujeito-objeto, Husserl (1950) define uma "eidética descritiva". A questão que propõe é: em que medida as disciplinas eidéticas antigas (em particular a matemática) eram suscetíveis de servir de guia a elaboração de uma "eidética descritiva"? Sua resposta, seguida de longa demonstração, é céptica em relação a esta possibilidade. A ideia de uma "matemática dos fenômenos" (p. 228) é um "projeto falacioso". As *Ideen* tentam justamente comprovar esta heterogeneidade elucidando "as propriedade específicas das disciplinas matemáticas em oposição àquelas de uma teoria eidética do vivido".

Como afirma Parrochia (1991), "tudo parece opor, *a priori*, a existência às matemáticas". Estas visam o universal e retém da realidade apenas o que visam, segundo seu esquematismo, como objeto de saber. Como nos lembra Heidegger (1962), a essência das matemáticas (o que se poderia chamar ***o*** matemático) evocava na Grécia antiga o que se poderia aprender e, portanto, ensinar (*mathemata*). Com efeito, os gregos distinguiam vários tipos de realidade: *ta physica* (as coisas que surgem e se produzem delas mesmas), *ta poioumena* (as coisas instituídas pela mão ou ofício do homem), *ta chremata* (as coisas na medida em que estão em uso), *ta pragmata* (as coisas que lidamos para trabalhá-las ou transformá-las), *ta mathemata* (as coisas na medida em que podemos aprendê-las).

Para Heidegger, este aprender significa "se apropriar o uso de", ou seja, o aprender é uma forma de

apreender. Mas aprender é sempre aprender a conhecer, tomar conhecimento. “As *mathemata* são as coisas na medida em que tomamos conhecimento delas”. Neste sentido é que a sentença no portal da Academia platônica (“que ninguém entre que não seja geômetra”) deve ser entendida, segundo Heidegger, não como uma exigência de formação em geometria ou matemáticas, mas como a compreensão “que a condição fundamental de possibilidade de um justo saber é o saber das pressuposições fundamentais de todo saber, e a atitude que tal saber sustenta”.

Deste modo, Heidegger determina a essência da matemática em seis pontos capitais:

- A matemática é um projeto que “salta” por cima das coisas em direção a sua “coisidade”; ela abre um espaço de “mostração” das coisas, que é o domínio dos “fatos”;
- Nesse projeto é posto também aquilo pelo qual as coisas são dadas, ou seja, as modalidade segundo as quais elas são estimadas de antemão; os axiomas são proposições de fundamento, princípios;
- Como axiomática, o projeto matemático, retomando a essência das coisas, traça ao mesmo tempo seu esboço de construção e sua estrutura de relações;
- Ela define desta maneira um domínio, onde a axiomática se aplica, que é a natureza (conectividade espaço-temporal dos movimentos nos quais as coisas são determinadas como corpo e nada mais);
- O gênero do projeto matemático demanda primitivamente uma matemática precisa, da mensuração sob distintas formas;
- A metafísica moderna nasce do projeto matemático, na medida em que visando o ente em sua totalidade deve fatalmente buscar seu solo matemático, até encontrar algo inabalável.

Embora muito mais devesse ser dito, e o assunto recém se descortina para exploração, é conveniente concluir dada as limitações impostas pelos objetivos desta tese. Vale, no entanto, abrir uma linha de questionamento dentro do que Dominique Janicaud (1985) denomina “o poder do racional”: a ciência moderna terá buscado na compreensão da Natureza, a “potencialização” máxima da racionalidade a partir das matemáticas, esquecendo ou ignorando a imprescindível correlação entre ser e saber? Como adotar um *sig* e desenvolver um SIG, apenas dominando seu manual de instruções? Não seria preciso resgatar a máxima medieval *adaequatio rei et intellectus*[72], com todas as suas implicações, para se garantir a justa apropriação de um *sig* e constituição de um SIG?

4.2. Estatistização

Em sua análise sobre a questão do poder ao longo da história ocidental, a pesquisa de Michel Foucault, durante as décadas de 60 e 70, abriu algumas veredas e clareou caminhos para um melhor entendimento da formação e manutenção da atual estrutura e prática política, social e cultural do

Ocidente, assim como aportou novas questões sobre a fundamentação das ciências sociais, no século XVII [Dreyfus e Rabinow, 1982].

Embora recentemente criticado pelo pouco de imaginação [Domingues, 1991], eventualmente insustentável, infiltrada em sua analise das *epistemes*, Foucault merece nosso reconhecimento por nos chamar a atenção para um traço maior da *Modernidade*. A *episteme* desta época, segundo Foucault, se caracteriza como um projeto de *mathesis cum taxinomia*.

Foucault enquadra assim, em uma mesma moldura, o pensamento de Descartes, Newton, Leibniz e Lineu, na medida em que compartilham do mesmo projeto de uma ciência universal da ordem e da medida, fundada numa álgebra das representações e num sistema convencionalista de signos. Embora cativante, este enquadramento parece ignorar as variantes e as inflexões destes pensadores, ao pô-los lado a lado dentro de uma mesma moldura.

Na realidade a *episteme* moderna não é uma só, e segundo Ivan Domingues (1991) pode ser mais bem entendida como sustentada por três estratégias discursivas diferentes em sua motivação e em sua índole: uma de tipo *essencialista*, edificada sobre o método lógico-metafísico, outra de tipo *fenomenalista*, apoiada no método empírico-dedutivo ou matemático-experimental, e outra de tipo *historicista*, valorizando a dialética.

Mesmo se contrapondo à Foucault, Domingues reconhece que mesmo onde *As Palavras e as Coisas* erram e nos confundem, ainda assim a articulação de suas ideias nos estimula pela fertilidade com que são tratados os temas do homem e em particular da fundamentação das ciências humanas. Com efeito, segundo o filósofo Hubert L. Dreyfus, a inspiração de Foucault só pode ser devidamente apreciada se entendermos que sua pesquisa original girou ao redor de dois eixos principais: a "hipótese repressiva" e o "bio-tecno-poder".

Com relação ao primeiro eixo, Foucault inova, ao refutar a oposição entre verdade e poder, especialmente a força liberadora da vontade. Em seu lugar desenvolve uma interpretação criativa associando sexo, verdade, poder, corpo, e indivíduo; uma nova síntese, que denomina "bio-tecno-poder".

Foi justamente no século XVII, no advento da *Razão Moderna*, que Foucault situou a instituição dessa forma de poder, o "bio-tecno-poder". Indo além da fórmula maquiavélica de conquista e manutenção do poder, começa a tomar forma uma "tecnologia política" coerente, direcionada para a gestão de bens e pessoas, enquanto recursos dentro de uma emergente visão economicista da sociedade.

Instala-se progressivamente uma sólida racionalidade técnica e política, em incestuosa interação com as ciências sociais, que despontavam àquela época. Estas últimas foram de imediato reconhecidas como um instrumental valioso neste novo contexto de governança, especialmente por

sua capacidade de investigação sistemática e empírica, das condições históricas, geográficas e demográficas.

Este direcionamento marcou profundamente as ciências sociais, em sua aurora, privilegiando uma discutível objetividade científica, uma visão dos fatos sociais como objetos, perigosamente redutivo em um domínio com densidade tão distinta daquele do campo das ciências naturais.

No centro desta racionalidade política reside a nova concepção do Estado Moderno, onde uma *raison d'état*, uma finalidade própria do Estado, deve prevalecer sobre a ordem social. A existência do estado e de seu poder se tornou o objeto de interesse e de estudo de uma nova teoria administrativa e burocrática, visando especificamente sua constituição e instituição, e voltada para a captura e a organização de informações sobre o território, a população e o ambiente natural.

Todo um novo arsenal de métodos empíricos de investigação teve que ser desenvolvido ou aperfeiçoado para gerar essas informações. A história, a geografia, o clima e a demografia de um determinado país deixaram de ser curiosidades, e se colocaram como elementos em um novo complexo de poder e conhecimento. A capacidade de governar, em particular de administrar um país, dependia deste conhecimento concreto, específico e mensurável.

Como já dito, as ciências humanas deixam, desta forma, seu assento de pesquisa pura com forte teor político e moral, e assumem um papel vital na teorização e instrumentalização desta nova racionalidade administrativa. A nova racionalidade política do "bio-poder" está assim intimamente conectada com o direcionamento empírico dado às ciências humanas desde seu berço.

A geração de administradores a frente deste processo de *estatistização* desde o século XVII, vai se preocupar com a população, como composta de indivíduos que podem contribuir para a força do Estado. Indivíduos cujas vidas, mortes, atividades, obras, misérias, crimes, enfim cujas diferentes manifestações precisam ser registradas e monitoradas em "grandes números" para se ter a dimensão do poder de um Estado.

Nas palavras do próprio Foucault (1979), "a arte de governar, tal como aparece em toda esta literatura, a partir do século XVI, deve responder essencialmente a seguinte questão: como introduzir a economia – entendida em sua origem como a maneira de gerir corretamente os indivíduos, os bens, as riquezas no interior da família - ao nível da gestão de um Estado?".

O Estado, enquanto centro simbólico, ou efetivo, de "governo das coisas", concentra gradativamente sua atenção na gestão de seres humanos e coisas, individualmente e em suas relações mútuas em diferentes níveis desde o material ao cultural. Configura-se um aparelho administrativo do Estado, ensaio inicial na construção do futuro aparato burocrático estatal, fortemente associado a saberes sociais emergentes e a uma nova ciência do Estado, a *estatística*.

Na construção do Estado moderno tanto a estatística, como também a geografia, se

configuram como peças importantes. Embora a história da estatística possa ser lida segundo a perspectiva de uma "história concreta da abstração" como denomina o historiador Jean-Claude Perrot (1992), a evolução conjunta do papel do Estado e de suas tecnologias sócio-cognitivas mais materiais oferece o fio condutor mais seguro nessa historiografia [Desrosières, 1997].

Com efeito, a partir do século XVII, o desenvolvimento das diversas técnicas de gestão administrativa do Estado moderno, a partir de linguagens bem distintas como a *political arithmetick* inglesa e a *statistik* alemã, aliavam-se às novas reflexões impostas pelas ciências do homem, emergentes àquela época sob a designação de *ciências morais*, e alimentavam-se, ao mesmo tempo também, das frutíferas ideias que embasavam à progressiva matematização e taxionomização impostas às ciências da natureza.

A partir dessas novas técnicas de gestão do Estado moderno, se prenuncia o processo que decidimos denominar *estatistização*. Como nos informa Desrosières (1993), seu auge absoluto se dará nos séculos XIX e XX, pela progressiva comunhão da estatística, enquanto conjunto de rotinas administrativas necessárias para descrever um Estado, sua população e sua economia, com o cálculo das probabilidades, entendido como uma maneira sutil de orientar a tomada de decisão em casos de incerteza, e com a teoria dos erros, implicada originalmente na estimação de constantes físicas e astronômicas, a partir de observações empíricas díspares.

A ideia-mentora da *estatistização* é de que seres humanos e bens materiais podem ser contabilizados em agregados diversos, de modo a constituir um conhecimento baseado em "grandes números", que capacita gerenciá-los e controlá-los como conjuntos humanos e materiais. Para Desrosières, o consequente processo que esta mesma ideia anima e sustenta desde então, não deve ser entendido como uma construção de todo abstrata e artificial, ou seja, como uma construção teórica fundada sobre descrições, dadas pela estatística, dos fenômenos observados.

> *Bem ao contrario, estas descrições valem apenas enquanto os objetos que elas exibem são consistentes, mas esta consistência não é dada de antemão. Ela foi feita. A pesquisa visa analisar o que sustenta as coisas, de maneira que elas constituam representações partilhadas sobre as quais ações dotadas de sentido comum possam se tomadas. Desta linguagem necessária para dizer e fazer as sociedades, a estatística moderna é uma componente importante, particularmente reputada por sua factualidade, sua objetividade, sua capacidade a fornecer referencias e pontos de apoio. [Desrosières, 1993, pag.27]*

Diante deste breve quadro, algumas perguntas parecem se formular por si mesmas. Primeiro, como a *estatistização* pôde alcançar este estatuto de uma ideia-mentora, com tanta reputação na *Modernidade*? Segundo, como a estatística, enquanto instrumento desta *estatistização*, se destacou entre os modos de conhecimento privilegiados da *Razão Moderna*? Terceiro, como esta forma de quantificação se definiu como método por excelência não apenas das ciências naturais, mas das ciências sociais?

De acordo com Desrosières, essa reputação da estatística entre os modos de conhecimento da *Modernidade*, ou, como preferimos, seu estatuto de ideia-mentora, se beneficiou de uma interação original, tecida pela própria história, entre duas formas de autoridade distintas da religião, e em plena ascensão no século XVII: a ciência e o Estado.

Uma ciência moderna que nasce na busca de uma linguagem própria e autônoma, isenta de qualquer dogmatismo religioso, como nos lembra Stephen Toulmin (1990). Um Estado moderno que se funda na pretensão de uma legitimidade dada pela conciliação dos interesses dos cidadãos de uma nação, através de seus representantes, e não mais de súditos de uma único soberano, representante do divino.

Enquanto a autoridade da filosofia natural (a ciência àquela época) pouco a pouco se destaca daquela da religião e daquela do soberano, os modos de exercício do *príncipe* evoluem de formas distintas, segundo as relações que se tecem entre os Estados e suas respectivas sociedades.

Novos saberes científicos se constituem em conformidade a uma nova visão do homem e do mundo, reforçando e reproduzindo esta *Weltanschauung* e orientando também uma nova ordem política e social, pela utilidade que estes mesmos saberes oferecem à gestão do Estado moderno.

Saberes específicos sobre a sociedade, sua economia e sua administração, se produzem, orientando a formação e a atuação do Estado, e inaugurando um novo espaço sócio-cognitivo de reconhecimento dos fatos sociais. Um espaço sócio-cognitivo capaz de descrever as sociedades, de orientar sua administração e de possibilitar as decisões políticas de um novo Estado emergente.

Estes novos saberes germinam aqui e ali em conformidade com a consolidação dos Estados modernos, e a maneira como estes se constituem e se articulam com suas respectivas sociedades. Um exemplo clássico é o da Alemanha do século XVII, que nos legou o termo estatística, além de uma tradição de descrição global dos Estados. Por outro lado, temos o caso da Inglaterra do século XVIII, com sua aritmética política[73], formalizando uma contabilização a partir de registros religiosos e administrativos, e técnicas de cálculo, permitindo análises e extrapolações a partir destes dados primários.

Enquanto polos do modo de pensar estatístico, ou seja, enquanto duas formas distintas de se representar o mundo social, temos de um lado, a estatística alemã, exprimindo a ambição de compreender uma comunidade humana (Estado, região, cidade ou profissão), vista como um *todo*, dotado de potência singular. Uma comunidade capaz de ser descrita pela articulação de forma sintética de numerosos traços ou atributos de seu *todo*: clima, recursos naturais, organização econômica, população, direito, costumes, sistema político, e outros mais.

Tal ponto de vista holístico sobre a comunidade descrita tem um inconveniente maior para quem deseja utiliza-lo como instrumento capaz de elucidar uma questão bem definida: os atributos

pertinentes à descrição podem ser em número ilimitado, sem que se possa ter a certeza de esgotá-los e nem mesmo de que sejam efetivamente pertinentes à questão em pauta.

Neste sentido, o outro polo do modo de pensar estatístico, a aritmética política inglesa, oferece a possibilidade de reduzir listas imensas de eventos em uma sociedade e seu Estado, em um pequeno conjunto de atributos de interesse, de uso muito direto e objetivo nas questões mais específicas e imediatas de gestão do Estado. Assim, a antiga atividade administrativa de simples registro de eventos singulares, como casamentos, nascimentos e mortes, é estendida por um cálculo especial, capaz de produzir informações, ou seja, números resumindo uma lista de registros.

Nossa breve história da estatística, vista em grande parte através da dialética mantida no século XVIII, entre a estatística descritiva alemã e a aritmética política inglesa, enquanto polos originais do modo de pensar estatístico, nos permite investigar que espécies de coisas estavam sendo contabilizadas e com que finalidade, em um caso e em outro. Permite também elucidar alguns elementos significativos na instituição do processo de *estatistização da gestão*, e de sua importância como ideia-mentora na configuração atual do SIG.

No caso da estatística, como para outras disciplinas, devemos reconhecer, no entanto, que não temos uma construção histórica única, em perpétuo progresso, mas uma série de configurações, por vezes sucessivas, por vezes concorrentes, tendo cada uma um conjunto de características próprias. De qualquer maneira, é possível discernir sob estas configurações, uma ideia-mentora na constituição da estatística moderna: a *estatistização*.

De fato, como afirma Desrosières (1993), a estatística, enquanto um sistema de leitura do mundo, com vistas ao seu controle, instituiu entre as diferentes facetas da *Razão Moderna*, a *Razão estatística*: única capaz de introduzir o instrumental científico na gestão do Estado, graças ao estabelecimento de “um espaço de equivalência e de comparabilidade construído para fins práticos”.

4.2.1. Descrições ou Cálculos?

As civilizações do passado tinham uma preocupação com a medição, o registro e a contagem de sua população, de seus rebanhos, de sua colheita, de seu terras produtivas. Claude Nicolet (1988) nos apresenta de forma muito completa, como a administração do Império Romano fez uso do que, hoje em dia, denominaríamos estatística e geografia, para dar a conhecer a todos os cidadãos de Roma o poderio de seu Império.

Na escala do Império Romano, o interesse maior era de se dispor de um “inventário do mundo”, especialmente quando as conquistas já haviam alcançado seu auge, à época de Augusto. Àquela

escala, tudo indica que este inventário era de pouco uso para a questão fiscal ou militar, pois estes problemas, por sua própria natureza, estariam mais bem solucionados pela administração local e regional.

Para um império que começava a perder sua vitalidade de conquistador, esse inventário era de grande importância para assegurar a *pax romana*. Neste sentido, podemos mesmo dizer que o esforço para construí-lo promoveu ao máximo o desenvolvimento da geografia àquela época, através de nomes como Agripa e Estrabão.

Como nos lembra Desrosières, "no princípio era a *lista*…", enquanto símbolo da atividade do Estado, que podemos encontrar nos mais antigos escritos, da Suméria, do Egito ou da China. O *estado* (com *e* minúsculo) é a ferramenta de base do *Estado* (com *E* maiúsculo). A estatística antiga é uma contagem operada sobre listas. Mesmo na Idade Média, os registros paroquiais que se estabelecem como ancestrais do registro civil, são listas de batizados, casamentos, e óbitos.

Dada as motivações e os princípios tão diversos que orientaram os diferentes "inventários do mundo", elaborados pelas civilizações do passado, podemos dizer que a estatística, no sentido atual do termo, teve mesmo sua origem na Itália do século XIV, em Florença. Esboçada inicialmente sob a forma de uma técnica de contabilidade, segundo os princípios que à mesma época fundavam a ascensão da ciência e da *Razão Moderna*. Sua primeira formulação literária se deu através da *Summa de Arithmetica, Geometria et Proportionalità* de Luca Paccioli (1494).

Embora contendo os princípios básicos da álgebra e tabelas de multiplicação até 60 x 60 (de grande utilidade na época), o livro de Paccioli ficou mais reconhecido pelo princípio de contabilização em "partida dobrada". Uma noção que já se pode vislumbrar no livro de Leonardo Pisano (mais conhecido como Fibonacci[74]), *Liber Abaci*, de 1202, a quem Paccioli reconhece a imensa dívida intelectual.

Desde então demandada e adotada por homens de negócio, a contabilização proposta por Paccioli, deu um novo impulso aos registros de todas as transações mercantis, cujo volume era crescente àquela época, e teve sua aplicação consagrada na administração publica e nas finanças, do século XVI ao XVIII.

Na sua esteira, se configurou também, *pari passu*, a estatística, enquanto arte de se delinear um quadro geral do Estado: sua população, seu território, sua economia e seus recursos. Guardando, no entanto, em sua gênese renascentista, o preceito contábil tão bem expresso na declaração de um florentino anônimo do século XIV: "Que erro é fazer o comércio empiricamente; o comércio é *affaire* de cálculo, deve-se fazê-lo racionalmente". [Volle, 1980].

Traçar o quadro de um estado é um gênero bastante antigo, unicamente literário, que se torna de novo corrente no início do século XVI; por exemplo, Maquiavel redigiu um breve *Retrato da*

França. O gênero se tornará estatística quando a ênfase passa a ser dada sobre os meios de se comparar os Estados entre si.

Provavelmente, para alguns estudiosos, a ideia de estatística nasce com a questão formulada por Maquiavel no capítulo X do *Príncipe*: "de que maneira se devem medir as forças de um principado?" Sua resposta não adotava diretamente uma escala numérica, pois Maquiavel definia as forças de um principado a partir da capacidade de uma cidade suportar um cerco de um ano de duração. Desta forma, uma simples resposta sobre o quantitativo das forças armadas do principado não era suficiente. Era preciso articular um quadro mais amplo de informações referentes ao principado, segundo uma nova racionalidade [Callens, 1997].

Neste sentido, o ideal de uma *Razão* soberana e diretora em qualquer ato humano, também pregado por Maquiavel para o *Príncipe*, ou seja, para todo aquele que deve garantir a unidade política, indica uma nova linha de conduta diante de uma secularização emergente. A *Razão* é agora o instrumento por excelência que define e opera as informações necessárias em qualquer ato humano. Ela permite ordenar, explicar e dominar o mundo. Ela é o único guia a ser seguido para se criar, conservar e fazer crescer um Estado.

Sob esse princípio de uma nova racionalidade absoluta, se configura também o ideário de um capitalismo emergente, onde a gestão de bens e de homens, a *economia* passa a ser o eixo ordenador do mundo. O importante agora é estimular, demandar e promover a obtenção de informações sobre homens e bens, para sua gestão racional.

> *O ideal de vida e de conduta racional proposto por Maquiavel vai estar indiretamente na origem da estatística tal como nós a entendemos. À ótica administrativa, que demanda informações para garantir a gestão correta em um mundo considerado como fixo, vai se juntar a ótica racional que visa definir modos de ação eficazes em um mundo que expande. Esta ótica é de origem privada; ela é a principio dos negociantes, dos banqueiros, dos artesãos que descobriram a démarche racional na gestão de seus negócios. Naturalmente tudo isto toma certo tempo e se acompanha de contradições internas. [Volle, 1980, p. 107]*

Os primeiros herdeiros desta nova racionalidade, no tocante à estatística, foram os universitários alemãs, dentre os quais se destaca Hermann Conring (1606-1681), professor na universidade de Helmstedt. A *statistik*, como a entendiam seus fundadores da escola alemã, é a ciência da constituição do Estado. Sua démarche é essencialmente balizada por descrições de tipo literário, onde se articulam elementos conceituais que hoje em dia se encontram nas disciplinas de ciência política e de geografia humana.

A proposta original de Conring foi desenvolvida ao longo do século XVIII, pela universidade de Gottingen e sua escola de estatística. Notadamente pelo próprio criador do termo estatística, Achenwall (1719-1772) e por seu sucessor na cadeira recém criada com este título, Schlözer (1735-1809). Este último, autor de um livro traduzido em francês em 1804, que orientará a criação do

Bureau de Estatística por Napoleão.

Vale lembrar que o termo estatística teria sido utilizado pela primeira vez em 1672, por Helenus Politanus em seu *Microscopium Statisticum*, sendo apenas difundido por Gottfried Achenwall, professor de direito internacional e de ciência política em Göttingen, para quem a estatística é a "ciência da constituição do Estado". Quanto a Schlözer, ele foi o primeiro a recomendar o uso de números precisos ao invés de indicações expressas em termos literários. Um de seus slogans era: "A estatística é a história imóvel, a história é a estatística em movimento".

O caráter universitário desta disciplina lhe outorgava certo pedantismo intelectual: em conformidade com o ensinamento de Aristóteles, Conring descreve cada país segundo as quatro causas aristotélicas (na sua expressão, *methodus quatuor causarum*). Trata assim sucessivamente as causas materiais (território e população), a causa final (meta natural da comunidade), a causa formal (direito e costumes) e a causa eficiente (administração).

Conring concebe sua estatística como uma maneira de classificar saberes heteróclitos. No dizer de Lazarsfeld (1970), "ele busca um sistema que torne os fatos mais fáceis de registrar, mais fáceis de ensinar, mas fáceis de utilizar pelos homens do governo". Memorizar, ensinar, utilizar para gerir: não estamos muito longe da demanda pela objetivação que tanto caracteriza a *Modernidade*. De fato, estamos bem próximos do esforço de uma época para exteriorizar as coisas, se possível, as consignar em registros e livros, para poder as utilizar para si mesmo ou para as comunicar a outros.

A partir desse método de classificação e registro, ou seja, de ordenação descritiva, fundamentado na teoria da causalidade de Aristóteles[75], cuja manipulação não é nada familiar ao homem comum de nossos dias, mas que seria então de uso corrente nas universidades, formulava-se a *statistik* como uma nova ciência de administração de uma Alemanha em processo de unificação de seus distintos principados.

Uma ciência que por seus procedimentos descritivos e tabulares possibilitava não apenas conhecer sob uma única linguagem o território de cada pequeno Estado que se congregava sob a égide do Império romano-germânico, mas também compará-lo com os demais territórios desta mesma circunscrição, descritos sob a mesma forma e linguagem.

Desta maneira, mais uma nova *mathesis universalis*[76], entre tantas geradas àquela época, no caso a estatística, permitiria supor que cada Estado poderia ser descrito seguindo o método aristotélico das quatro causas, cada uma das quais subdividida sistematicamente em classes de atributos: a causa formal seria encarnada pelo governo que ao legislar estabelece a forma da sociedade e de seu Estado, ou seja, o direito, a constituição, as leis e os costumes; a causa final seria expressa na meta natural de uma comunidade (crescimento populacional, segurança, modernização, desenvolvimento, etc.), ou seja, em uma meta cuja revelação deveria ser dada pela própria estatística, em uma espécie

de círculo hermenêutico, onde o processo descritivo indica por si mesmo a interpretação do que pretende descrever; a causa eficiente trataria dos meios que disporia o Estado, quais sejam, pessoal administrativo e político, aparato judiciário, estado-maior, elites; por último, a causa material descreveria o território e a população.

Segundo a máxima de Schlözer, "as forças unidas agem", esta estatística universitária alemã nasce, portanto, em contradição com a orientação do movimento científico, que busca justamente, desde Galileu, abandonar as teorias aristotélicas, e em particular toda e qualquer referencia à causa final e à causa formal, conservando apenas a causa material, denominada então "causa" *tout court*.

Para Lazarsfeld (1970), a estatística descritiva alemã se coaduna perfeitamente com a situação da Alemanha da segunda metade do século XVII, castigada pela guerra dos Trinta Anos. O Império romano-germânico está fragmentado em mais de 400 estados soberanos, quase todos pequenos, fracos e rivais entre si, cada qual com seu regente, suas leis, seu exército e sua moeda.

Nesse contexto, as questões de definição ou de redefinição de direitos e de deveres são essenciais. Em qualquer litígio, sobre problemas de território, de união, de sucessão, é preciso uma exegese dos registros nos arquivos "nacionais". Daí a importância de uma estatística descritiva, de um novo "inventário do mundo", construído dentro das tradições escolásticas. Para Desrosières, uma espécie de *patchwork* cognitivo que vai perder seu sentido quando os poderosos Estados-Nações do século XIX constituírem suas burocracias complexas, com suas agencias de estatística.

Com efeito, essa estatística alemã será incapaz de acompanhar as transformações sofridas pelo Estado e pela sociedade ao final do século XVIII. Segundo Marx, ela degenerará em uma espécie de "papa", dando lugar aos poucos à aritmética política inglesa, que herdará o nome de estatística, surpreendentemente[77]. Antes de desaparecer, a estatística original alemã, deve travar um combate com a nova estatística, qualificando-a de *Tabellenstatistik*, uma estatística praticada apenas por "fazedores de tabelas" (*Tabellenknechte*), com um mínimo de inteligência.

O interessante deste combate entre a estatística descritiva clássica e a nova estatística, influenciada pela aritmética política, é que, no auge do conflito, no inicio do século XIX, alguns dentre os oponentes pensam ter encontrado uma solução de compromisso: utilizar o quadro formal detalhado da estatística descritiva para apresentar comparações entre os Estados, construindo tabelas cruzadas onde as unidades geográficas de interesse aparecem nas linhas, e os diferentes elementos (literários) das descrições aparecem nas colunas. Tabelas que permitem desta forma abarcar em só olhar a diversidade destes Estados segundo os diferentes pontos de vistas dos atributos das descrições.

Entretanto, essa conquista do espaço a duas dimensões da tabela cruzada vai selar de forma definitiva a sorte da estatística descritiva, dando um golpe mortal à *statistik* alemã. Na obrigação de se construir descrições segundo referenciais comuns, segundo espaços de comparação homogêneos,

ou seja, segundo critérios que garantam à equiparação dos objetos nas tabelas, a *Tabellenstatistik* vai optar pelo uso de números em lugar de descrições literárias. Em outros termos, se reafirma ainda mais o processo de mensuração ou de quantificação que deve predominar por todo o século XIX, chegando até nossos dias.

Vale notar que a tabela cruzada, que parece em tudo ser uma ancestral da *matriz geográfica* de Brian Berry, pode ser lida segundo uma coluna, ou seja, comparando os diferentes Estados segundo uma *variável* (a ideia de variável surge nesta época). Pode também ser lida em linha, descrevendo um Estado sob todos os seus aspectos, buscando assim o que o específica enquanto uma unidade geográfica. A primeira leitura implica em certa capacidade de abstração, deixando de lado a singularidade de um Estado, em prol de um *ponto de vista de lugar nenhum*[78]. Uma capacidade que contraria totalmente a proposta da *statistik* alemã, e que se coaduna muito bem com a aritmética política inglesa.

Esse *ponto de vista de lugar nenhum*, aliado à opção pela quantificação, já se pronunciava claramente desde a aritmética política inglesa, ancestral imediata de nossa estatística, que foi inventada por John Graunt (1620-1674) e sistematizada por William Petty (1632-1687), médico e homem político um pouco cínico e cheio de humor. Impregnado da nova racionalidade, fruto da *Razão Moderna*, Petty defendeu sempre o recuo do método científico e a precisão, com base em números, pesos e medidas, em lugar do uso de discursos e argumentos, mesmo que racionais[79].

Inspirados nos trabalhos de John Graunt sobre os boletins de óbitos, os métodos da aritmética política foram sistematizados e teorizados por Petty, e em seguida por Devenant (1656-1714). Inicialmente respondiam a uma preocupação econômica, ao subsidiar os cálculos atuários, e de forma secundária respondiam também ao ideal político monarquista de dar a conhecer ao soberano a dimensão de seu Povo, ou como preferiam dizer seus opositores: “a contagem dos vassalos de um poder indiscriminado” (Buck, 1982).

John Graunt, não era estatístico, nem demógrafo, pois estes títulos nem existiam àquela época. Também não era matemático, nem atuário, nem cientista, mas apenas um comerciante de “botões e agulhas”, de 42 anos, quando publicou seu livro *Natural and Political Observations made upon the Bills of Mortality*. De sua amizade com Petty e da ajuda deste se formalizou a aritmética política.

Não sabemos o que inspirou Graunt a se interessar pela compilação de nascimentos e óbitos em Londres. O que ele admite em seu livro é um “grande prazer em deduzir tantas coisas abstrusas e inferências inesperadas destes desprezados Boletins de Óbitos…”. Entretanto parece haver um interesse ainda mais sério segundo o próprio Graunt: “conhecer quantas pessoas por sexo, estado, idade, religião, comércio, classe ou nível existem de maneira a assegurar o Comércio e o Governo […], pois se assim conhecermos o Povo, podemos conhecer o consumo que farão, de maneira a não

esperar Comércio onde ele seja impossível…”. [apud Bernstein, 1996]

Graunt desenvolveu seu trabalho em uma época onde a sociedade agrícola inglesa se transformava em uma sociedade progressivamente sofisticada, com posses e negócios além mar. A taxação que era anteriormente baseada na terra e na cultivo devia agora se preocupar com uma urbanização crescente onde a população passava a ter uma importância ímpar.

Quando Graunt iniciou sua pesquisa, outro fator de peso foi a preocupação com a saúde pública, que se fazia cada vez mais presente devido as pragas que dizimavam às centenas, nos grandes centros urbanos. É interessante notar que Graunt realizou uma análise inovadora a partir dos dados dos Boletins de Óbitos, pois estes registravam a *causa mortis*.

Chamamos a atenção para uma coincidência das análises de Graunt com o advento do SIG. Segundo alguns estudiosos do SIG [Denègre & Salgé, 1996], podemos considerar como um ancestral do SIG, a experiência do Dr. John Snow. Em 1854, ele teria utilizado uma carta de parede, da cidade de Londres, sobre a qual teria marcado com alfinetes, os casos de uma epidemia de cólera que assolava o bairro de Soho àquela época, identificando assim a fonte de água contaminada. Uma espécie de análise geográfica primitiva, neste caso através da tentativa de espacialização de um fenômeno de interesse da saúde pública.

No entanto, a experiência de Snow teve seus antecedentes. Graunt, por exemplo, em um de seus esforços mais ambiciosos, construiu também uma espécie de SIG, ao tentar estimar a população de Londres. Seu projeto partiu de um mapa da cidade, de 1658, e da suposição de que 54 famílias viveriam em cada célula de 100 jardas quadradas de uma grade imaginária sobreposta sobre o mapa. Sua estimativa, a partir deste SIG prematuro, acusou que àquela época 11.880 famílias viviam dentro dos muros da cidade de Londres.

Ao longo do século XVIII, com a ascensão da ideologia republicana ao poder inglês, a aritmética política se transformou, ajustando seus métodos em prol da redução do crescimento do governo e de sua influência na vida econômica e social inglesas. Concebendo a população como um conjunto de cidadãos ao invés de súditos, estatísticos como Richard Price trabalharam no sentido de alterar o significado de toda a contabilização estatística, modificando suas ideias originais.

Podemos considerar três momentos importantes nesta evolução: a manutenção de registros escritos, sua depuração e sua agregação, segundo uma grade pré-definida, e sua interpretação em termos de “números, pesos e medidas”. Do modelo inicial de Petty ao novo modelo proposto por Price, o que muda é o entendimento do que está sendo contabilizado, muito mais do que as próprias técnicas de mensuração.

A inscrição em registros escritos de dados sobre batizados, casamentos e falecimentos, está ligada à preocupação de se fixar a identidade das pessoas para fins jurídicos e administrativos. Hoje em dia

este é ainda o ato fundador de qualquer trabalho estatístico, supondo assim unidades definidas, identificadas e estáveis. Esses registros se tornaram obrigatórios graças a decretos reais emitidos ao mesmo tempo na Inglaterra (1538) e na França (1539). É sobre eles que Graunt calcula dados populacionais, e Petty teoriza e constrói sua a aritmética política. Estes cálculos, por sua vez, são apresentados como métodos para resolução de problemas concretos como as estruturas das famílias e domicílios, as estimativas de população ou de domicílios em cidades ou vilas.

Além da diferença de método em relação à *statistik* alemã, na aritmética política não são universitários teóricos que edificam uma descrição global e lógica do Estado em geral, mas pessoas de origens diversas que forjam os saberes práticos em suas próprias atividades e que os propõem como instrumentos de governança. Com efeito, Graunt era comerciante e Petty sucessivamente médico, matemático, parlamentar, funcionário público e homem de negócios.

Assim se delineia um novo papel social: o especialista em uma competência precisa é quem propõe técnicas de governança, tentando convencer o governo dos métodos e do papel que especialistas, como eles próprios, podem desempenhar na sociedade. Dentro da concepção liberal do estado e das decorrentes limitações de suas prerrogativas, estes especialistas oferecem formas indiretas de cálculo, em uma linguagem de quantificação, já legitimada nas ciências naturais, precisamente articulada com os problemas imediatos de governança[80].

Segundo Petty, na aritmética política "as questões de governança são, segundo as regras ordinárias da aritmética, levadas a tipos de demonstrações". A aritmética política pretende desta forma oferecer os meios para um debate democrático (ou seja, burguês, àquela época) graças ao uso que faz da medida e da racionalidade, igualmente publicáveis e controláveis. Ela é acolhida por toda a Europa esclarecida, notadamente na França onde Condorcet escreve sua *Matemática social* e Buffon seus *Ensaios de aritmética política*.

Em sua *Aritmética Política* de 1671, reconhecida também como uma das primeiras obras de economia política, Petty se bateu também contra a ilusão que consiste em atribuir o milagre holandês daquela época, a alguma inteligência superior de seu povo. Para Petty, a prosperidade holandesa era decorrente do trabalho assíduo de comerciantes e marinheiros, favorecidos por sua posição geográfica: se ganha mais pela indústria que pela agricultura, e mais ainda pelo comércio que pela indústria.

Fazendo gravitar o problema da prosperidade ao redor do comércio, submetendo todas as esferas da produção a uma moeda fixa, e enaltecendo a governança pela informação apurada por uma estatística contábil universal, Petty estabeleceu um novo "eixo de rotação" da Terra. Segundo o filósofo Marc Sautet (1995), Copérnico havia feito da Terra um planeta como os outros, mas Petty fez da Terra, uma mercadoria como qualquer outra. Podemos ainda dizer mais, Petty deu um novo

valor a informação, tornando-a um bem inestimável na gestão de uma Terra transformada em mercadoria.

Entre as técnicas legadas pela aritmética política do século XVII, a mais célebre (e a mais controvertida no século seguinte) é a do *multiplicador de população*. O problema é aquele de se avaliar a população de um país onde não se pode fazer uma recenseamento, mas que dispõe de registros paroquiais informando os nascimentos e óbitos anuais. O método consiste em recensear a população de algumas localidades, calculando a relação entre nascimentos-óbitos e número de pessoas recenseadas nestas localidades. Supondo que esta relação é a mesma em outras localidades, pode-se então extrapolar a população total do país. A hipótese de uniformidade do multiplicador, para qualquer localidade vai ser duramente combatida no século XIX, especialmente na França, que questiona a possibilidade de construção de um território nacional como um só espaço de equivalência.

Adotada ou combatida desde sua concepção, a aritmética política vai oferecer à *Razão Moderna* uma nova linguagem, segura e universal, capaz de impor racionalidade e rigor às informações sobre um mundo em expansão acelerada. O processo de quantificação social, desde então promovido, orientou a estatística, formalizando também às técnicas de mensuração, de registro e de tratamento de dados sobre o Estado e sua respectiva sociedade. Sob a forma de números, pretensamente universais, assistimos, desde então, a ampla disseminação da linguagem da quantidade às diferentes culturas e formas de saber de um Ocidente eurocêntrico[81].

4.2.2. A Síntese Institucional Francesa

A França, por exemplo, não nos legou uma tradição teórica em matéria de estatística, nos moldes das correntes inglesa e alemã. Entretanto, soube sintetizá-las e aplicá-las na instituição de processos e organismos de estatística, e na teorização de uma *matemática social*, com Condorcet. Foi assim que, após a Revolução, conjugando descrição global e lógica taxionômica com quantificação e matematização, a França adotou um modelo institucional, o bureau de estatística, que vai servir de exemplo para muitos países [Desrosières, 1993].

Na construção dessa síntese institucional, temos que compreender as formas básicas que o Estado francês adotou para sua própria descrição e de sua sociedade. Com efeito, apesar de ser, desde 1600, um Estado centralizado e forte, a França implementou estatísticas de tipos distintos, antes e após a Revolução de 1789. Podemos dizer que a diferença francesa está justamente em saber ultrapassar o tipo clássico, de uma estatística voltada para informar confidencialmente o príncipe e garantir sua gestão. Dentro do ideal revolucionário de 1789, a França formalizou as bases de um *sistema*

estatístico nacional, fundado na institucionalização de um processo capaz de realizar a síntese das correntes alemã e inglesa, e que foi chamado de *descrição quantitativa*.

A particularidade da França em relação à Alemanha e à Inglaterra é que desde 1600, um forte poder real, dotado de uma administração bastante centralizada, orientava a ação de *intendentes* na elaboração das descrições de suas províncias, segundo modalidades cada vez mais codificadas. Estes inquéritos seguiam a tradição medieval de se instruir o príncipe através da construção de um *espelho do príncipe*, entendido como um quadro geral, reservado ao rei, com toda a descrição do território de seu reino, reunindo conhecimentos de todo tipo, quantificados ou não, periodizados ou não. Um espelho capaz de refletir sua grandeza, ou seja, de seu reino, enquanto extensão metafórica de seu próprio corpo.

Essa forma de apresentação metódica, segundo um espírito e um conteúdo muito próximos da estatística descritiva alemã, adotava um ponto de vista único, o do rei. Portanto, não oferecia elementos para uma análise das condições da sociedade ou mesmo da população, e muito menos do estado da economia.

A partir do final do século XVII, outros tipos de dados passam a ser coletados para e pelos bureaux de administração, visando finalidades mais imediatas e práticas que pedagógicas. Ligados ao desenvolvimento da administração monárquica e de seus serviços, esses inquéritos são mais localizados, especializados e quantitativos, levando em consideração a contagem da população, o inventário dos recursos econômicos, e circulação de mercadorias. Nota-se a preocupação com os objetivos fiscais.

Dessa maneira se estabelecem aos poucos práticas contábeis e estatísticas regulares, a partir de registros associados à gestão permanente dos serviços do Estado. Essas descrições sobre domínios precisos, de caráter nacional, não se prendem a um detalhamento maior das províncias. Elas não objetivam ainda esclarecer uma sociedade civil distinta do Estado, mas se configuram ainda como um conjunto de informações de uso restrito e exclusivo do rei e de sua administração.

À luz do ideal iluminista do século XVIII, se desenvolve em paralelo uma tradição privada de descrição social. Relatos de viagens, análises geográficas, compilações diversas sobre as localidades, seus costumes e suas economias, são produzidos por eruditos, individualmente ou agrupados em clubes e associações. Dentre estes se destaca o grupamento de médicos, precursor dos higienistas do século XIX, interessado em reabilitar as teorias climáticas de Galeno e Hipócrates, através de inquéritos locais detalhados pondo em relação patologias e meio geográfico.

Diante da confidencialidade que cercava os inquéritos da administração real, e ao alento das propostas iluministas de maior racionalidade no conhecimento dos fatos, este trabalho privado de descrição social teve uma evolução significativa durante o século XVIII. Com efeito, o uso de

inquéritos parciais, reconhecidos como amostras diante dos inquéritos da administração real, implicava na aplicação crescente de artifícios algébricos, ou seja, em uma matematização crescente da pesquisa social. Fortifica-se a ideia otimista de uma objetividade fundamentada em uma racionalidade construída sobre as matemáticas e as observações empíricas do fenômeno social e econômico.

Em Condorcet (1743-1794), a aritmética política inglesa e a estatística descritiva alemã se unem ao cálculo das probabilidades, em um grande esforço de teorização de uma *matemática social*. Um projeto que visava não apenas introduzir a mensuração nas ciências sociais, mas traçar um esboço geral de uma ciência do homem, assim como seu papel central em um programa pedagógico de instrução publica [Granger, 1989].

Foi justamente ao tentar aplicar sua paixão analítica[82] na definição dos princípios da aritmética política, visando sua plena adoção, que Condorcet enfrentou um problema fundamental que confronta a estatística moderna desde suas origens: o que devemos medir? O fato é que as medidas de população e de produção, assim como a interpretação das mesmas, guardam algumas sutilezas. Ao aplicar sua análise, Condorcet se deu conta destas implicações, ou seja, das exigências de definição de medidas intermediárias de quantidades mais físicas como extensões, áreas, volumes, pesos, etc., assim como de um sistema classificatório adequado a esta empreitada [Crépel, 1994].

Como nos lembra Eric Brian (1994), em seu estudo aprofundado da interação entre saber científico e administração do Estado no século XVIII, "geômetras" como Condorcet seguem os princípios da *mathesis universalis* cartesiana: "Todo o método consiste em dispor em ordem as coisas sobre as quais deve se voltar o espírito, para que possamos descobrir alguma verdade. Nós o observamos exatamente, se reduzimos por graus as proposições embaraçantes e obscuras em outras mais simples, e em seguida a partir do olhar posto sobre a mais simples de todas nos elevarmos pelos mesmos graus ao conhecimento de todas as outras".

Como bom cartesiano, Condorcet desenvolve assim seu trabalho dentro deste espaço epistemológico de uma *mathesis cum taxinomia* [Foucault, 1966], promovendo a transformação conceitual necessária à calculabilidade objetos visados e operados pela aritmética política, ou melhor, dizendo, à redução destes objetos ao cálculo estatístico.

> *A aritmética política é, em um sentido mais amplo, a aplicação do cálculo às ciências políticas. Este ramo das matemáticas tem três objetos principais, como todos aqueles que têm por meta a aplicação do cálculo ao conhecimento da natureza. Assim podemos dividi-lo em três partes: a primeira é a arte de buscar fatos precisos e tais que o cálculo possa neles se aplicar, e de reduzir os fatos particulares que foram observados a resultados mais ou menos generosos; a segunda tem por objeto tirar destes fatos as consequências às quais eles conduzem; a terceira enfim deve ensinar a determinar a probabilidade destes fatos e destas consequências. [Condorcet, apud Crépel, 1994, p. 175]*

Esse esforço de Condorcet, por estabelecer bases de mensuração sobre as quais fosse

possível adotar a síntese da aritmética política com estatística descritiva, resume uma preocupação maior que vem colocando o pensamento estatístico diante de duas questões fundamentais: medição e objetividade.

Afinal de contas, ao medir o que quer que seja estamos experimentando seu conhecimento, estamos lhe dotando de uma exterioridade, estamos lhe outorgando certa independência do observador, estamos lhe conferindo uma objetividade. Esta consistência, esta objetividade dada pela medida, ou melhor, pelo processo de mensuração, permite, por sua vez, sua inclusão em um sistema ou um modelo, que simula a sociedade não apenas pela nomenclatura adotada, como pelas medidas de seus atributos nomeados.

Por outro lado, esta sequência de abstrações nos distancia do objeto, o que levou Porter (1995) a qualificar a quantificação, subentendida neste processo, de uma "tecnologia da distância". Uma tecnologia capaz de instrumentalizar a objetividade, entendida não no sentido de afirmação de uma "verdade objetiva", mas de eliminação de "juízos subjetivos", ou melhor, dizendo, de uma luta contra o fantasma da subjetividade.

O período que se segue à Condorcet, do final do século XVIII e inicio do século XIX, foi decisivo para a formulação dos instrumentos políticos, cognitivos e administrativos, responsáveis pela moderna descrição estatística do mundo social. No confronto entre estatística descritiva e aritmética política, se institucionaliza o organismo de estatística do governo francês, e se constituem os recenseamentos gerais e as pesquisas sociais, agrícolas e industriais.

Um grande esforço de sistematização vai garantir a síntese institucional francesa. Os quadros de referencia do mundo natural e social são totalmente reformulados, segundo os princípios defendidos pela Revolução de 1789, de universalização dos direitos dos homens. Assim se impõem: a generalização da língua francesa; o Código Civil; a unificação de pesos e medidas, com base no sistema métrico; a divisão administrativa do território da nação francesa em departamentos organizados de forma idêntica e segundo áreas comparáveis.

Todas essas construções metrológicas, jurídicas e taxionômicas, visam em especial tornar teoricamente independentes, em relação às circunstancias singulares e locais, as medidas físicas, os juízos e os códigos, tornando-os capazes de serem reproduzidos, transpostos e generalizados. Ou seja, garantir a justa relação entre os homens e também a justa medida das coisas.

A universalidade e a transparência do sistema de pesos e medidas permite que se evitem enganos nas transações comerciais, enquanto as codificações administrativas e jurídicas possibilitam uma consistência maior às coisas, e, por conseguinte sua contabilização. Como nos lembra Desrosières (1993), os casamentos, os crimes e os suicídios ganham um sentido mais formal, como mais tarde as empresas, os acidentes de trabalho e o desemprego.

Esse trabalho de homogeneização e de codificação de um grande número de aspectos da vida humana tem por resultado mais imediato a unificação do território nacional, por sobre definições locais ou provinciais de regras e de coisas. Esse árduo trabalho recebeu o nome em francês de *adunation*, entendido como a desejada unificação dos sistemas de referência.

O recorte dos departamentos franceses é um dos pontos fortes deste processo, pois visa repartir um todo já unificado, a nação, e não reunir as províncias existentes anteriormente. Alguns dos critérios que nortearam esta faceta do processo de *estatistização* tiveram um fundamento geográfico: garantir a equivalência dos departamentos em termos de superfícies, localizar suas prefeituras a uma distancia de um dia a pé de qualquer ponto dos mesmos, e localizar as subprefeituras a uma distancia de um meio dia a pé dos cidadãos de sua respectiva área.

Dentro dessas medidas que objetivavam fazer do Estado republicano uma "coisa de todos", a *estatistização* se propõe como "espelho da nação" e não mais apenas como "espelho do príncipe". Cria-se em 1800 o "bureau de estatística da República" com a missão de oferecer a sociedade uma retrato de si mesma, por meio de inquéritos comandados aos prefeitos.

As correntes alemã e inglesa irão se defrontar no processo de institucionalização da estatística francesa. Peuchet defende a escritura como forma ideal para a narração e a memorização, enquanto denuncia o caráter redutor das tabelas, comparáveis a esqueletos sem substância. Duvillard, por outro lado, reivindica a precisão dos números, verificáveis em seu processo algébrico de produção, e cujas leis portanto podem ser representadas por equações.

Esse confronto original se perpetua ainda em nossos dias, pois acima de uma simples oposição entre as culturas literária e científica, se percebe uma tensão maior que vai reger a institucionalização do processo de estatistização doravante. De um lado, se defende a produção de mensagens simples e memorizáveis, sobre as quais outras construções, também de natureza retórica, do tipo político ou administrativo, possam se apoiar. De outro lado, insiste-se sobre o lado *técnico-científico-informacional* da estatistização, implicado tanto no planejamento, quanto na produção e interpretação dos inquéritos.

Entretanto, ao longo do século XIX e até nossos dias, podemos constatar certa predominância da posição quantitativista, em detrimento da discursiva, que vai seguindo de qualquer modo seu caminho de desenvolvimento, orientando uma ou outra corrente dentro das Ciências Sociais. Acentua-se progressivamente, neste mesmo movimento, a distinção entre estatística e geografia, intimamente relacionadas na origem do processo de *estatistização*[83].

Conhecemos, hoje em dia, como estatística, uma interpretação de tabelas de números codificadas e de manipulações de objetos de grandes dimensões, como conjuntos sociais e populações. No entanto, no inicio do século XIX, o vocábulo estatística referia-se a três conjuntos de práticas

administrativo-científicas distintas: uma ciência da contabilização, a exemplo do que hoje denominamos contas nacionais; uma descrição do estado de um Estado, muito semelhante à descrição geográfica clássica; e, uma matemática dos coletivos, ou como se denominava então, dos "grandes números".

Segundo Stéphane Callens (1997), a já referida distinção entre estatística e geografia vai se produzir de 1800 a 1840. As chamadas "pesquisas estatísticas", desenvolvidas entre 1820 e 1840, acentuam a distinção guardando, entretanto como pano de fundo, a descrição geográfico-gestionária de um Estado. Um exemplo se destaca, as *Pesquisas estatísticas sobre o reino dos Países Baixos*, publicadas em 1829, por um geômetra belga, Adolphe Quetelet (1796-1874).

Com o desenvolvimento dos bureaux de estatística, transformados em grandes centros de produção estatística, entre 1830 e 1840, configura-se definitivamente a separação entre estatística e geografia. Na afirmação dos líderes desta forma vitoriosa da *estatistização*, a missão institucional destes centros não é mais a descrição de um quadro geográfico. Em outras palavras, o que se deve descrever é a sociedade e não o território.

Stéphane Collens nos sugere três movimentos nessa distinção, entre o quantitativo e o descritivo, claramente manifestada na separação entre os domínios da estatística e da geografia. No dizer daqueles que conduziram essa nova *estatistização*, temos:

- Em 1805, a seguinte posição dada por Donnant em seu livro *Introdução à ciência da estatística*: "Existe uma diferença de objetivo entre a estatística e a geografia; ela toma emprestado à geografia tudo aquilo que no estado físico de um país é de uma importância política; a meta da estatística sendo de fazer conhecer as forças morais e políticas de um país qualquer".
- Em 1819, no ensaio de delimitação de competências da estatística e da geografia, Ferussac propõe distinguir as ciências do globo e as ciências do homem e dos seres vivos em geral. Nas ciências do globo ele inclui a história, as geografias física e política e a economia política, por achar que elas consideram as "sociedades em seu conjunto", enquanto a estatística seria uma "ciência do homem considerado em suas dependências gerais para a conservação e a felicidade de sua vida privada e a prosperidade de sua existência nacional".
- Em 1840, no Tratado de Estatística, Dufau afirma existir uma diferença de objetivo e de meios entre estatística e geografia, pois esta última elabora um conhecimento aprofundado da superfície do esferóide onde habitamos, enquanto a primeira, elabora um conhecimento das leis segundo as quais se realizam os fenômenos da existência social.

Podemos assim caracterizar a institucionalização da síntese francesa em etapas. Primeiro, até o final do século XVIII, apropriando as correntes alemã e inglesa e ensaiando uma *matemática social*. Em seguida, com a Revolução de 1789, organizando as bases de uma *estatistização* efetiva. Por último,

com a vitória da proposta quantitativista, a estatística vai se separando progressivamente da geografia, deixando para esta seu legado original, elaborado no passado através de uma íntima relação.

4.2.3. A Loucura da Medição no século XIX

O século XIX presenciou o amadurecimento cada vez maior, da estatística quantitativista e do processo de *estatistização da gestão*. Seus instrumentos matemáticos foram então forjados, em estreita relação com o desenvolvimento de uma entusiástica coleta de informações, em todos os setores e atividades humanas. O uso e abuso da observação cifrada institui e sustenta uma nova racionalidade baseada nos dados e nas informações decorrentes das apropriações desses mesmos dados.

A expansão da estatística no século XIX pode ser explicada segundo diferentes perspectivas, que acabam se entrecruzando em relações complexas e difíceis de discriminar. No entanto, podemos citar primeiro, este gosto pela observação dos fatos, esta curiosidade universal que domina os estatísticos e os leva a um engajamento sem restrições, na mensuração de tudo e de qualquer coisa.

Na interpretação, talvez um pouco simplista de Volle (1980), gosto, em grande parte explicado pela conduta normal de uma burguesia que acaba de ascender ao poder, e que deslumbrada pela descoberta de seu novo domínio, se apressa em inventariá-lo conforme os hábitos contábeis, tão bem sucedidos, de suas lojas e fábricas.

Gosto também cultivado por uma cultura que valoriza a ciência exata como uma nova religião, cujos adeptos são recrutados entre os que tentam a todo custo uma matematização universal. Uma matematização que, depois de consagrada nas ciências naturais, parte em assalto às ciências sociais emergentes. Em outros termos, uma racionalidade que responde em tudo às ambições de uma *Razão Moderna*, concebida e promovida desde a Renascença.

Podemos ainda evocar outros eventos relevantes em perfeita conjunção com essa "loucura da medição"[84], como a consolidação dos Estados e o crescimento de suas respectivas burocracias, assim como a grande expansão colonial de alguns países europeus. Assim como o crescimento das organizações industriais e financeiras e suas necessidades de informações, como tão bem retratou James Beniger (1986), em seu consagrado livro *The Control Revolution*.

Justamente essas considerações é que nos convidam a uma análise particular do século XIX, em particular, pela ampla institucionalização dada ao processo de *estatistização*. Com efeito, a "febre estatística" tomou aos poucos conta de toda a Europa, e durante todo o século XIX vemos a atividade estatística ser desenvolvida por instituições especializadas, mas também por empresas e

indivíduos, que fundam clubes e associações de estatística.

A busca de um conhecimento dos fatos, tão puros quanto possíveis de suas qualidades secundárias (de acordo com o antigo ideal científico preconizado por Galileu) se transforma em uma obsessão. Pretende-se reduzir a complexa realidade do mundo a fatos, despidos de qualquer *a priori* ou de qualquer interpretação causal, dentro de uma preocupação de reunir informações para a decisão, a ação e a eficácia.

A total incongruência dessa proposta se baseia na ilusão, que ainda perdura em nossos dias, da capacidade humana de neutralidade na caracterização de um fato, assim como de qualquer mensuração sobre este mesmo fato. Diante da certeza dada então pelo método científico, estas cogitações filosóficas sobre o estatuto do fato não têm então a menor importância.

> *A grandeza e a superioridade da ciência da natureza, nos séculos XVII e XVIII, residem no fato de todos aqueles investigadores serem filósofos; eles compreendiam que não há meros fatos, mas que o fato apenas é aquilo que é, à luz de conceitos fundadores e de acordo com o alcance de tal fundamentação. O que caracteriza o positivismo (no qual desde há decênios nos encontramos e hoje mais do que nunca) é, pelo contrário, ele pensar que lida com fatos, ou com fatos diferentes e novos, enquanto os conceitos são apenas expedientes, de que se necessita de qualquer modo, mas com os quais não nos devemos nos relacionar demasiado – pois seria filosofia. [Heidegger, 1971, p. 78]*

No curso de sua evolução no século XVIII, o termo *fato* pertencia a um campo semântico que pouco se associava ao campo que veio a se formar em torno do termo *objetividade*. Um estudo feito por Lorraine Daston (1998), sobre o uso do termo fato na *Histoire et Mémoires de l'Academie Royale des Sciences*, revela uma cristalização do sentido no meio do século XVIII. Em oposição aos "pedaços destacados" (*morceaux détachez*) de saber empírico prometidos ao público à época da renovação da Academia em 1699, os *fatos*, tais quais eles aparecem a partir de 1730, são amalgamas de observações.

Na França, diferentemente do que são na Inglaterra, os fatos não formam o estrato mais profundo e mais sólido da experiência – "o que se passa realmente neste momento e neste lugar precisos". Estrato sobre o qual, com prudência, pode-se construir em seguida todo o edifício da generalização e da teoria. Os fatos se situam de preferencia nas camadas superiores. Estão acima da observação e da experiência, que repousam sobre os fenômenos, situados, por sua vez, nas camadas inferiores. Assim é que Condillac confere às observações o poder de confirmar ou desmentir os fatos, pois elas constituem o cimento dos fatos eles mesmos.

Enquanto entre os ingleses, os fatos constituíam a matéria de um relato detalhado de quem viu o que, quando e onde, na França, à mesma época, cada fato representava um *abrégé* de numerosas observações individuais, suficientemente universais para serem multiplicadas e estáveis para serem repetidas. Justamente estes fatos *à la française*, repetidos e repetíveis, interessam em particular aos estatísticos, obrigados a postular que as categorias que enumeram reúnem elementos homogêneos: o

numero de nascimentos, o numero de suicídios, o numero de crimes, etc..

Os fatos do Iluminismo têm certa espessura, pois condensam numerosas observações. Em relação aos dados objetivos, de seus sucessores, são mais específicos, pois vão além das observações, das experiências e dos fenômenos, e mais ambiciosos, pois vão além da simples descrição, abrindo caminho para as explicações. Esse passado, cheio de significado, leva os fatos a assumirem, no século XIX, todas as cores da filosofia positivista de Comte.

A importância dos fatos e de sua mensuração no século XIX se justifica não apenas pela visão de homem e de mundo que este século encarna, mas por uma série de aspectos econômicos, políticos e sociais, onde esta visão se reflete. Com efeito, o próprio contexto europeu reunia, àquela época, condições de crescimento acelerado da economia, de pressão por reformas políticas e sociais de todo o tipo e de constituição de uma classe média esclarecida, que demandavam um novo tipo de conhecimento, baseado na coleta e produção de dados de toda a natureza, que registrassem os fatos de interesse.

Embora a observação e a mensuração se estendam por tudo e qualquer coisa, alguns temas são privilegiados: demografia, condições de trabalho, pobreza, criminalidade, finanças, comércio e outros. Segundo a ideologia reinante, do consenso e do progresso, a tarefa dos estatísticos é de "pôr a informação a serviço do bem estar".

Um bom observador é, portanto, antes de tudo um auxiliar do meio acadêmico científico, que deveria consagrar o tempo necessário ao exame rigoroso dos fatos sobre os quais coletou dados. Em sua "prestação de contas" aos usuários destes dados devem se apresentar sem qualquer ambiguidade os fatos pesquisados. Cabendo em seguida à ciência acadêmica compilar estes dados, submetendo-os ao cálculo, para desvendar as regularidades.

Qualquer coleta de dados que tenha se baseado em predileções ou visões não compactuadas pela ciência acadêmica, eram desconsideradas. A nova estatística se opunha ao que julgava maliciosamente como uma produção da economia política, suspeita então de preconceitos e opiniões. A nova estatística pretendia assim fornecer às ciências do homem uma coleção de fatos sobre as quais estas poderiam se fundamentar, e à administração os dados necessários à gestão de homens e de bens.

Os estatísticos da primeira metade do século XIX trabalham assim segundo a tradição dos fatos. As questões que eles se colocam, as técnicas que utilizam, têm por finalidade revelar as regularidades estáveis e determinar as causas. As maneiras de se grupar as estatísticas são essenciais à busca de regularidades ocultas: categorização, recombinação, representação gráfica são alguns dos artifícios utilizados para se fazer emergir o geral do particular, as causas constantes das perturbações aleatórias, a estabilidade da variabilidade. [Daston, 1998]

Como um típico exemplo da “loucura da medição”, que dominou o século XIX, consideremos o caso de Francis Galton (1822-1911). Segundo Bernstein (1996), Galton era um esnobe explorador da África, com interesses ecléticos, que embora não tendo alcançado a fama de seu primo em primeiro grau, Charles Darwin, ficou na história como criador da regressão estatística e da difamada eugenia. Com efeito, ele é um daqueles tipos obcecados pela contagem e pela medição[85], que predominaram no século XIX.

Entre suas inúmeras loucuras em termos de medição, Galton contabilizou o número de pinceladas, que um pintor aplica ao fazer um quadro. Mediu a qualidade de uma conferência, pela simples contagem dos movimentos dos presentes (como bocejos, etc.). Classificou as cidades inglesas, pela contagem do numero de jovens belas, médias e feias nas ruas destas cidades. Tudo por meio de um instrumento de contagem de sua invenção.

Galton também estudou as associações suscitadas por uma série de palavras, formulando ideias originais sobre o inconsciente, em antecipação a Freud. Demonstrou a inferioridade das mulheres, a partir de mensurações antropológicas. Enfim, a partir de estatísticas sobre as elites se convenceu da existência de desigualdades inatas, defendendo a criação da *eugênica*, enquanto “ciência que trata de todas as influências que melhoram a qualidade de uma raça”.

Outro exemplo significativo entre tantos outros, dessa loucura da medição, foi Adolphe Quetelet. A partir de sua experiência na contagem da população nas províncias dos Países Baixos, que em 1830 se uniram sob o reino da Bélgica, Quetelet se convenceu da necessidade de fundamentar a medição dos fenômenos sobre grandes inquéritos administrativos [Brian, 1998].

Ao mesmo tempo astrônomo e estatístico, continuador dos matemáticos franceses e emulo de Malthus, Quetelet deseja como outros tantos cientistas de sua época, apreender o homem, tanto sob o aspecto físico como moral. Formula assim um modelo ideal, o *homem médio*, cujas múltiplas ocorrências devem ser submetidas à mensuração, e em seguida ao cálculo. A média asseguraria, como procedimento de cálculo, a coerência de seu projeto, que demanda entre outras coisas uma nova organização administrativa dos bureaux de estatística, pois apenas os Estados dispõem dos meios e recursos para inquéritos de grande envergadura.

Para Quetelet, a repartição das variações observadas sobre as medidas de uma mesma grandeza, sobre cada representante do gênero humano (por exemplo, o tamanho dos presidiários), é análoga àquela dos erros cometidos medindo uma mesma grandeza física (por exemplo, a altura de uma estátua). Nesta concepção se manifestam aspectos do amadurecimento, de mais de um século, de mentalidade quantitativista: primeiramente, no dizer de Foucault, na perspectiva do homem como um objeto entre outros do mundo, capaz de ser submetido à medição e ao estudo sistemáticos; segundo, no pressuposto de uma unidade do gênero humano, um monogenismo, herdado da

História Natural do século XVIII, pretensamente inspirada na concepção bíblica[86].

Nas décadas de 1830 e de 1840, outras condições devem favorecer ainda mais o sucesso do pensamento de Quetelet, entre as quais se destaca a demanda por trabalhos com embasamento quantitativo que cresce através do apoio das associações de especialistas, da consolidação das burocracias estatais, e das iniciativas que se revelam posteriormente como prenúncios de gestão industrial. Neste sentido, não podemos esquecer também uma condição muito especial, Quetelet soube se beneficiar inteligentemente de uma circunstancia histórica ímpar, comparável àquela de seus predecessores franceses: a formação do reino da Bélgica, em um contexto revolucionário, que lançou o novo país em uma situação de laboratório político e administrativo.

Em seu tempo, Quetelet procurou resgatar o que de melhor já havia se produzido em teoria estatística, por exemplo, traduzindo ele mesmo a teoria analítica das probabilidades laplaciana, e construindo a partir dela um corpo de cálculos simplificados destinados aos procedimentos de produção de dados dos bureaux de estatística. Em seu afã de formalizar a estatística como base de seu ideal, liderou a organização, em Bruxelas, em 1853, da primeira sessão do *Congresso Internacional de Estatística*. Inaugurando assim um evento que vai se reproduzir durante 25 anos, geralmente sediado, com grande honra, em conjunção com as *Exposições Universais*, em diferentes cidades europeias.

O *Congresso Internacional de Estatística* é a primeira reunião científica do gênero mantida regularmente durante um longo período de tempo. Teve como objetivo principal reunir em um mesmo lugar um grande número de especialistas, ativos em quase toda a Europa, além de inúmeras personalidades do país organizador do congresso: estatísticos, jornalistas, professores ou administradores. Por conseguinte, as sessões do congresso desempenhavam dois papéis importantes: primeiro, consolidar uma espécie de *internacional* dos estatísticos que vai funcionar como uma rede que promoverá o desenvolvimento do processo de *estatistização*, garantindo seu monopólio, e, segundo, consagrando e disseminando a estatística, junto ao grande público, através das personalidades e da imprensa que se encontram entre seus participantes.

Entre 1850 e 1860, em um quadro de intensa transformação do mapa político da Europa, o congresso teve um papel relevante de orientação na constituição das agências de estatística nacionais, visando uma sistematização única por toda a Europa, de práticas, de métodos e de modos de organização dos inquéritos. Entretanto, não se deve subestimar a autonomia dos Estados em plena formação, no arbítrio de suas necessidades de inquéritos e de suas burocracias *estatistizantes*.

O período entre 1850 e 1885 foi assim marcado pela presença de Quetelet, ao centro de uma imensa rede internacional de estatísticos, reunidos regularmente nas sessões do famoso congresso de estatística. Através dele a estatística se torna uma disciplina universal, elaborando

nomenclaturas, procedimentos, regras metodológicas, suficientemente harmonizadas para permitir as comparações e as trocas de informações entre os países europeus.

Uma espécie de ciência administrativa universal da construção dos fatos, para os Estados europeus, foi quase posta em prática, não fossem (felizmente) algumas injunções políticas, que criaram barreiras à transformação das normas científicas em decisões políticas. Quetelet, não satisfeito, foi ainda mais longe, tentando construir uma *fisiologia* do corpo social, ou seja, uma explicação em termos de forças, de equilíbrio, e de dinâmica (tomados emprestados à mecânica), se colocando assim como uma espécie de Newton da sociologia [Armatte, 1997].

Como discípulo dos probabilistas franceses, Quetelet vai retomar e popularizar o calcula de probabilidades, lhe conferindo um novo significado de fundamento teórico de uma *física social*. Durante este período, graças em grande parte à Quetelet, assiste-se a um tipo de transição pelo qual a estatística deixa aos poucos de ser uma descrição *anatômica* da sociedade, e passa a ser uma *fisiologia* da sociedade.

Podemos dizer, com Michel Armatte (1997), que a partir do final do século XIX, desenvolve-se uma autonomia cada vez maior da estatística matemática. Esta época é marcada pelo jubileu da Sociedade Estatística de Londres, pela fundação da *American Statistical Association* e pela criação do *Institut International de Statistique*. Diferentes organismos que promoverão uma espécie de ressurreição das sessões do Congresso Internacional de Estatística, porém focalizando a dimensão científica e profissional, e não mais a política.

Pouco a pouco, a estatística abandona as suas origens e deixa de ser a ciência de um objeto político (o Estado) ou social (a sociedade). Ela vai se configurando como uma disciplina universitária dedicada a uma ciência do método, cujos elementos serão bem definidos por Ronald Fisher em seu texto de 1922, *On the mathematical foundation of theoretical statistics*: "os dados estatísticos coletados são concebidos como uma amostra aleatória de uma população hipotética (tendo a forma de uma lei paramétrica), e ***o objeto da estatística é a redução destes dados*** através de um pequeno numero de resumos estatísticos, representando a informação pertinente que contem, e permitindo a estimativa eficaz dos parâmetros da lei da população, ou um teste de hipótese sobre estes parâmetros".

Por qualquer que seja a razão, a exaltação estatística é um traço característico do século XIX, com sérias repercussões sobre nosso século. O "culto moderno dos deuses *faitiches*" como denomina Latour (1996) assim como o também "culto da informação", como denomina Roszak (1986), já estavam muito bem instalados no imaginário, bem antes do advento do computador. Eles são, seguramente, elementos fundamentais na constituição da ideia-mentora que denominamos *estatistização*. Estamos certos que sua atuação ideológica pode nos explicar em grande parte a

ontogenia dos *Sistemas de Informação*.

Sob esta perspectiva, outro exemplo notável do "culto da informação", no início do século XIX, é o movimento filosófico e político, dos utilitaristas ingleses, verdadeiros discípulos do excêntrico filósofo Jeremy Bentham, especialmente lembrado nos escritos de Michel Foucault, por seu *Panopticon*.

Os elementos essenciais da entronização da estatística e do culto da informação se encontram neste movimento, a começar pela "fachada de neutralidade ética, pelo ar de rigor científico, e pela paixão de controle tecnocrático" [Roszak, 1986]. Se o computador estivesse disponível àquela época, podemos dizer que estariam asseguradas também as condições materiais para legitimação total da proposta utilitarista, e para a construção de uma Sistema de Informação, à semelhança do *Panopticon*.

Sustentando uma filosofia política, alimentada pelo ideário de uma revolução industrial em andamento, os utilitaristas idolatraram também o conceito de fato, e promoveram seu controle, nem que fosse aparente, como única forma capaz de oferecer alguma certeza e segurança. Vivendo uma época de intensas e constantes mudanças, os utilitaristas promoviam reformas profundas, sob a égide da apuração de dados de toda sorte, representativos de fatos, e que, em quantidade suficiente, falariam por si mesmos.

A fórmula utilitarista pregando o inquérito, a legislação, a execução, a inspeção e o relato, intensificou, na Inglaterra vitoriana, um processo estatal e estatistizante de levantamento sistemático de dados, responsável por uma enorme produção de estatísticas de toda natureza (inclusive úteis às análises de Marx, sobre o capitalismo).

Como lembra muito bem o geógrafo David Livingstone (1992), na Inglaterra do século XIX, todos estes exercícios faziam parte de uma agenda social de teor puritano, onde se situavam também modernas práticas geográficas. A teoria estatística que emergiu aos poucos destes exercícios de enumeração, pode ser associada aos esforços de Francis Galton e Karl Pearson, então pesquisadores da emergente eugenia, o que trouxe novas cores ideológicas à instituição da estatística moderna.

Não temos aqui a pretensão de desenvolver uma historia da estatística, mas buscar elementos nesta história que embasem nosso ponto de vista de uma ideia-mentora. Por esta razão, olhando para o passado da estatística, decidimos salientar apenas alguns aspectos da ideia de *estatistização*, e do consequente processo que esta ideia sustentou. Resumindo, reproduzimos abaixo um quadro síntese do percurso histórico da estatística, como o interpretamos, adaptado de um quadro apresentado pelo Prof. Alain Desrosières em seu curso na EHESS.

	Antes de 1800	1840 a 1890	1890 a 1945
Temática	"Espelho do príncipe"	Administração, pobreza e saúde	Trabalho Proteção social
Atributos	População e território	Demografia, operariado, epidemias	Emprego, Indústria, Comércio, Preços e Salários
Bases de Dados	Registro civil	Recenseamentos Monografias	Censos Econômicos Sondagens
Analise	Contagem, descrição, estimativas	Cálculo de Médias, Indicadores, Tabelas cruzadas	Correlação, Regressão, Índices, Gráficos, Mapas temáticos

De acordo com Michel Armatte (1997), poderíamos adotar uma historiografia diferente para a estatística, e também útil para o nosso propósito. Do ponto de vista da história da ciência, Armatte propõe considerar a estatística como enraizada em um de seus ramos, o das *Artes da Conjectura* ou das *Artes da Decisão*. Neste sentido, Armatte considera que a estatística teria percorrido, do século XV ao XX, uma primeira fase, voltada para a construção dos fatos e para mensuração dos mesmos, tratando de questões fundamentais, tais como categorizações, nomenclaturas e taxionomias; esta fase se debruçou sobre o problema clássico de "apreensão do real".

Esta fase teria também tratado das escalas de mensuração sobre as quais as categorias definidas poderiam ser projetadas, assim como os métodos numéricos, tabulares e gráficos necessários para redução e comunicação de informações em lugar de simples dados. *Estatística de investigação*, *estatística administrativa*, ou *estatística descritiva*, são algumas das expressões consagradas para denominar esta fase.

Segundo Armatte, essas expressões não qualificam adequadamente essa fase, por não levarem em conta a essência do processo em gestação: a construção social e técnica dos fatos por um *sistema de informação estatística* que articula instituições, leis, acordos, compromissos, definições de convenções e quadros contábeis, dispositivos de investigação, de armazenamento, de tratamento e de difusão de informações.

Para Armatte, as fases subsequentes irão se dedicar à produção de um discurso teórico geral, sobre a base de fatos contingentes, construída anteriormente. Uma estatística de tipo inferencial vai ser

pouco a pouco concebida, visando subsidiar uma racionalidade de tipo científico, cada vez mais necessária para legitimar os argumentos de um discurso fundado sobre a análise dos "grandes números".

O desenvolvimento explosivo das ciências sociais no século XIX vai se valer deste acervo de dados. Essas ciências vão se fundamentar, em grande parte, na inferência estatística, na noção de lei científica formalizada pelas ciências naturais, e, especialmente, na constituição de novos objetos de estudo, ilusoriamente vislumbrados por eventuais indícios, apontados na analise estatística dos "grandes números".

Esses novos objetos, como *sociedade*, *suicídio*, *desemprego*, reconstruídos pela própria estatística, serão consagrados como ***os*** objetos de estudo das ciências sociais[87], e doravante serão referenciados pelos discursos eruditos, como verdadeiras entidades, observáveis e mensuráveis, ou até criticáveis: "A sociedade nos isola a todos, quanto mais para nos dominar, dividindo tudo para enfraquecer a todos. Ela reina sobre as unidades, sobre figuras numéricas empilhadas como grãos de trigo em um amontoado". [88] [Balzac, apud Porter, 1995]

Como afirma Porter (1995), este reconhecimento do individualismo crescente não era um mero resultado da sociedade moderna, mas também do poder administrativo crescente do Estado, instrumentalizado pela *estatistização*. "Com efeito, o próprio conceito de sociedade era ele próprio em grande parte uma construção estatística. As regularidades de crime e suicídio anunciadas nas anteriores investigações de 'estatística moral' não poderiam evidentemente ser atribuídas ao indivíduo. Portanto se tornaram propriedades da 'sociedade', e de 1830 até o final do século foram amplamente consideradas como a melhor evidência de sua existência real". [Porter, 1995, p. 37]

O poder criativo da estatística não está limitado a entidades globais como a *sociedade*. Toda categoria tem o potencial de se tornar uma nova *coisa*. As tabelas de casamento, por exemplo, revelaram que a cada ano, um pequeno número de homens, em seus 20 anos, casavam-se com mulheres septuagenárias. Eis um <u>fato social</u>, que poderia se constituir em um objeto de estudo a ser investigado.

O estatístico subsidiava assim o sociólogo ou o antropólogo, a acompanhar estes fenômenos, representados por taxas de um todo, *a sociedade*. Era assim possível comparar estas taxas com as de outras cidades ou regiões, analisando o fenômeno de acordo com a fé religiosa, a classe social, a raça, etc.. A invenção de novos objetos pela estatística, tais como as taxas de criminalidade na década de 1830, e o desemprego, por volta de 1900, estabeleceram diferentes espécies de fenômenos ao mesmo tempo em que reafirmaram a entidade capaz de manifestá-los, *a sociedade*.

Tomemos, por exemplo, o caso do suicídio, uma temática central na própria origem da sociologia. O que temos de partida é a contagem de um <u>fato</u>, dentro de uma população e um território. Esta

simples acumulação de um fato empírico, ainda privado de qualquer inteligibilidade, é representado por um número, que em sua relação com o total da população se configura como uma taxa ou um índice, capaz de atribuirmos ainda novos significados em sua relação de dependência com outros números. Ou seja, relações ideais podem ir sendo construídas a partir da contagem original de um fato empírico, que se manifestou em um grupamento de pessoas, em um período de tempo e um território.

A relação do número de suicídios com outros números, de acordo com diferentes recortes de um todo dado, como classes de idades ou classes sociais, nos conduz a uma abstração conceitual, cuja análise parece nos indicar a presença de leis sociais, nos permitindo a formulação de elementos de uma teoria sociológica do suicídio, à qual podemos ainda associar um complemento histórico, econômico, ou médico. Assim, refinando as categorizações que recortam o todo, e observando a teoria em construção sob o prisma de outras disciplinas correlatas, pensamos estar configurando a contagem do fato empírico sob formas cada vez mais científicas e pretensamente objetivas.

Entretanto tais resultados pouco nos ensinam sobre a essência do fenômeno em questão, o suicídio. Este guarda seu mistério na manifestação individual que se dá na relação da vida transcendental absolutamente imanente, absolutamente subjetiva, com um corpo espaço-temporal. Como afirma Michel Henry (1987), a predicação estatística idealizadora do fato humano significa seu empobrecimento progressivo, alcançando seu grau extremo no tratamento matemático. O ato categorial matemático é um ato puramente formal, seu objeto é um objeto qualquer, pois podemos contar não importa o que sem que este procedimento aporte a menor concretude ao que lhe está submetido.

O fato de saber que houve durante tal período, em tal lugar, em tal circunstância, certo número de suicídios pode adicionar algo ao conhecimento do fenômeno em si, ou mais particularmente, da angústia que envolve estes comportamentos? O controle dos homens e dos bens objetivado pelo Estado moderno exige o controle de novos objetos ideais, enquanto categorias de um todo imaginário, a sociedade.

Do simples ponto de vista metodológico, como sugere Henry (1987), o respeito ao fenômeno, quer dizer de sua *doação*, deve guiar a aplicação de um processo de idealização, segundo um estilo e uma direção bem definidos, onde o ponto de partida não pode se situar em outro lugar que não seja o próprio fenômeno. Ou seja, uma fenomenologia conduzida de tal modo que a abstração se produza a partir do próprio fenômeno, retendo deste os caracteres que lhe sejam próprios, como manifestações das categorias transcendentais da vida e sua essência.

Assim sendo, o método fenomenológico envereda por um caminho oposto, daquele subjacente às determinações puramente formais resultantes da atividade categorial da numeração, da correlação,

da conjugação, enfim da abordagem matemática em geral, que tem sua aplicação privilegiada na estatística moderna. Sob esta se dissimula sob o rigor aparente de um sistema de medição, o vazio completo dos conhecimentos que ela permite adquirir na medida em que a trama matemática jogada sobre os fenômenos permanece exterior ao que eles são em si mesmos. Desta forma, quanto mais as ciências sociais fazem apelo à estatística para se conformar ao modelo galileleano, menos estas ciências sabem do que falam, se referindo apenas a um objeto vago e indeterminado, cujo fatos são contados, de acordo com uma grade taxionômica.

4.2.4. A Revolução do Controle

A marcha acelerada na industrialização e no comércio, juntamente com o crescimento da população e dos meios de transporte e de comunicação, demandaram o aperfeiçoamento dos meios de controle dos bens e das pessoas reunidas nesta grande construção social dos tempos modernos. A teoria estatística e os instrumentos para sua materialização eram moldados, para fazer frente a nova organização socioeconômica imposta à Sociedade, com toda sua exigência de tratamento de grandes volumes de dados.

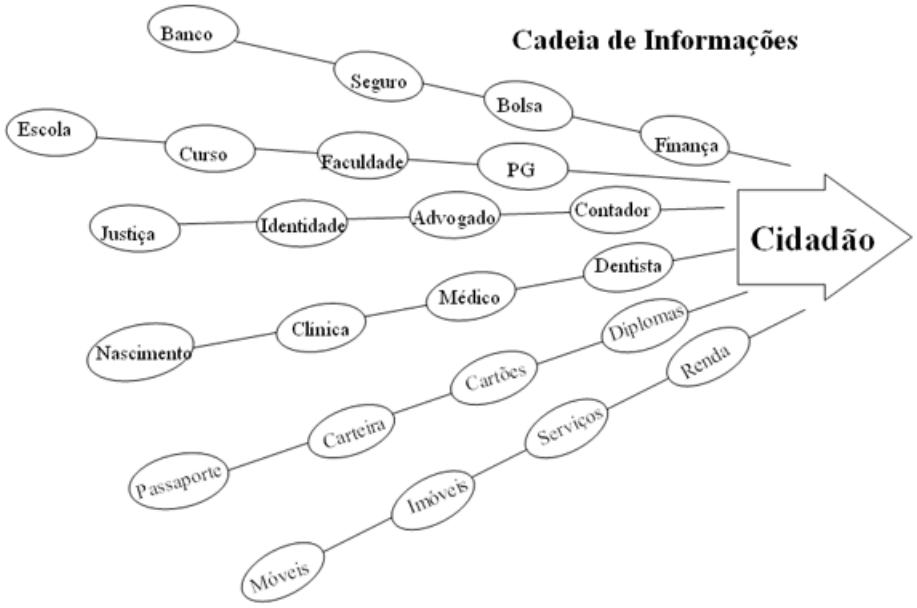


Figura 6 - Corrente de Dados, adaptada de Beer, 1973

A Figura 6, adaptada de um livro de Stafford Beer (1973), representa muito bem as condições impostas pela nova ordem social, política e econômica, que o Estado e a sociedade modernas passaram a adotar a partir do século XIX. No afã de estabelecer um pleno controle sobre bens e pessoas, como vimos, o Estado moderno promove uma massificação dos instrumentos de registro

de todos os eventos ou atividades do cidadão. Uma verdadeira *corrente de dados* se associa a cada cidadão, registrando em diferentes situações de sua vida um conjunto de dados, muitas vezes duplicados. Do momento que nasce, até a sua morte, o cidadão está submetido a um espécie de *panopticum* bethlemiano, capaz de vê-lo em todas as situações sociais que se engaja.

Entre as soluções engenhosas para fazer frente à necessidade de se controlar bens e pessoas, diante de uma possível crise de controle, Max Weber identificou a *burocracia*. Uma espécie de tecnologia que não era nenhuma novidade no século XIX, tendo mesmo alcançado um alto nível de sofisticação em alguns grandes impérios da Antiguidade, como o Império Romano.

Com efeito, a organização burocrática se revela justamente quando e onde a atividade coletiva requer uma coordenação múltipla, objetivando metas explícitas e impessoais. A burocracia serviu como um artificio de controle de qualquer sistema social de grande porte, no campo institucional e cultural desde a emergência das grandes comunidades humanas.

Entretanto nada poderia se igualar ao que veio a se constituir em termos de burocracia dos *tempos modernos*, a partir do século XIX. Por exemplo, antes de 1830, o *Bank of the United States*, então a maior e mais complexa instituição com 22 agencias e lucros 50 vezes maiores do que aqueles da maior casa mercantil, era gerido por apenas três pessoas: Nicholas Biddle e dois assistentes. Da mesma forma, em 1831, o presidente Andrew Jackson e apenas 665 funcionários públicos ocupavam funções nos três poderes do governo republicano americano, assim como o Correio americano era administrado há 30 anos por somente dois irmãos, Albert e Phineas Bradley [Beniger, 1986].

A transição para estruturas de controle mais complexas veio em seguida, e com toda força. Cinquenta anos mais tarde, em meio à rápida industrialização americana, a burocracia governamental reunia então cerca de treze mil funcionários públicos, mais do dobro do que havia sido empregado pelo governo durante a Guerra Civil, dez anos atrás. Evidências como estas, de que a burocracia veio como resposta à Revolução Industrial, podem ser encontradas também no próprio uso deste termo, a partir do final da década de 1830.

O termo burocracia ganhou presença nos debates políticos e filosóficos, despertando o interesse de pensadores como J. S. Mill, que em 1837 escrevia a respeito de uma “vasta rede de tirania administrativa […] este sistema de *burocracia*, que não deixa nenhum agente livre em toda França, exceto o homem em Paris que movimenta as cordas”. Da mesma maneira, um dos personagens de Balzac se queixava que “o número passou a ser decisivo para uma sociedade baseada no interesse pessoal e no dinheiro […] de maneira que nada é melhor para convencer o publico mais culto do que alguns números”. [Porter, 1995]

Coube a Weber (1971), em seu clássico *Economia e Sociedade*, o reconhecimento de que a

burocracia é em essência uma tecnologia de controle. Publicado em 1922, este livro incluía entre as características que definiam a burocracia, alguns aspectos importantes de qualquer sistema de controle: orientação impessoal da estrutura de controle para com as informações[89] que processa, baseando sempre sua conduta em um conjunto de regras que determinam as decisões e as respostas; qualquer tentativa de humanizar este tipo de sistema de controle era minimizada por uma divisão de trabalho rígida, com claras definições de responsabilidade, autoridade hierárquica, além de funções especializadas de decisão e de comunicação; a estabilidade e a permanência da burocracia é garantida pela carreira dos empregados, promovidos segundo critérios objetivos de desempenho no cumprimento do sistema de regras.

Weber também identificou outro sistema de controle, que denominou *racionalização*. Embora o termo tenha se tornado polissêmico, mesmo nos escritos do próprio Weber, a maioria das definições se orienta segundo uma ideia essencial: o controle pode ser aumentado não apenas por uma maior capacidade de se processar dados, mas também pela redução do volume de dados a ser processado. Embora aparentemente óbvia, esta constatação prenuncia o trabalho complementar da racionalização à burocratização, promovendo a redução forçada da complexidade social ou institucional para sua adequação a estrutura de controle a ser imposta.

A razão pela qual as pessoas podem ser governadas como coisas, de acordo com a máxima de Saint-Simon (1760-1825), é porque se admitiu que o conjunto de informações sobre as pessoas poderia passar por uma redução, ou seja, uma forma de racionalização que o tornaria capaz de se submeter à burocracia do Estado. Neste sentido, a aplicação crescente da racionalização e da burocratização, a partir do meio do século XIX, promoveu o desenvolvimento de uma sucessão de tecnologias de processamento de informações e de comunicação, que culminaram no século XX, na tecnologia de informação e comunicação por excelência, o computador.

Não apenas na gestão de pessoas, mas na de bens, em particular, essas inovações tiveram um papel crucial, capacitando a sociedade industrial emergente para fazer frente aos problemas de controle da produção, da distribuição e do consumo destes bens, e dos serviços que acompanhavam na esteira do crescimento acelerado, do que se estabeleceria como a moderna sociedade de consumo.

4.3. Geografização

McLuhan contava que alguns nativos Inuits estavam procurando por uma caixa de suprimentos, cuja localização estava indicada em um mapa. Depois de horas de busca inútil, seus companheiros urbanos, incapazes de localizar a si mesmos no mapa concluíram "Estamos perdidos". Os Inuits, por outro lado, insistiram que eles não estavam perdidos: "A caixa é que está perdida". [Olson, 1996, p.XIII]

Martin Heidegger (2014), em um de seus últimos ensaios, faz uma longa meditação sobre a essência

da *Modernidade*, ou dos *Tempos Modernos*, a partir do questionamento a respeito da "concepção moderna do mundo". Ele a considera distinta da "concepção medieval do mundo" e da "concepção antiga do mundo", na medida em que, em ambas, o homem não *representa* o mundo, ou melhor, não faz o mundo se apresentar diante de si por meio de uma *representação*. Entendendo *representação* como uma espécie de foto do mundo, reproduzida na imaginação do homem a partir da percepção, Heidegger conclui que só na Renascença se constitui efetivamente este tipo de representação do mundo a partir da percepção subjetiva, fazendo do sujeito um absoluto e do mundo um espetáculo separado.

Vale dizer que para Heidegger, uma "concepção do mundo" deve ser entendida como uma "imagem do mundo" (*Weltbild*), onde o termo "mundo" se apresenta como uma denominação do "ente" em sua totalidade. O "mundo" não se reduziria, por conseguinte, ao Cosmos ou a Natureza, pois a História dele faz parte. Mesmo assim, Natureza e História se penetrando reciprocamente, não esgotam o Mundo, pois esta designação "entende também e, sobretudo o Mundo em seu princípio".

> *Quanto à palavra imagem, devemos pensar na reprodução de alguma coisa. Um Weltbild seria portanto como um quadro do ente em sua totalidade. No entanto, Weltbild diz mais. Pois assim entendemos o Mundo (Welt) ele mesmo, o ente em sua totalidade, assim como nos impõem suas diversas ordens de medidas. Imagem (Bild) designa, por conseguinte, não um simples decalque, mas o que se faz entender na forma alemã: Wir sind über etwas im Bilde (literalmente: "somos quanto a qualquer coisa, na imagem", ou seja, "somos ou estamos no fato desta coisa"). […] Fazer a ideia de alguma coisa de maneira a ser fixada, é, portanto pôr o ente ele mesmo diante de si para ver de que se trata, e tendo assim o fixado, o manter constantemente nesta representação. […] Lá onde o Mundo se torna imagem concebida (Bild), a totalidade do ente é compreendida e fixada como aquilo sobre o qual o homem pode se orientar, como aquilo que ele quer, por conseguinte levar e ter diante de si, aspirando assim a pará-lo, em um sentido decisivo, em uma representação. Weltbild, o mundo na medida de uma "concepção", não significa, portanto uma ideia do mundo, mas o mundo ele-mesmo apreendido como aquilo que se pode "ter-ideia". O ente em sua totalidade é, portanto tomado agora de tal maneira que ele é só e verdadeiramente ente na medida em que é parado e fixado pelo homem na representação e na produção. […] O ser do ente é agora buscado e descoberto no ser-representado do ente. [Heidegger, 2014, p. 117]*

Essa longa e necessária retomada de Heidegger, acompanhada de uma citação filosoficamente densa, dá o tom da abordagem que pretendemos adotar nesta reflexão sobre mais uma das ideias-mentoras que marcaram, de forma definitiva, o início dos *Tempos Modernos*: a geografização do mundo ocidental. Como nos indica Heidegger, o que faz da "concepção do mundo dos Tempos Modernos", algo totalmente distinto das concepções do mundo medieval e antiga, é "que o ente se torne ente na e pela representação".

É preciso cautela neste entendimento. Não foi o Mundo, enquanto imagem concebida, que se tornou moderno, deixando de ser medieval. Com efeito, o que caracteriza e distingue os Tempos Modernos é justamente o Mundo ter se tornado uma imagem concebida. Nossa visão do homem e do mundo, nossa *Weltanschauung* é que mudou, implicando é claro nas sucessivas transformações do Mundo pela Tecno-ciência, orientada também por esta nova visão.

A *Modernidade* se define assim como a "era da imagem do mundo", não no sentido de uma simples figuração do mundo, "mas do mundo concebido e apreendido como uma imagem". Pensar no mundo, desta forma, implica em "pro-jetar" o mundo em um lugar diante de si, como um "ob-jeto" diante de um sujeito[90]. Um sujeito, por sua vez, que se arvora absoluto, assumindo uma espécie de "ponto de vista de nenhum lugar". Implica também em entender o mundo segundo uma ordem sistemática, através de um processo classificatório de enquadramento do mundo.

Foi o humanismo renascentista que, revalorizando uma máxima grega, afirmou o homem como centro e medida de todas as coisas, tornando-o o primeiro e único *subjectum*. O que significa que o ente sobre qual todas as coisas se fundamentam, quanto a sua maneira de ser e quanto a sua verdade, passa a ser o homem. O homem se torna o centro de referência do ente enquanto tal. O termo *subjectum* que se referia anteriormente ao "que está estendido diante", e assim sendo congrega tudo sobre si mesmo, não tinha primitivamente nenhuma relação especial ou mesmo topológica com o homem, e menos ainda com o "eu".

A definição do sentido e do sensível, de quem vê e do que é visto, segundo a metáfora do espelho (donde especular de *speculum*), indica que as concepções antiga e medieval de mundo tinham algo em comum, porém totalmente diferente ou mesmo inverso da concepção moderna do mundo. Podemos mesmo dizer que na concepção pré-moderna o mundo engloba o homem, e o englobando o encerra em sua presença, o impregna de seus contrastes e de seus significados. O ente é o desdobramento do que se abre a um olhar ele mesmo incluso no que se desdobra – olhar de um vivente no mundo dos viventes.

A Renascença é o *milieu* histórico no qual germina a concepção moderna do mundo. Em meio a essa revolução da subjetividade, entre tantas iniciativas revolucionárias deste período, a civilização renascentista resgata diretamente saberes e produtos culturais da Antiguidade, talvez no afã de constituir esta mesma subjetividade. Destacam-se entre as obras do passado resgatadas, as traduções latinas, e posteriormente em língua vulgar, dos escritos de geografia de Estrabão e de Ptolomeu, assim como dos *Elementos* de Euclides. Elas vão se conjugar de maneira inusitada e fértil, em termos de conceitos e de aplicações, com as obras renascentistas sobre perspectiva linear e proporções geométricas nas artes plásticas.

Com efeito, a perspectiva linear pretendia oferecer muito mais do que uma simples teoria *ótica* da representação artística, já objeto do pensamento antigo e medieval. Por outro lado, também não era como pensam alguns historiadores uma simples técnica já implicada de alguma forma nos cálculos mercantis, que se formalizavam àquela mesma época. Ela participava na definição de uma série de "códigos" renascentistas, juntamente com avanços na geometria, na ótica e nas matemáticas, que devem fundamentar as bases teóricas e práticas para a construção da *camera obscura* no século

XVII[91].

Segundo Derek Gregory (1994), Jonathan Crary demonstra como a *camera obscura*, teve uma grande importância na delimitação e definição das relações entre observador e mundo, vindo assim a concretizar o ideal cartesiano de uma epistemologia objetivista, como nos propôs Heidegger (2014). Rompe-se a abertura recíproca do homem e do mundo, atestada por um tema recorrente, na concepção pré-moderna do mundo, o da disposição em espelho do microcosmo e do macrocosmo. A adequação[92], ou até mesmo o suposto parentesco, entre nossos sentidos e o sensível tocado por eles, não garantem mais nossa apreensão da natureza do sensível.

Com efeito, a *camera obscura* se apresenta como uma figura emblemática da Renascença. Sua construção, baseada em um caixa com um pequeno orifício aberto para o mundo, se revela como uma possível metáfora da distinção que então se ensaia entre homem e meio, observador e mundo sensível. A *camera obscura* se oferece, desta maneira, como um modelo da visão humana para Leonardo da Vinci, Kepler, e outros tantos. Mais do que um modelo, podemos mesmo dizer que, em perfeita harmonia com revolução científica em curso àquela época, ela instaura um novo paradigma cognitivo para as ciências emergentes.

Neste sentido, Gregory inclusive nos convida a contemplar o famoso quadro de Vermeer, *Interior com um Geógrafo* (1669), como uma metáfora da *camera obscura* e da epistemologia objetivista. Neste quadro um geógrafo, de dentro de seu atelier de estudo, analisa um mapa do mundo, sob a luz que vem do próprio mundo, através da janela diante dele. Assumindo diante do mundo um *ponto de vista de lugar nenhum*, proporcionado pela própria construção original do mapa, o geógrafo, como sujeito absoluto, reflete sobre a representação do mundo, a partir de uma posição distante do *mundo vivido*.

Figura 7 – Interior com um geógrafo, Vermeer

Hannah Arendt (1989) faz a mesma afirmação, ao estimar que a invenção do telescópio talvez tenha sido o evento maior, na abertura da modernidade. Ela nos lembra que "é próprio da natureza da capacidade humana de observação só poder funcionar quando o homem se desvencilha de qualquer envolvimento e preocupação com o que está perto de si, e se retira a uma distancia de tudo que o rodeia. Quanto maior a distancia entre o homem e seu ambiente, o mundo ou a terra, mais ele pode observar e medir, e menos espaço mundano e terreno lhe restará".

A *geografização* do mundo ocidental, uma das ideias-mentoras da *Modernidade*, parece se assentar nesta posição ambígua, que preconiza Arendt. Seu desenvolvimento se dá por uma aproximação direta, pelo lado dos exploradores e circunavegadores, com a sistemática conquista e ampliação do mundo conhecido, no contato íntimo com as novas terras descobertas, e, ao mesmo tempo, por um distanciamento intencional, pelo imenso esforço de mapeamento, classificação e catalogação de uma nova *Imago Mundi*. Nesta nova *Imago Mundi*, o código cartográfico simbólico medieval, no qual tudo, inclusive o ser humano, se inseria em um cosmos divino, onde proximidade e distanciamento perdiam sentido, pela integração de tudo em um "mundo fechado", cede lugar ao ponto de vista ortogonal e distante sobre a Terra, *o ponto de vista de lugar nenhum*, de esfera nenhuma: o ponto de vista de Deus. Ou seja, o ponto de vista situado fora das esferas concêntricas do "mundo fechado" tradicional.

Revela-se assim a constituição progressiva de um *milieu* intelectual excepcional onde prospera a ideia e o processo de *geografização* do mundo, que desde então se sucede em perfeita harmonia com a *Weltanschauung* moderna, conforme constatada por Heidegger (2014): “o evento fundamental da idade moderna é a conquista do mundo como imagem”, pois é através desta estratégia de enquadramento que “o homem busca uma posição pela qual ele pode ser este ser particular, que dá a medida e traça o balizamento de tudo que é”. Proximidade e distância são as duas faces de uma mesma moeda, tendo como figuras de um lado a conquista física e material do mundo e de outro sua cartografização e catalogação.

Neste extraordinário *milieu* renascentista, pela interação entre novos atos, posturas e imagens, entre conquistas intelectuais e técnicas, e novas conquistas no terreno e no gabinete do *cosmógrafo*, é que vai assim se dar o impulso irreversível para o que denominamos geografização do mundo ocidental moderno, enquanto ideia-mentora e processo histórico.

4.3.1. A Renascença da Geografia

Em continuidade ao *Risorgimento* italiano, introduz-se no inicio do século XV, o ensino da língua grega na universidade de Florença, graças a Emmanuel Chrysoloras (1350-1415). Um novo ímpeto é dado ao desenvolvimento das ciências naturais, ainda incondicionalmente baseadas na obra de Aristóteles. Através do acesso direto ao acervo de obras da Antiguidade, em particular da Grécia e da Alexandria, aos poucos transladados de Constantinopla para Veneza e Florença, o humanismo abre outros caminhos em meio à *Rinascita* em curso, que iam muito além da renovação artística.

Entre os primeiros trabalhos resgatados do passado e traduzidos do grego para o latim, encontravam-se as obras geográficas de Claudius Ptolomeu (II dC) e de Estrabão (I dC). A obra

magistral de Ptolomeu se tornou logo um clássico, com suas sucessivas edições (mais de 40 nos 200 anos que se seguiram). Ela vai estabelecer um formato decisivo na constituição da "geo-grafia" ocidental moderna, enquanto um discurso do mundo.

Dois modos de representação geográfica vão se consagrar desde então: o cosmográfico de Ptolomeu, privilegiando a representação gráfica do mundo, e o "corográfico" de Estrabão, enfatizando a representação textual do mundo habitado, o ecúmeno[93]. Estes modos de representação, resgatados da Antiguidade, guardavam também certas associações com duas noções que se encontravam em situação conflituosa a esta época: a da "Terra plana" e a da "Terra esférica". Para Randles (1994), duas sínteses disputavam explicar a forma do mundo àquela época e, de certo modo, conciliavam essas duas noções tornando compatível o mito bíblico, que parecia indicar a natureza plana da Terra, com a ideia grega de uma Terra redonda. Ou seja, estas sínteses medievais, com nuanças próprias, admitiam que a Terra fosse plana no nível do ecúmeno e esférica apenas no nível da astronomia.

Essas sínteses, de acordo com Randles, eram a síntese bíblico-cratesiana e a síntese bíblico-aristotélica. A primeira se assentava na posição de Crates de Malo (II aC) de que a Terra seria uma esfera coberta em sua maior parte por água, tendo apenas algumas ilhas habitáveis, dentre as quais se destacava o pequeno ecúmeno cristão, que perdido na superfície da esfera podia até parecer plano. Ela foi amplamente difundida na Idade Média pela obra de Martianus Capella (V dC) e Macróbio (V dC). A segunda, a síntese bíblico-aristotélica, dava ao cosmo a forma de quatro esferas concêntricas, reconhecendo a Terra como uma destas esferas, ou seja, mundo sublunar. Foi amplamente difundida na Idade Média, através da obra de João de Sacrobosco (século XIII).

As obras geográficas de Estrabão e Ptolomeu repercutem positivamente neste debate, na medida em que este se confronta também com a experiência concreta da esfericidade da Terra, conforme indicada pelos grandes descobrimentos. Não é sem razão que Gusdorf (1967) afirma com muita propriedade que "a descoberta da Antiguidade [foi] a primeira em data das Grandes Descobertas". Podemos até mesmo dizer, que estas obras de Estrabão e Ptolomeu se alinham entre as obras fundadoras de uma nova epistemologia do mundo moderno.

Escritas no apogeu do Império Romano, elas já haviam ajudado a constituir este império, além de terem sido ao mesmo tempo constituídas por ele, ou melhor, por aqueles cidadãos de Roma que se diziam os "mestres do mundo". Com efeito, os governantes romanos aplicavam uma estratégia de apropriação do ecúmeno que implicava na obediência a representações geográficas, ao mesmo tempo científicas e míticas. A necessidade de governar sobre um espaço gigantesco os forçava a utilizar, e até mesmo a inventar, meios aperfeiçoados de recenseamento, de levantamentos topográficos e cadastrais, que influenciariam sua, e posteriormente nossa, visão do mundo,

constituindo desde então as bases de uma “geo-grafia” apta para gestão do território [Nicolet, 1988]. A geografia ocidental moderna, herdada de saberes e práticas já adotadas no auge do Império Romano, não deve ser entendida como ordinariamente fazemos hoje em dia: uma simples descrição do mundo, que se estuda em livros ou atlas escolares. A geografia que aqui nos referimos foi para os romanos, e deveria ainda ser para nós, uma representação do mundo. Aliás, a própria etimologia do termo “geo-grafia”, discurso do mundo, nos aponta para este entendimento, que guarda em si certo movimento, o de representar.

4.3.2. “O ponto de vista de lugar nenhum”

Como dissemos anteriormente, a Renascença nos repassou os dois modos geográficos de representação do mundo, o descritivo e o cartográfico, ou, o textual e o gráfico, conforme herdados da Antiguidade romana. Entretanto estes modos foram apropriados desde então sob uma nova *ótica*, a da concepção moderna do mundo, que Heidegger nos apresentou como sendo o da representação ou da imagem do mundo.

O primeiro modo de representação tomou por modelo a obra de Estrabão, *De situ orbis*, também traduzida na Itália, do grego para o latim, por volta de 1440. Anterior a de Ptolomeu, a obra original de Estrabão é uma verdadeira soma de todas as tradições da escrita geográfica da Antiguidade. Ao mesmo tempo em que nos fornece indicações preciosas para confecção de diferentes tipos de mapas, Estrabão apresenta, sob a forma textual e em detalhes, o mundo habitado (o ecúmeno), com base em suas viagens, relatos de viajantes e outras fontes. O que mais nos surpreende é o teor geopolítico da obra, por sua visão globalizante do mundo e do lugar dado aos romanos neste mundo.

O segundo modo, o cartográfico, ou melhor, o cosmográfico, adotado por Ptolomeu, pretende se distinguir do modo descritivo de Estrabão, que prefere denominar de *corográfico*. Pela adoção extensiva de saberes astronômicos, matemáticos e geométricos, Ptolomeu consegue medir a esfera terrestre, no centro da esfera celeste, e situar sobre ela o ecúmeno, com alguma exatidão, graças ao sistema de projeção plana da superfície terrestre esférica, que havia aperfeiçoado àquela época.

Herdeiros, por sua vez, dos saberes da Antiguidade grega, concentrados à época na biblioteca de Alexandria, Ptolomeu e Estrabão desenvolveram duas facetas geo-gráficas da Terra, ou seja, de *grafia* da Terra: a escrita, inventariando nomes de lugares e descrevendo características do ecúmeno, e a figura, traçando e situando a forma das terras emergidas sobre a esfera terrestre. A configuração que o saber geográfico tomou desde sua renascença romana foi, segundo Nicolet (1988), fruto de uma associação ambígua entre política e geografia, no tempo do imperador

Augusto.

Em Roma, no ápice de suas conquistas, no limiar da era cristã, o imperador dava a conhecer aos cidadãos a extensão do império, como uma manifestação cabal da grandeza do poder romano, graças a esta representação, a esta "geo-grafia", ou a este inventário do mundo. O imperador consagrava por este gesto e pelo instrumento simbólico do discurso geográfico que o sustenta, sua autoridade e seu domínio sobre o mundo conhecido. Uma economia em termos de trocas de bens simbólicos se institucionaliza, visando preservar, nem que seja na memória, as conquistas do Império Romano.

A "geo-grafia" renascentista, ao resgatar esta herança cultural, não se satisfaz em apenas reproduzi-la. Orientada pela concepção moderna do mundo e constituída sobre esses dois modos de representação, ela promove a ideia de *geografização* de um mundo em expansão, onde é mais que necessário integrar os novos descobrimentos com a *Imago Mundi* tradicional, constituindo assim, a partir da reprodução inicial da obra geográfica de Ptolomeu, sucessivos acervos sob o título ora de *Atlas* (*Atlas Catalan* - 1375, *Atlas Miller* – 1519; *Atlas sive Cosmographiae Meditationes* de Mercator – 1595; etc.), ora de *Cosmographia* (*Cosmographiae Universalis* de Münster – 1544; *Universalis Cosmographia* de Waldseemüller – 1507; etc.), e ora de *Theatrum* (*Theatrum orbis terrarum* de Ortelius – 1570) [BNF, 1998].

O que nos faz questionar sobre uma eventual influência da importante "arte da memória", no auge também durante a Renascença, na constituição destas coleções de imagens do mundo. Como nos indica Frances Yates (1966), a arte da memória preconizava justamente o uso da imaginação na composição de imagens e na justaposição de elementos diversos (palavras, frases ou figuras com teor discursivo) sobre estas imagens, de modo a criar uma *memoria artificialis*, que ajudasse à retórica da construção dos discursos. Entre alguns destes trabalhos de composição de imagens havia alguns com o título de *Theatrum*, que justamente pretendiam representar o mundo como um teatro, por exemplo: o *Teatro di Memoria* de Giulio Camillo (1530) e o *Theatrum orbi* de Robert Fludd (1619).

A forma original do discurso geográfico, herdada da Antiguidade, no modo textual ou gráfico, visava apenas descrever um ecúmeno insular, restrito e considerado plano sobre a superfície das águas, um "mundo fechado", parafraseando Koyré (1962). A *geografização* do mundo moderno requer uma dramática mudança de escala geográfica para sua devida apropriação: primeiro, é preciso, a partir de agora, visar à totalidade esférica do globo terrestre, e, segundo, visar esta totalidade de uma perspectiva ortogonal distanciada do ecúmeno. Como já dissemos, de um *ponto de vista de lugar nenhum*[94].

Ptolomeu já indicava em seus escritos a necessidade de se assumir uma posição ortogonal em

relação ao ecúmeno, para poder se traçar sua carta. Entretanto não era um *ponto de vista de lugar nenhum*, na medida em que a esfera terrestre se inseria e se conformava a outras esferas celestes, formando o chamado sistema geocêntrico, onde cada lugar era perfeitamente definido e conhecido. Por conseguinte, a elevação ortogonal, em relação à esfera terrestre, se produzia dentro de um cosmos ordenado e não de um "universo infinito", como nos explica Koyré. Tal elevação era mais do que um simples distanciamento e posicionamento geométrico em relação à Terra, ela se caracterizava como uma ascensão espiritual pelas esferas do sistema geocêntrico, segundo uma iniciação [Couliano, 1991].

Essa transformação renascentista do discurso geográfico, apropriado da Antiguidade, obriga também a restauração do vocabulário dos geógrafos do passado, instituindo uma linguagem que não se vale apenas de novas palavras para se descrever um mundo em expansão, mas também do uso de técnicas cartográficas, conjugando diferentes aportes das matemáticas, da geometria e da perspectiva linear, em combinação com um amplo desenvolvimento de um sistema taxionômico[95], necessário para se inventariar o novo mundo conhecido. Imagens, signos, símbolos e até mesmo cores, vão complementar essa semiótica renascentista da representação geográfica do mundo, aliada ao aperfeiçoamento de uma *Razão classificatória*, como nos lembra Patrick Tort (1989).

4.3.3. A perspectiva cartográfica

A redescoberta da *Geografia* de Ptolomeu e de sua técnica de projeção cartográfica foram responsáveis pelo florescimento da atividade cartográfica na Renascença, mantendo sem dúvida fortes conexões com as expedições marítimas que realizaram os grandes descobrimentos. Entretanto, os escritos de Ptolomeu não mantiveram apenas estas conexões dentro do caldeirão de ideias e invenções renascentistas, mexido e remexido pela colher dos artistas e engenheiros [Gille, 1964].

Neste sentido, alguns autores sugerem uma ligação entre a perspectiva ptolomaica e as técnicas de perspectiva linear, desenvolvidas pela pintura renascentista. Com base em um artifício comum a ambas as técnicas de perspectiva, a *grade*, e com base em uma nova compreensão da *ótica* dos antigos (*perspectiva communis*), asseguram estes autores que se instaura, desde então, um novo campo de metáforas visuais que determinarão o *olhar* ocidental. Com efeito, Thuillier (1988) é dos que reconhecem que, a partir do *Quattrocento*, vai se instaurar a uma nova forma de ver o mundo, a *perspectiva artificialis*, entendida como um conjunto de especulações e de técnicas a respeito da representação do espaço segundo a *razão*.

Para Ken Hillis (1992) faltam ainda estudos que analisem com maior profundidade as articulações

entre a perspectiva cartográfica e a perspectiva linear. Estudos que possam efetivamente "sugerir uma maneira de examinar o corpo microcósmico da perspectiva e o mundo macrocósmico da cartografia, como processos complementares já conceitualmente unidos", tanto pelo uso comum da técnica da grade, herdada da tradição dos agrimensores, assim, como pelo trabalho com proporções e relações numéricas. O fato é que não se tratam de simples sistemas de representação, mas de sistemas de imputação de significado.

Durante o *Quattrocento*, uma relação muito especial se tece entre a percepção visual e as formas de saber, na mesma medida que ganham uma expressão formal as técnicas visuais para representar e guiar o desenvolvimento do saber. A ampla difusão das ideias de Ptolomeu, proporcionando um novo ponto de vista para se representar a Terra, e impondo uma mediação geométrica nesta representação, potencializam o sujeito que vê, em relação ao objeto visto, tanto pela pseudo-ascensão vertical como pela interposição da *grade* geométrica.

Thuillier analisando a questão de maneira mais técnica nos informa que foi em Ptolomeu que os renascentistas teriam descoberto a chave da *perspectiva artificialis*. Ptolomeu oferecia algo mais que Euclides, ao levar em conta as distâncias e não apenas o angulo de visão, face ao problema da representação do espaço[96]. Segundo esta nuança de abordagem do problema, o tamanho aparente de um objeto é inversamente proporcional a sua distancia em relação ao olho. Esta prioridade da distancia sobre os ângulos vai ser também reafirmada por Alberti, que a resgatou da *Optica* de Ptolomeu, escrita no século II dC.

Diante dessas considerações é mais que óbvio que o mapa medieval não era uma *representação* como pretende ser o mapa renascentista, e muito menos um *instrumento*, mas uma obra de arte. O tipo de mapa medieval mais conhecido é o chamado *mappamundi*, um mapa do mundo ou da *orbis terrarum*, que era saturado de símbolos religiosos, além de registros de informações de todo tipo. Como uma espécie de enciclopédia visual daquele tempo, respondiam a uma função contemplativa, muito mais do que informativa, a exemplo das *mandalas* tibetanas ou dos *yantras* indianos.

O artista medieval "considerava a si mesmo não destacado e fora das coisas que estava figurando, mas na verdade entre elas, como se ele mesmo estivesse 'na' superfície da figura" [Edgerton 1987]. Absorto e centrado dentro do próprio mundo que ele figura, o artista medieval traça o mapa medieval segundo um percurso contemplativo, que ele mesmo segue, impondo assim, de antemão, sua total inutilidade como instrumento de navegação ou de gestão de um território qualquer. Esta visão poética ou artística do mundo é aos poucos abandonada na construção do mapa renascentista, que vai se alinhar a uma concepção artística moderna de representação do mundo, de natureza totalmente distinta.

A *perspectiva artificialis* renascentista nos faz lembrar que a arte surge necessariamente no interior

da experiência humana como uma das formas fundamentais de uma cultura. Razão pela qual, muitas vezes, as grandes transformações que se processam na arte, apontam ou antecipam, de fato, transformações culturais. Um exemplo bem recente é o chamado pós-modernismo, expressão muito usada nas ciências humanas para caracterizar a cultura de nossa época, que, no entanto, derivou de uma corrente artística na arquitetura deste século.

A natureza é por essência uma natureza sensível, de sorte que o *ver* é um ver sensível. Entretanto a sensibilidade não se constitui unicamente na essência de todo o mundo sensível, ela define também a essência da arte: "É pela sensibilidade apenas que se pode alcançar o verdadeiro na arte", ou ainda, "A arte agindo sobre a sensibilidade; ela só pode agir pela sensibilidade", são algumas das declarações de Kandinsky.

Assim sendo as famosas leis da beleza ou do belo, sendo as mesmas da sensibilidade, só guardam a aparência de leis matemáticas, ideais e objetivas. Quando se consegue dar uma formulação matemática às formas e às relações que entretêm entre si os diversos elementos plásticos de uma composição, esta formulação não será nada mais que uma aproximação ideal de proporções e de equilíbrio. Proporções e equilíbrio que atuam no interior da sensibilidade, encontrando nela e nas suas leis próprias a possibilidade de realização e as exigências às quais eles respondem, enfim sua razão maior. Kandinsky inclusive afirma: "Equilíbrio e proporções não se encontram fora do artista, mas nele mesmo".

Hoje em dia a perspectiva linear nos parece uma ferramenta matemática bastante simples de se aplicar. A ideia que as paralelas podem se encontrar no infinito nos parece até mesmo banal. Entretanto o que nos parece deste modo, por estar naturalizado em nossa cultura moderna, nem sempre foi assim. De fato, a perspectiva linear significou uma das maiores revoluções promovida pela Renascença no âmbito da arte, com enormes repercussões na ciência moderna, emergente àquela época. Mais que tudo, teve um significado profundo, intimamente ligado à transformação da cultura medieval em cultura moderna.

Todos os historiadores da arte ocidental estão de acordo que foi em Florença, no inicio do *Quattrocento*, que teve início a primeira mutação notável nas técnicas de representação do espaço. Entre pintores e arquitetos, formulava-se a primeira teorização da perspectiva, possibilitando que afrescos e baixos-relevos ganhassem uma nova dimensão, a profundidade. Erwin Panofsky (1975) utilizou, para definir a natureza desta inovação, uma oposição que se tornou clássica: as obras tipicamente medievais nos propõem um *espaço-agregado*, ou seja, um espaço onde os objetos se justapõem sem que seja levada em consideração as relações espaciais entre estes objetos; enquanto os florentinos do *Quattrocento* inventam um *espaço-sistema*, no qual os objetos ocupam em relação aos outros situações precisas e se organizam de maneira ordenada e unitária.

Ainda hoje essa concepção renascentista nos é familiar: o espaço é uma espécie de receptáculo transparente que se pode caracterizar como tridimensional, homogêneo, isotópico e infinito. Para representá-lo convenientemente é preciso recorrer à geometria, ao estudo das proporções, ao cálculo das dimensões aparentes. Este foi o grande aporte dos arquitetos e pintores florentinos, operando um tipo de revolução silenciosa, imaginando e representando um espaço homogêneo e em seguida o geometrizando. Este novo espaço veio a ser formalizado, teorizado e explorado de inúmeras maneiras, em particular pelo domínio científico, abrindo caminho para outra revolução, a "revolução galileleana"[97].

Para compreender as transformações promovidas por essa revolução, retomemos o pensamento medieval, ou ainda melhor, suas bases aristotélicas. Para Aristóteles havia um centro absoluto do mundo e lugares diferenciados, para os quais tendiam respectivamente os objetos, de acordo com sua natureza. O novo espaço, ao contrario, não é mais qualitativo e heterogêneo: ele é sem limite e dotado de unidade em si próprio, sendo anterior aos objetos que nele se situam. Como afirma Pomponius Gauricos no inicio do século XVI tratando da perspectiva: "O lugar existindo antes do corpo posto neste lugar, deve necessariamente ser fixado graficamente em primeiro".

A primeira vista pode parecer que essa *geometrização do espaço*, evocada pela perspectiva, se reduziria a uma inovação puramente matemática, ou a simples invenção do "ponto de fuga" onde as paralelas se encontram no infinito. Entretanto, como colocamos desde o inicio, essa interpretação é por demais estreita. Sob o manto dos raciocínios matemáticos e geométricos há algo maior, mais espontâneo e intuitivo: uma nova maneira de se ver o mundo, de se "sentir" sua organização, de imaginar suas estruturas.

Se as questões propriamente geométricas se revestiram de tamanha importância no decorrer da história, foi devido à força que a visão tecno-científica foi desde então ganhando no processo de secularização da civilização ocidental. A Renascença foi neste sentido um *carrefour* de onde emergiu uma nova visão de homem e de mundo, que Weber tão bem responsabilizou por um dos traços maiores da modernidade, o "desencantamento" do mundo.

Pierre Francastel (1966) afirmou com toda propriedade que a Renascença não *descobriu* o espaço absoluto, mas que *inventou* certa ordem espacial se valendo assim de uma série de experiências de ordem cultural. Para ele o que se transformou foi "a própria natureza do espaço humano". Ou seja, não temos apenas a invenção de uma teoria, no sentido intelectual, mas um episódio concreto de antropologia cultural, onde as obras da Antiguidade são reinterpretadas e não apenas resgatadas.

Neste sentido, é preciso compreender como um conjunto complexo de tradições e de modificações históricas favoreceu um novo sentido do espaço. Sabemos que cada cultura tem seu próprio sistema de percepção e de representação. Basta se tomar uma pintura chinesa clássica para nos darmos conta

que *seu* espaço é tributário de outra visão de homem e de mundo. Estas diferenças, difíceis de verbalizar, é que merecem ser analisadas.

É possível notar do *Trecento* ao *Quattrocento*, um primeiro ensaio de transformação na pintura ocidental, através da obra do mestre Giotto (1267?-1337). Embora ele não tenha utilizado a perspectiva de modo sistemático, nas suas *Bodas de Canaã* (1304-1306) pode-se perceber certo efeito de profundidade. Entretanto devemos esperar pelo século XV, ou melhor, para os anos que se seguiram a 1425, para nos defrontarmos com verdadeiros ensaios de perspectiva, começando pelas experimentações *óticas* de Brunelleschi (1377-1446).

Ourives, escultor e arquiteto, responsável pela cúpula da catedral de Florença, Brunelleschi buscou nas práticas arquiteturais, nas perspectivas medievais, na *Optica* de Euclides e na de Ptolomeu, assim como na *Geografia* de Ptolomeu, os elementos para sua proposta de um método para a *perspectiva artificialis*, lançando pela primeira vez algumas das bases conceituais desta revolução do representar e do ver, entre os quais o famoso "ponto de fuga".

Desse modo, devemos reconhecer que ele quis demonstrar a possibilidade, mesmo sobre um plano, de se oferecer a ilusão da profundidade. Para tal, ele teria construído dois painéis (*vedutas*), ora perdidos, representando respectivamente o batistério de San Giovanni e a Praça do Senhorio. Através da reconstituição de historiadores e artistas foi possível entender a concepção de Brunelleschi, que utilizava um artificio engenhoso: o espectador de um destes painéis deveria se colocar por trás do quadro para olhando através de um orifício neste quadro, ver sua imagem sobre um espelho posto diante do quadro.

Assim, para Brunelleschi, o pintor deve adotar uma situação fixa em relação aos objetos a serem reproduzidos. É a partir de um "ponto de vista" estritamente definido, não mais dentro da cena figurada como adotava o artista medieval, que se pode construir a ilusão da terceira dimensão. Da mesma forma, para observar um quadro produzido segundo este critério é preciso tomar em conta este ponto de vista privilegiado.

Outro nome importante que se sucede a Brunelleschi foi Masaccio. Por volta de 1425 ele aplicou rigorosamente a ideia de ponto de fuga na composição do afresco a *Trindade*, da igreja de Santa Maria Novella de Florença. Acredita-se que ele se beneficiou dos conselhos de Brunelleschi, inclusive tendo obtido um melhor resultado na pintura de um afresco na igreja de Santa Maria della Carmine de Florença.

Robert Klein (1967) nos lembra que o termo *perspectiva* na Idade Média, designava da mesma forma que para os antigos, a ciência da ótica, entendida como a "ciência da transmissão dos raios luminosos". Esta *perspectiva natural* (ou *perspectiva communis*, como vimos anteriormente), no *Quattrocento*, vai se caracterizar como *perspectiva gráfica*, se associando ao movimento artístico

humanista, na medida em que se codifica segundo fórmulas matemáticas, e deixa de ser parte da filosofia natural.

Essa *perspectiva artificialis*, em sintonia com a valorização das matemáticas, ou das artes do *quadrivium* sobre as artes do *trivium*, tem como função maior a verossimilhança, ou seja, garantir um princípio de clareza, de racionalização, de unidade, enfim de evidência em vez da ilusão. Para Klein o Renascimento vai consagrar a perspectiva como uma quinta arte dentro do *quadrivium*, assegurando uma maior dignidade às *artes mechanicae*, como a pintura, a escultura e outros ofícios não liberais.

Nesta evolução, Leon Battista Alberti teve um papel central, embora nem mesmo tenha usado o termo *prospettiva*. Associando sua vivência prática com um ensaio teórico, ele vai escrever o primeiro tratado sobre a questão da perspectiva, ou como prefere denominar, *construzione legittima*, formulando os princípios fundamentais desta técnica em seu livro *Della pittura* (1435). Neste livro, Alberti descreve seu método em termos que se tornaram inteligíveis graças à Panofsky (1975), que nos esclarece que Alberti sistematizou a perspectiva pela construção da *grade*, impondo coordenadas à representação, que assim se configura como *legittima*.

Nas décadas seguintes outros autores vão escrever sobre a perspectiva, ganhando certa notoriedade, como por exemplo, Filarete por volta de 1460, Piero della Francesca, por volta de 1474, e Pomponius Gauricos, por volta de 1504. Sem contar os inúmeros escritos de Leonardo da Vinci sobre a questão da perspectiva, espalhados em seus cadernos de notas.

O estatuto paradoxal da perspectiva, considerado enquanto formação cultural, torna difícil sua compreensão atual, onde os quadros pré-modernos nos aparentam no mínimo infantis. Devemos reconhecer que uma “nova” noção de espaço se impôs de fato a partir do *Quattrocento*, totalmente matemática e ideal, a ponto de direcionar até mesmo o pensamento de Descartes na sua concepção da *extensão*, homogênea, continua e infinita [Besse, 1995].

Ao mesmo tempo devemos também reconhecer que a geometria dos gregos, a qual se refere à obra maior de Alberti, era uma geometria finita, que não tinha por objeto o espaço, mas as figuras e os corpos tais quais eles são descritos, ou delineados por seus *limites*, quer se trate do contorno que os circunscreve ou das superfícies que os encerram, conforme a definição do próprio Alberti.

De qualquer maneira, o *olhar moderno*, condicionado pela técnica da perspectiva renascentista, não aceita muito bem a composição artística pré-moderna, classificando-a de “concebida no erro” [Rees, 1980]. No entanto, este *olhar moderno* não se dá conta de sua posição fixa e distante da figuração, e muito menos de que esta figuração está enquadrada sob uma grade de coordenadas. Uma distancia e um enquadramento que assim se interpõem entre quem vê a figuração e a própria figuração, impondo mediações à sensação de participação e de presença diretas na figuração, pois cria a ilusão

de um mundo separado do observador.

4.3.4. Geografia matemática e geografia descritiva

Deste distanciamento do mundo e tendo suas raízes na *Geografia* de Ptolomeu, a *geografização do mundo*, através da chamada *geografia matemática*, desenvolveu-se essencialmente como um ramo de matemática aplicada, se estabelecendo como um estudo separado tanto da matemática pura como de sua coirmã, a geografia descritiva. O estudo da geografia matemática envolvia mais manipulação teórica e habilidade matemática do que as demais subdisciplinas da geografia, mas também requeria uma aplicação prática desta compreensão matemática [Cormack, 1991].

Essa disciplina rigorosa atraía um pequeno grupo relativamente homogêneo e dedicado de estudiosos que desenvolveram uma nova metodologia de experimentação, com base em uma forma sistemática de tabulação de fatos e de manipulação matemática. Esta metodologia comungava dos mesmos princípios que norteavam a emergência da ciência galileleana, na medida em que reunia a experimentação sobre modelos, a descrição pela abstração matemática e a possível aplicação imediata pela Técnica Moderna. A seu modo, a geografia matemática se apropria do princípio ptolomaico de modelagem do mundo, ou de redução do mundo a um modelo manipulável matematicamente, e sobretudo útil para a conquista e para o domínio de um mundo em expansão.

Neste sentido, Germaine Aujac (1993, p. 60), nos apresentando o pensamento e a obra de Ptolomeu, afirma que "outro dos traços caraterísticos de seu gênio (do gênio grego) é o desejo de fabricar objetos que *deem a ver*, modelos reduzidos graças aos quais se possa imaginar o funcionamento do mundo. Entre estes objetos figuram as diversas representações de todo ou de parte do cosmos: carta do mundo habitado, esfera celeste, ou melhor ainda, esfera armilar que, com o globo terrestre ao centro, e a esfera celeste reduzida a seus círculos fundamentais, é uma excelente ilustração da hipótese geocêntrica".

Humanistas e filósofos naturais se encantaram com as vantagens de uma imagem reduzida, porém mais rigorosa, do mundo. Eles viam nesta abstração da realidade onde se inseriam em seu cotidiano, um instrumento valioso tanto para o conhecimento do mundo como para seu domínio, ou pelo menos, para o registro preciso das rotas para as riquezas que aos poucos se revelavam pelas grandes descobertas. Foi assim que a geografia matemática, por sua associação original com a astronomia, em Ptolomeu, veio a se enquadrar como uma *Cosmografia*, entre as artes do *quadrivium*, em plena ascensão àquela época.

A construção de uma imagem rigorosa e precisa do mundo e de suas regiões, enquanto técnica cartográfica, foi o desafio maior que teve que enfrentar a geografia matemática. Associado a este

grande desafio, outros tantos de natureza ainda mais pragmática guiaram o desenvolvimento da geografia matemática, como por exemplo: a determinação da longitude durante as viagens marítimas, a navegação próxima aos polos, definição de uma projeção cartográfica adequada para navegação em linhas retas pelos oceanos.

No caso do problema da determinação da longitude em alto mar, segundo Sobel (1995), ele só foi solucionado no século XVIII. Além de causar inúmeras distorções, hoje aparentes, nas formas dos mapas, este problema foi responsável pela morte de um numero incontável de pessoas, no naufrágio de várias embarcações[98]. Pensadores, cientistas e técnicos de renome, abordaram o problema sem encontrar uma solução satisfatória. Foi o relojoeiro inglês John Harrison, reconhecido gênio da mecânica e pioneiro na ciência do relógio de precisão portátil, quem conseguiu realizar "aquilo que Newton achava ser impossível: inventar um relógio que podia registrar a hora verdadeira desde o porto de partida, como uma chama eterna, até qualquer ponto remoto do mundo".

Quanto à questão da navegação próxima aos polos, aparentemente a solução veio de um ocultista famoso durante a Renascença inglesa, John Dee. Seguidor das ideias de Ptolomeu, Dee incluía a geografia e a *corografia* como duas das artes matemáticas derivadas da geometria, no prefácio de uma de suas obras visando à complexa classificação das ciências matemáticas. Foi Dee quem primeiro propôs, em 1556, o uso de uma projeção especial, que denominou "*Paradoxal Compass*", representando o polo no centro e as linhas latitudinais como círculos concêntricos.

A proposta de uma projeção cartográfica adequada para a navegação só veio com Gerard Mercator em 1569. Os mapas de Mercator permitiam que as linhas de navegação traçadas sobre eles, coincidissem com as mesmas linhas traçadas sobre um mapa em forma de globo. Em outros termos, se resolvia o problema já reconhecido por Pedro Nuñes que as direções de retas traçadas na carta, uma vez transferidas para a superfície esférica do globo terrestre, produziam espirais.

A problemática das projeções cartográficas vai ser em grande parte resolvida por Mercator, e posteriormente aperfeiçoada por inúmeros estudiosos que se dedicaram a esta questão. Entretanto, cabe lembrar que qualquer projeção de uma esfera sobre um plano deve ter sempre algumas implicações, que se traduzem em deformações das formas representadas. O propósito da carta, ou seja, sua utilização é que vai ditar a melhor projeção. Foi neste sentido que Mercator ofereceu uma solução ao desenvolver uma projeção cartográfica de grande utilidade para os navegadores, preservando as direções, tão necessárias para navegação em alto mar, porém distorcendo as distâncias.

É interessante notar a intenção dos geógrafos matemáticos ao se esforçarem por oferecer uma solução para a representação da chamada *orbis terrarum*. Mercator, por exemplo, publicou um *Atlas* em 1595, reunindo uma coleção de mapas do mundo conhecido, que adotava como título o nome do

titã *Atlas*, que após participar da revolta dos titãs contra Zeus foi condenado a ter que suportar sobre os ombros os céus. Se apropriando de outra versão deste mito (segundo ele, de Diodoro da Sicília, I aC, e Eusébio, III dC), Mercator faz de Atlas, um sábio em matéria da ciência dos astros, da casa real da Fenícia , e que teria nascido 700 anos antes do Dilúvio. No prefácio de seu *Atlas*, Mercator conclui: "Minha meta é então seguir este Atlas, um homem excepcional em erudição, humanidade e sabedoria [...], para contemplar a cosmografia, na medida em que minha força e capacidade me permitam, para ver se por ventura, por meu zelo, eu possa encontrar algumas verdades nas coisas ainda desconhecidas, que possam servir ao estudo da sabedoria". [*apud* Mashaal, 1998]

De forma mais pragmática, Kremer (que latinizou seu nome para Mercator) construiu seu saber cartográfico na universidade de Louvain, fundada em 1425 e desde então considerada como um dos principais centros na difusão do humanismo e no ensino das matemáticas e da geografia. Louvain usufruía também de sua proximidade com Antuérpia, que era um dos grandes centros de comércio e marítimo da época, onde navegadores e mercadores buscavam avidamente todo o tipo de informação e de técnica que lhes fossem úteis para fazer frente ao *Mar Tenebroso*.

Seguramente podemos afirmar que os portulanos medievais serviram de inspiração à Mercator, assim como o incentivo da forte demanda por técnicas mais apuradas de navegação. Suas cartas "destinadas aos navegadores" adotam uma projeção cartográfica inovadora que permite representar os meridianos por retas paralelas e equidistantes, da mesma maneira que as paralelas, formando com os meridianos ângulos retos. Embora alguns autores considerem Mercator um cartógrafo terrestre, na medida em que se preocupava com o interior dos continentes, geralmente pouco representados nas cartas marítimas, ele nunca se preocupou em explicar sua projeção ou sequer justificá-la. Somente em 1599, Edward Wright propôs uma explicação matemática da projeção de Mercator, até hoje amplamente utilizada.

Diante deste desafio técnico de representar o mundo, segundo diferentes interesses que regiam sua apropriação, podemos afirmar que a geografia matemática não gozou da neutralidade sonhada pelo método científico moderno. Como nos faz lembra Benjamin Braude (1998), o planeta Terra, tal qual o conhecemos, foi criado nos Tempos Modernos. Esta geografia eurocêntrica, que fundou nossa representação do mundo conhecido, é hoje em dia posta em cheque pela crítica.

Na medida em que pontos de vista e conhecimentos remodelam os conceitos inadequados e deformados através dos quais o europeu conquistador e colonizador se apropriou do mundo, a história desta geografização moderna revela a criação e a destruição de imaginários e ideologias. Neste sentido, Braude afirma que "a invenção da Europa, da Ásia, da África e das Américas seguiu entre 1400 e 1800, um processo complexo de exploração, representação e contemplação". Um processo complexo misturando fatos físicos, conjecturas e preconceitos ideológicos.

Em contrapartida à *geografia matemática*, a *geografia descritiva* se desenvolve à mesma época, de maneira totalmente distinta. Coletando informações diversas, através dos relatos e explorações dos viajantes, ela vai construir um saber enciclopédico sobre o mundo, uma representação "sem fim" como é de fato a realidade. Pelo uso extensivo da linguagem, mesmo formalizada através de um jargão específico, ela é ainda assim considerada menos rigorosa e menos precisa, no sentido matemático.

Embora se distanciando do paradigma matemático da geografia, e por isto mesmo se desenvolvendo de forma anárquica, a geografia descritiva vai ter uma enorme crescimento desde o século XVI. A ramificação de seu saber vai permitir inclusive a emergência de inúmeras disciplinas que dela se dissociam. Subdividida originalmente em política e física, ela acompanha, em perfeita sintonia, o avanço de uma sociedade mercantilista ávida por informações sobre o mundo visto como insumo para o consumo da sociedade capitalista.

Apenas descoberto, o Novo Mundo fascina os exploradores pela exuberância de formas de vida de todo o tipo, com que eles se deparam. Algumas totalmente estranhas se comparadas com a fauna e a flora ao longo do Mediterrâneo. Logo, no entanto, diante do europeu conquistador e colonizador, orientado pela divisa cartesiana que o anima a ser "mestre e senhor da Natureza", segundo o *método* científico moderno, se faz sentir a necessidade imperativa de se inventariar este Novo Mundo.

A tentativa de integrar o novo às descrições e aos bestiários dos antigos fracassa na medida em que seus princípios haviam se perdido no tempo, só restando alfarrábios sem uma ordem clara e aparentemente construídos por mentes cheias de fantasia e de superstição. Era importante então se desenvolver uma taxinomia, segundo os princípios puros da *Razão*, e obedecendo a uma estrutura aberta e flexível para absorver todo e qualquer tipo de registro de informações sobre o Novo Mundo.

Em outras palavras, dentro do conhecimento que formava o quadro do Mesmo, era preciso se constituir uma lógica classificatória que ampliasse este quadro, admitindo assim o Outro, seja em termos de gênero e de espécie no caso de animais ou plantas, seja em termos de traços físicos, cultura, costumes, língua, no caso do indígena, seja em termos de pormenores e de características do relevo geográfico, no caso de geografia física das novas terras.

Porque se assemelha de certo modo ao conhecido, ao mesmo tempo em que guarda aspectos radicalmente originais, a natureza do Novo Mundo fascina os exploradores do século XVI ao XVIII. Nem que seja pelo aspecto utilitarista, pois esgotadas as provisões de uma longa viagem ultramar era imprescindível desfrutar do que ofereciam estas terras distantes. A história natural se associa assim de forma lógica ao processo de geografização, ganhando adeptos tanto entre cientistas como entre leigos naturalistas.

À medida que as primeiras descrições e amostras naturais chegam à Europa, a questão é saber como integrá-las aos conhecimentos já estabelecidos. Neste sentido cabe lembrar que estes conhecimentos se baseavam em grande parte em textos fundamentados no pensamento aristotélico, repassados em sua maioria pelos árabes, durante a Idade Média. Diante da difícil tarefa de estabelecer nestes textos antigos a justa ligação entre "palavras e coisas", como diria Foucault, e da própria ausência de referência a muito do que vinha sendo observado no Novo Mundo, apesar da diferença do *olhar* antigo para o moderno, os novos naturalistas decidem recomeçar o "inventário do mundo" sobre as bases racionais que a ciência emergente oferecia.

A primeira tentativa foi de expandir o quadro recebido da Antiguidade, a partir da tradução revisada de obras como a *História Natural* de Plínio. A tentativa seguinte procura, por outro lado, inventariar o Novo Mundo, com base nas informações dos próprios indígenas, mantendo inclusive sua nomenclatura, o que se pode reconhecer ainda hoje na toponímia dos lugares e no nome dado a plantas e animais. Nos dois casos a descrição verbal passa necessariamente por analogias ou comparações com o conhecido, visando ajudar o leitor a apreender este domínio novo. O recurso à imagem se faz cada vez maior à medida que se ganham novas facilidades com o desenvolvimento da imprensa mecânica [Pinon, 1998].

De qualquer forma que seja, o inteiramente novo, o Outro, fica restrito a descrições sumárias em algumas poucas obras especializadas, até o final do século XVII, que se valem em parte ao uso de imagens. Uma dificuldade que encontrou também obstáculos de ordem teológica na medida em que se fazia necessário integrar o observado com a interpretação que se tinha do "grande código" ocidental, como Northrop Frye (1984) denomina a Bíblia.

Horacio Capel (1985) nos descortina uma visão aprofundada desta problemática, embora circunscrita à história das origens da geomorfologia espanhola. Ele nos apresenta de forma documentada, como a conformidade entre a história da terra e a criação bíblica contida no Gênesis, dominou a observação do Outro, seja em termos de geografia física ou humana. Com efeito, este Outro devia estar referenciado de alguma forma na interpretação que se tinha do "Grande Código" ocidental, o que reduzia em muito as possibilidades deste Outro vir a se tornar o Mesmo, ou vir a ter os mesmos privilégios do Mesmo. No caso dos indígenas, mesmo que convertidos em sua fé, sua condição nunca era a mesma do colono, e no caso da natureza, sua exuberância devia ser submetida aos quadros de conhecimento do colono.

Livingstone (1992), assim como Capel, reconhece que o crescimento da geografia no século XVI e XVII, ao enfrentar o desafio do Novo Mundo, deve ser creditado em parte a abertura do humanismo renascentista, se apropriando diretamente do pensamento antigo, em particular platônico e hermético, assim como da Reforma protestante e das "diretrizes sociais dos Puritanos

revolucionários que secularizaram a visão bíblica dominada pela interpretação da teologia tradicional". Neste sentido, Livingstone alerta para certa direção dada de forma inexorável à geografia pelo movimento puritano, que formulou um conteúdo conceitual para a disciplina geográfica, em maior sintonia com os interesses sociais e econômicos que se faziam sentir àquela época na sociedade puritana inglesa. Mas esta é outra história...

Voltemos ao esforço na formulação de nomenclaturas e de sistemas classificatórios que abrangessem à realidade de um mundo em expansão. Vale notar, neste sentido, o que Numa Broc (1986) coloca a respeito do desafio enfrentado pela iconografia geográfica dos séculos XVI a XVIII. Analisando o *Atlas* de Guillaume Le Testu (1555), Broc nos mostra o uso e abuso de elementos decorativos ou documentais nas cartas, devido ao "horror do vazio", que obrigava assim "a preencher os 'brancos' das cartas ou [...] a mascarar as carências do cartógrafo".

Para Broc não se tratam de elementos de pura fantasia, mas ao contrário denotam grandes qualidades de observação e "até mesmo certo realismo". É assim que se fazem presentes na carta habitantes de cada país com seus costumes e suas armas, figuras dos principais monarcas do mundo, batalhas e caçadas, personagens extraordinários, animais ferozes ou domésticos, peixes, aves, plantas, arvores, produções de cada lugar, lendas, barcos indígenas, naus, pavilhões e estandartes, fortins, monumentos, cidades e vilarejos, e outras tantas categorias de elementos, segundo suas cores próprias. Isto sem contar os elementos da técnica cartográfica que vão aos poucos se estabelecendo como certo padrão na representação geográfica, como por exemplo: a grade de coordenadas, a rosa dos ventos, os traçados dos rios, das costas, das ilhas, das montanhas, etc., a nomenclatura e a toponímia.

> *O historiador da cartografia, diante desta iconografia que se prolifera, pode escolher entre diversas atitudes. Primeiro, denunciar a natureza pré-científica das cartas que não foram capazes de destacar um espaço homogêneo e coerente de representação cartográfica: nota-se então com satisfação o recuo progressivo deste parasitismo icônico em direção as margens da carta, por fim fora do quadro, ou no enquadramento do cartucho de título ou de menção do autor, [...].Segundo, só considerar esta iconografia do ponto de vista da estética ou da história da arte, a restituir à arte de uma época, com suas convenções gráficas e cromáticas, mas então estará isolando este nível de figuração de seu contexto cartográfico. Terceiro, resgatar suas implicações intelectuais, o enciclopedismo subjacente a estas imagens, mas assim negligencia a organização visual do dispositivo. Sem dúvida cada uma destas posições tem sua pertinência, mas desejaríamos aqui as reunir retornando a uma questão fundamental: como podem coexistir sobre uma mesma carta representações com estatutos tão diferentes? Como estes diferentes níveis se articulam uns com os outros? E como os percursos visuais do destinatário, com suas transições incessantes de um nível para outro, permitem desdobrar os saberes implícitos propostos pela carta? [Jacob, 1992, p. 202]*

Jacob desenvolve então uma hermenêutica da carta buscando compreender como esta se configura através do ponto de vista do cartógrafo e das modalidades de inserção de uma iconografia peculiar. A exemplo de Brian Harley (1988), Jacob reconhece que a carta deve ser estudada dentro do contexto mais amplo da iconologia, onde as imagens são vistas como objetos criados segundo

juízos de valor e também como imagens que contribuem ao diálogo em um mundo socialmente construído. Os mapas são portanto um modo de imaginar, articular e estruturar o mundo dos homens, e não apenas produtos da geometria aplicada segundo uma razão pura. Ou seja, os mapas fazem parte de um discurso, no sentido dado por Foucault, que por sua vez é fruto de uma prática social.

Para Harley, a influência política das imagens cartográficas na sociedade se dá na medida em que elas estão de fato universalmente inseridas em contextos culturais e políticos, que exercem um poder que estrutura a própria forma e conteúdo dos mapas. Além do que a comunicação cartográfica, a nível simbólico, reforça ainda mais este poder através do saber que pretende assim outorgar do mundo conhecido. Assim sendo, devemos considerar os mapas como sistemas de signos, cujos códigos podem ser constituídos sobre o uso de figuras, palavras, números ou mesmo medidas de todo tipo, promovendo uma forma de saber especial.

Da mesma maneira, devemos encarar o esforço de geografização, não apenas retratado na produção cartográfica desde a Renascença, mas na elaboração de uma catalogação ou de uma espécie de enciclopedismo naturalista. Deste modo, faz todo o sentido o alerta dado por Paulo Rossi (1992), de que "atentos apenas às teorias e aos modelos, os expoentes da epistemologia neopositivista em geral subestimaram totalmente, em primeiro lugar, o projeto daquela história natural e experimental à qual Bacon dedicou os últimos anos de sua vida, e em segundo lugar, a vastidão e a importância da gigantesca empresa de uma tabulação racional das coisas naturais, na qual se empenharam, no curso do século XVII e do século XVIII, os cultores de botânica, de mineralogia e de zoologia, os estudiosos dos 'elementos naturais'. Muitos destes cultores das ciências baconianas tiveram o sentimento preciso de que, através dos métodos e das classificações, através das discussões sobre a terminologia, seria realizada uma empresa com características de radical novidade, seria tomado uma caminho totalmente desconhecido pelos antigos".

De acordo com Rossi, o problema não era apenas o da terminologia e das classificações, pois implicava também o abandono das imposições puramente empírico-descritivas que tinham em grande parte caracterizado à ciência renascentista. As novas discussões sobre os métodos taxionômicos para "inventariar o mundo" pretendia por fim a "uma atitude diante da realidade natural que se traduzia em coletas indiscriminadas de dados, em registros acuradíssimos e minuciosos, mas privados de critérios precisos de seletividade".

A geografia aliada à história natural, em conformidade com sua herança comum no passado, perdia a unidade primordial, dada a intensificação e a ampliação da geografização do mundo, que obrigava seus empreendedores a uma especialização cada vez maior. A era das grandes coleções de saber geográfico e natural, publicadas na forma de *Atlas*, *Cosmographiae* ou *Theatrum*, ia chegando ao

fim diante da afirmação progressiva de um *Método* em face aos distintos *objetos* de estudo. O Iluminismo vai optar pela *Grande Enciclopédia*, enquanto *Dicionário racionalizado das ciências, das artes e dos ofícios*, apostando na ciência, na técnica e no *método*, como mais seguro para se ser "mestre e senhor da Natureza".

Desintegrava-se aos poucos o projeto ambicioso da Geografia, que desde a Antiguidade ocidental lhe servia de "orient-ação", e que então se guiava por uma formação discursiva elaborada segundo a perspectiva de uma tríade (*Deus, Homo, Natura*), em lugar de uma díade como atualmente (relação Sociedade e Natureza). Enunciado totalmente banido no século XIX, e que os positivistas desde então qualificariam de primitivo, ingênuo e supersticioso; para Comte, um enunciado pertencente a "era teológica" da humanidade.

Entretanto, a *Razão Moderna* reforçada pelo positivismo, ao pretender omitir uma das entidades desta tríade original, por uma ironia, se colocava a si própria em seu lugar, como única capaz de reconhecer as outras duas entidades, de identificar seus limites, e, ainda mais, de compreender as relações entre elas.

Nos primórdios da ciência moderna, Bacon ainda considerava os três termos da tríade como constituindo três objetos de conhecimento distintos, aos quais fazia corresponder às três grandes divisões da filosofia da época. Entretanto já se insinuava em sua reflexão, uma predominância maior da ciência da Natureza, ou como se intitulava então, da filosofia natural, sobre as outras. A articulação entre os termos começava a se romper...

O projeto racionalista de Galileu, enfatizando a *matematização*, transcendentalizou um dos termos da tríade, valorizando apenas a díade *Homo-Natura*. Não foi preciso muito tempo para que o termo transcendentalizado perdesse seu sentido, a ponto de se tornar em Laplace, uma "hipótese desnecessária"...

Os cientistas atuais começam, no entanto, a resgatar as reflexões que atribuíram tanto valor, no passado, a esta tríade. De fato, ao considerar a relação ou as relações entre *Homo-Natura*, a *Razão*, devidamente preparada e conduzida pela *Inteligência*, pode responder pelo ou refletir o terceiro termo omitido da tríade, atribuindo identidades e articulações justas entre seus dois outros elementos. Pode até reconhecer a dinâmica a que vêm se submetendo os dois termos em observação, *Homo-Natura*, Sociedade e Natureza.

4.3.5. Uma nova ordem: figurar e inventariar o mundo

Alguns historiadores sustentam que a cartografia precedeu até mesmo a escritura. Alguns esboços pré-históricos da América colombiana, alinhamentos de pedras ou desenhos de aborígenes

australianos parecem indicar uma vontade universal, tão antiga como o próprio homem, de figurar o espaço geográfico que se vive, se habita e se move. Um desejo de se ordenar o mundo estabelecendo uma correlação entre os lugares, funcionalizando a distancia. Um agir e um querer que respondem a uma necessidade vital de se definir um espaço e dele se apropriar, através do esforço de figurá-lo.

As formas de pensamento e as técnicas assim engendradas diferem de cultura para cultura, e até mesmo na tradição de cada cultura. A carta, entendida como o produto dessa figuração, não é idêntica ao que representa, mas no mais das vezes figura apenas uma parte ou um aspecto do mundo. Ela implica, portanto, em um sistema semiótico complexo, capaz de representar o espaço geográfico por meio de ícones. Auto-reflexiva, a carta nos convida a outros espaços imaginários. Provocando, de imediato, indagações diversas sobre o estatuto de sua iconologia: a partir de que? de uma percepção? de uma ideia? de um mito?

O objeto da carta é *esta* Terra, totalmente concreta. A perspectiva e o movimento sensorial pelos quais o sujeito humano a apreende, os termos que emprega ao fazer referencia a ela, são alguns dos traços originais de uma cultura. Neste sentido podemos entender a carta como um holograma, onde cada um de seus pontos, enquanto lugares, contém informação sobre o todo nela figurado. A carta guarda assim saberes de um grupo humano, memorizando de certa maneira sua história segundo um sentido, como demonstram as cartas medievais na repetição incansável de sua interpretação da Bíblia e dos autores antigos.

Religando os lugares dispersos, a carta reúne em uma globalidade os diferentes espaços. Articula o "onde quer que seja" com o "aqui". Projeta e baliza um percurso, renegando implicitamente o nomadismo. Tomando o partido do estável a carta começa sua grande evolução no Renascimento, na emergência da sociedade ocidental moderna, com o triunfo dos Estados e o despontar do capitalismo, anteriormente desconhecidos do nomadismo ancestral.

A cartografia busca dominar o indefinido lhe sobrepondo – lhe impondo – uma grade leitura. Nesta intenção, ela constrói do indefinido uma imagem, de certa forma um *doublé*. Os cartógrafos serão, neste sentido, chamados durante muito tempo "pintores de cartas". Mas esta imagem é bidimensional: ela traduz em estilo linear o espaço irradiante. Além do que em sua superfície necessariamente reduzida, comporta um limite formando um quadro, que por vezes se valoriza como tal: um título em geral especifica o sentido desta limitação. Enfim os grafismos de tipos diversos que utiliza o cartógrafo constituem um conjunto comparável a uma linguagem, combinando elementos codificados e outros não codificados. A carta se mostra assim como um lugar de experimentação gráfica e de criação, marcada pela cultura onde se inserem seu autor e seu leitor. [Zumthor, 1993]

O resultado de tudo isto é que a carta possui sua lógica própria. Instrumento de referência e comunicação, a carta sinaliza a visão de homem e de mundo de uma sociedade. Por conseguinte *os* signos que a carta exibe remetem mais à representação que se faz da realidade, do que à própria realidade, em virtude principalmente das tradições culturais que condicionam sua gênese. O procedimento de esquematização e de simbolização donde origina uma carta implica uma perda de informação, mas por outro lado, ao elaborar um modelo, a carta se qualifica como uma obra de ficção. Este caráter fictício da carta vai predominar durante a Idade Média e o Renascimento, vindo aos poucos a se dissimular sob a tecedura progressiva do manto da ciência e da técnica modernas que a outorgam precisão e legitimidade enquanto representação do mundo.

Em seu livro fascinante, *The Art of Describing* (1983), Svetlana Alpers nos apresenta a base intelectual comum da arte, da cartografia e da diagramação holandesas no século XVII. Sua tentativa não é apenas mostrar que estas atividades têm o mesmo denominador teórico, mas tentar desvendar este denominador na *episteme* deste período. Deste modo, ela chega à conclusão que este denominador comum é a "arte da descrição", não como um ramo da retórica, do ato verbal no discurso escrito ou oral, mas no sentido do apelo ao uso de imagens que possam descrever tanto ou melhor do que palavras um *ato-fato* humanos. Neste sentido, a descrição despida de sua tradicional forma dialética ou retórica, é o que se pode denominar *representação*.

Segundo Alpers, a arte do século XVII, especialmente a arte holandesa, inaugurou uma nova forma de representação, onde o significado da obra artística era de pura descrição isenta de qualquer significado maior. A noção de que a obra de arte deve ter um sentido além do meramente representado, é contestada pelos artistas holandeses que procuram aprimorar a técnica de representação de quadros da vida comum e paisagens. A arte holandesa do século XVII abre um novo caminho em direção à substituição de narrativas profundas por descrições superficiais, de acordo com Alpers.

No estreito contato entre os artistas holandeses e os empiristas ingleses, como Bacon, Hooke e Boyle, Alpers encontra a justificativa para a nova modalidade de representação descritiva direta e imediata da arte holandesa. Os primeiros exemplificavam em sua técnica artística o que estes pioneiros da ciência moderna estabeleciam como princípios e métodos de investigação científica da realidade. Neste sentido, vale ressaltar a preocupação do estilo holandês com a precisão de suas representações que, em alguns casos, chegam a se assemelhar a fotografias de pessoas em suas atividades ou de paisagens.

Alpers levanta também uma série de considerações sobre a relação entre estas pinturas e a arte de cartografar. Através da tradição de retratar paisagens, a arte holandesa se associou em muito com a produção cartográfica, haja visto o fato de que o termo *landschap* era usado tanto para figuração de

uma paisagem como para indicar a área medida por um agrimensor. Os artistas e os cartógrafos holandeses concebiam uma figuração como a inscrição do mundo sobre uma superfície, e não como uma forma simbólica de retratar o mundo. A figuração pode representar ideias, mas no sentido cartesiano de ideias como figuras mentais reproduzidas da realidade imediata, e não como formas ideais. A íntima relação entre mapas e paisagens é indicada também pelo fato de que o ponto de vista adotado pelo artista era o mesmo do cartógrafo – *o ponto de vista de lugar nenhum*.

Segundo Zumthor (1993), o repertório de Destombes, publicado em 1864, enumera, dos séculos VIII ao XV, mil cento e seis cartas representando o ecúmeno, a maioria com uma função decorativa e traçado muito idealista e esquemático. Por outro lado, se considerarmos a lista montada por Von der Bincken, na Renascença teríamos apenas 105 cartas originais, sem considerar as reproduções de toda sorte: cinquenta cartas do mundo, trinta e cinco cartas regionais, e vinte portulanos. Estas cartas renascentistas não apresentam um quadro homogêneo e coerente, pondo visualmente em jogo um saber de ambição enciclopedista, onde as variações da iconografia sugere, mais do que representa, a conotação de diferentes elementos naturais e de espaços particulares.

A ideia-mentora de *geografização do mundo*, conforme sua origem na Renascença, se deu sob a batuta de uma sistematização do processo cartográfico, dissimulando em grande parte a natural mitificação imanente ao ato de representação do ecúmeno, ou do mundo habitado. Assim a geografia matemática, gozando de uma aparente idoneidade ideológica por sua geometrização do espaço, acompanhou sua evolução em sintonia com a geografia descritiva, assentada sobre uma história natural, submetida a novos sistemas classificatórios de inventário do mundo.

Concluindo podemos afirmar que a ideia-mentora de *geografização*, se desdobrando nos processos conduzidos pela geografia matemática e pela geografia descritiva se assentou de forma definitiva na *Modernidade* sobre: a mitificação do espaço iniciada com a descoberta do Novo Mundo, a adoção de uma nova forma de *ver* o mundo, dada pela perspectiva linear e a construção de um sistema de signos, ou uma linguagem, de representação do mundo, através de uma iconografia cartográfica ou de uma taxinomia naturalista.

4.4. Informatização

O desenvolvimento a seguir se fundamentou em grande parte no pensamento do filósofo, antropólogo e informata Pierre Lévy, a quem devo a grande revelação da natureza e do significado da informática, campo onde há mais de vinte cinco anos tenho me dedicado como profissional e especialista. Sua visão, seu rigor filosófico, sua penetração e sua crítica radical permeiam todas as suas obras, que vêm atuando como fermento intelectual em minha reflexão pessoal e como

luminárias, verdadeiros faróis neste mar de entusiasmo inebriante pela tecnologia, que assola a comunidade de profissionais de informática [Lévy, 1987, 1991, 1992a, 1992b, 1993 e 1995].

Começando por uma reflexão sobre a *máquina universal*, fundamento da informática e da *informatização*, se passará em revista sua instituição, buscando em Wittgenstein suas raízes filosóficas, até mesmo metafísicas. Por último, uma breve análise do paradigma da informática deve formalizar as principais conclusões a respeito da ideia-mentora da *informatização*.

A informática surge no cenário científico-tecnológico, após a Segunda Grande Guerra, como mais uma manifestação da *Razão Moderna*. No entanto, a ideia-mentora da *informatização* foi sendo elaborada desde a Renascença, de forma subjacente e singular ao Ocidente, naquele *risorgimento* que buscou no mundo clássico grego e romano, o material para seu pretensioso renascer (vide capítulo 4.3). O imaginário iluminista alimentando ainda mais a quimera de uma *linguagem universal* [Eco, 1994; Rossi, 1993] lançou os fundamentos intelectuais para a reflexão sobre os engenhos capazes de reproduzir, de algum modo, o pensar humano. Afinal de contas, segundo Hobbes: "a Razão nada mais é que o cálculo" (*Leviatã*, 1651).

Mas, o que é o cálculo? A fórmula de Hobbes guarda uma parte de mistério [Parrochia, 1992]. Para uma justa aproximação é preciso contextualizá-la no movimento da *Razão Moderna*, onde outras posições parecem indicar uma orientação para seu entendimento, como por exemplo: Descartes, concebendo os pensamentos como representações simbólicas de partes ou aspectos da realidade; Leibniz, concebendo uma "característica universal", isto é, um sistema de cálculo simbólico *geral* permitindo operar, por símbolos interpostos, sobre o conjunto de objetos abstratos e concretos e obter a totalidade das proposições verdadeiras como combinações convenientes de símbolos; e, La Méttrie, exigindo que os cálculos simbólicos efetuados pelo espírito humano resultem de interações mecânicas.

Neste sentido, podemos afirmar que a informática revela um dos segredos da história do pensamento ocidental, a forma oculta de seu ideal cientificista, o motor invisível de seu tecnicismo, o selo de sua potência industrial. Talvez a própria essência do que se chama Ocidente, segundo Lévy.

Uma história externalista da informática ainda está para ser escrita, embora alguns indícios já possam ser encontrados aqui e ali [Breton, 1987 e 1995; Lévy, 1987; Dupuy, 1995; Andler, 1992]. Uma forma sumária de abordar este desafio é o que propomos a seguir. Nosso objetivo é de trilhar a ideia-mentora da *informatização*, que passo a passo se revela sob o olhar, que mira o passado e o reconstrói a partir dos resultados, que se podem ver agora. Desta maneira, vamos entremear nesta exposição passado recente e passado distante, ou seja, lançamos um olhar à *informatização* do pós-guerra e, eventualmente, vamos ao passado mais distante resgatar eventuais

raízes de sua constituição contemporânea.

A *informatização* contemporânea se move segundo três referências teóricas que chegaram à maturidade por volta das décadas de 30 e 40 deste século. A primeira foi a de linguagem ou sistema formal. Noção central da lógica matemática, criada por Frege, Russell e Whitehead, Hilbert, e em sua configuração atual resultante dos trabalhos realizados por Gödel, Tarski, Church e outros nos anos 1930.

Adiante vamos apresentar definições mais rigorosas do que seja um sistema formal, mas podemos adiantar que se trata de uma espécie de jogo de construção compreendendo diferentes categorias de peças. Por um lado estas peças se reúnem segundo regras relativas a sua forma. Por outro, cada peça é um símbolo, isto é, guarda certo sentido. E o jogo é concebido de modo que, quando peças são reunidas em virtude de sua forma, elas constituem um símbolo composto, que guarda um sentido que justamente resulta da combinação apropriada dos sentidos de seus componentes. Assim sendo, um sistema formal funciona segundo dois níveis, o da forma (nível sintático) e o do sentido (nível semântico), e seu interesse está no paralelismo que se estabelece entre estes dois níveis.

A segunda referência teórica é a da informação. A teoria matemática que Shannon expõe em 1948, se apoiando sobre ideias que já circulavam há uns vinte anos, objetiva caracterizar a transmissão ou comunicação por canais imperfeitos de uma grandeza definida de maneira estatística que, à primeira vista, corresponde parcialmente à noção intuitiva de informação. A escolha fundamental da informatização foi precisamente de tornar absoluta esta noção pobre de informação. As peças ou símbolos dos sistemas formais considerados pela informatização não guardam em si um significado, no sentido habitual, mas são apenas informações compreendidas objetivamente, quer dizer, apreendidas como um objeto ou um estado de fato da natureza.

A terceira referência é a máquina universal de Turing. Não vamos descrevê-la aqui, mas apenas fazer algumas considerações sobre a mesma (uma descrição sumária pode ser lida em Carneiro Leão et all, 1984). Trata-se de um computador digital abstrato, que para informatização se apresenta sob quatro aspectos essenciais: são máquinas, isto é, objetos potencialmente materiais, e obedecendo enquanto tal apenas às leis da física; são autômatos, pois se postas em movimento, percorrem seu percurso sem intervenção exterior; sua função é operar sobre símbolos de um cálculo; entre as máquinas de Turing, existem as chamadas universais, tendo a propriedade notável de poder calcular qualquer função que um homem ou outra máquina seja capaz de calcular.

Comecemos nosso percurso pela chamada *máquina universal*, enquanto noção fundadora da informática, elaborada mais recentemente no campo da lógica matemática. Embora pensada por Alan Turing [Lassègue, 1998] como um artifício visando auxiliar a construção de uma possível

solução para os problemas de computabilidade, levantados por Gödel, ela veio a se constituir no arquétipo do computador. Como modelo primitivo e ideal, ela formaliza a noção de algoritmo, abrindo o caminho teórico que vai outorgar ao computador sua natureza de engenho capaz de representar a realidade pela formalização de operações sobre um conjunto de dados.

O computador, suporte material da *máquina universal*, nada mais é do que a ponta atualmente visível de um imenso iceberg vagando pela sociedade, após se destacar do continente da *Razão Moderna*, a *informatização*. Dito de outro modo, a informática é a insinuante manifestação técnica da configuração intelectual imposta pelas ideias-mentoras de *matematização* e de *estatistização*. Desta feita a informática é o suporte material de um macroprocesso: a *informatização*.

> *O postulado da informática é aquele que Hilary Putnam denomina "a confiança semântica". Todo empreendimento da informática supõe, com efeito, que existe uma realidade fora de nós, um mundo das coisas e dos eventos e que esta realidade é dizível. Mais ainda, as palavras ditas não são jamais um vão ruído, e as palavras escritas, uma vã figura sobre a pedra ou o papel. Podemos não compreender uma língua estrangeira, não saber ler uma escritura de sinais e regras desconhecidos, nestes casos sempre adivinhamos um sentido, supomos um significado em virtude desta confiança semântica. A informática reencontra assim a tradição filosófica; toda a filosofia admite este postulado e procurou justificá-lo por hipóteses que o fundamentam: hipóteses teológicas (Deus garante a realidade do mundo), ontológicas (um mundo inteligível das Ideias) ou metafísicas (primado da matéria, por exemplo, ou do Espírito). A informática, por sua vez, recorre a posteriori a esta confiança semântica no poder que a linguagem lhe confere. Os objetos tratados pelo computador, contrariamente a maior parte das máquinas que a precederam, não são coisas, mas símbolos das coisas, e a correspondência entre o código e o real se assenta no fato que a manipulação dos símbolos repercute nas coisas, assim se constituindo em eventos que contribuem à transformação do mundo. Aí está exatamente o sentido da informação. Esta não é simplesmente um substituto passivo dos objetos que ela representa. O registro magnético de um indivíduo em um arquivo, não é só um simples conjunto de informes fixados nos símbolos binários; de um modo ou de outro, o arquivo age de volta sobre o indivíduo. [Chazal, 1995, p. 20]*

A diferença entre o tratamento industrial e o tratamento informacional reside primeiramente no campo onde atuam: material e intelectual. O fato de atuar no campo intelectual faz com que o aprendizado de uma tecnologia da inteligência, como denomina Lévy, seja uma empreitada sem fim, onde o que se transmite em qualquer processo educacional é apenas a maneira de manipular a tecnologia, ficando geralmente de fora a metodologia que rege sua aplicação, assim como o potencial de desenvolvimento na sua adoção, que geralmente só se vai aprender por um longo e árduo processo pessoal de experimentação em uso (o que explica as dificuldades de conclusão satisfatória de qualquer projeto de informatização).

Uma pesquisa do MIT (Figura 8) publicada há alguns anos, comparou o processo de aprendizado de tecnologias industriais e intelectuais, chegando à constatação maior que, nas tecnologias industriais, o ensino básico de sua aplicação praticamente cobria toda a capacidade oferecida pela tecnologia, permitindo sua adoção plena; o aprendizado em uso embora existisse, era mínimo. Com as tecnologias intelectuais acontece justamente o oposto: o ensino básico servia apenas para orientar

sua adoção e manipulação mais comum, cabendo a seu uso efetivo, a responsabilidade (portanto, a cargo do usuário) pelo aprendizado do potencial da tecnologia (em alguns casos indeterminado *a priori*).

4.4.1. A Primazia do Algoritmo

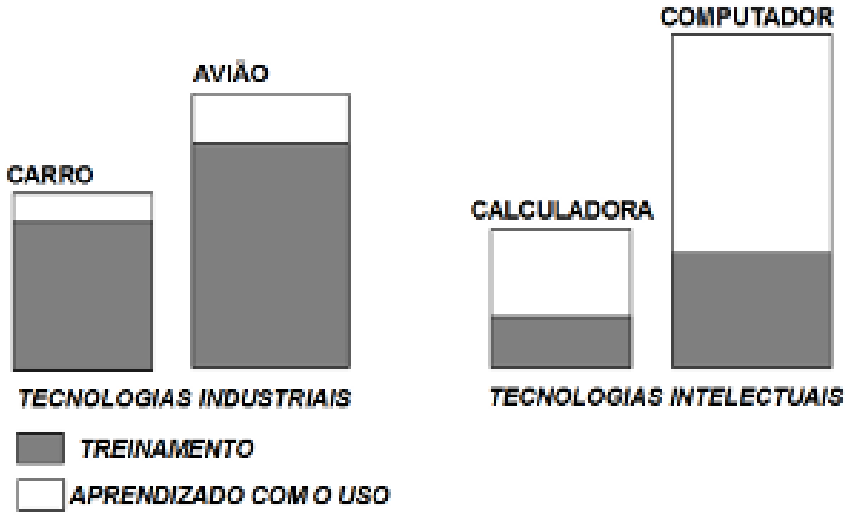


Figura 8 - Tecnologia Industrial x Tecnologia Intelectual [Sloan, 1985]

O tratamento da informação por excelência é o cálculo, que encerra em si o conceito de operação matemática, organizada e metódica, com vistas à produção de um resultado determinado. No entanto, é possível estender a definição de cálculo, além do conjunto de operações matemáticas, se forem consideradas outras espécies de operações organizadas e metódicas, tais como: selecionar, classificar, permutar, combinar, comparar, substituir, transcodificar etc.

O algoritmo se apresenta, deste modo, como uma forma estendida do cálculo, ou seja, uma sequência finita (é preciso que atinja um resultado) e ordenada (convenientemente disposta para se atingir o resultado desejado) de operações (regras ou instruções), com vistas à resolução de uma determinada classe de problemas, de natureza informacional ou comunicacional. O algoritmo abre assim caminho para a noção de programação de computador, pois segundo um dos mestres da computação, Niklaus Wirth: “algoritmo + dados = programa de computador”.

Motivo pelo qual, no processo de informatização de um *sistema-objeto*[99], um dos objetivos iniciais é identificar os procedimentos informacionais e os dados a serem operados por estes procedimentos,

de maneira a defini-los, respectivamente, por algoritmos e por dados simbólicos, e, posteriormente, codificá-los em um programa com sua estrutura de dados associada, na linguagem do computador. Naturalmente, uma vez formalizado um programa, pela dissecação de um *ato-fato* humano, em seus dados simbólicos e no conjunto de operações sobre estes (o algoritmo), corre-se o risco de se perder a percepção global do *ato-fato* original, em si mesmo, diante do rigor da descrição formal, que por sua vez passa a ser doravante a referência e a explicação do dito *ato-fato*.

Deste modo, o *ato-fato* original, enquanto recorte da realidade, se submete a uma lógica puramente operatória, perdendo eventuais polos de significação. Um programa de computador pretende ser uma equação ótima combinando algoritmo(s) com estrutura(s) de dados simbólicos, dentro do computador, visando à consecução de uma ou mais tarefas, que traduzem a visão do *ato-fato* humano como um problema de natureza informacional.

É preciso notar que esta problematização de *atos-fatos* promovida pela *informatização*, responde a uma "orientação racionalística", cuja ênfase em determinados estilos de pensar e agir racionais, tende a reduzir o foco da problematização a ponto de impor atitudes e discursos até mesmo irracionais, dentro de uma perspectiva mais ampla, como demonstram Winograd & Flores (1987). Um exemplo banal é quando se adota uma simples fórmula algébrica para determinar quantos dias dois serventes levam cortando as árvores de um pequeno bosque, considerando apenas, como dado do problema, a produção de cada um, sem levar em conta a compatibilidade que têm entre si, as condições locais de acesso e de trabalho, o clima, e outros tantos fatores relevantes[100].

Mas voltemos à *máquina universal*. Em 1936, quase dez anos antes da construção do primeiro computador, o matemático inglês Alan Turing propôs um modelo simples do que seria uma máquina para tratamento de informação, segundo as seguintes premissas [Lassègue, 1998; Hodges, 1988; Carneiro Leão et all, 1987]:

- todos os processos passíveis de decomposição em uma sequência finita e ordenada de operações sobre um alfabeto restrito, que alcançam o resultado buscado, em um tempo finito, podem ser realizados por uma "máquina de Turing";
- todos os trabalhos, que uma máquina de Turing é capaz de realizar, são algoritmos ou procedimentos efetivos;
- uma máquina de Turing pode se encontrar em um número finito de estados distintos e predeterminados, correspondendo cada estado a uma maneira diferente da máquina reagir às mensagens de entrada;
- para cada problema calculável corresponde ao menos uma máquina Turing (ou seja, uma tabela de instruções) capaz de resolvê-lo;

- a *máquina universal* é, portanto, uma classe de máquinas capazes de resolver todos os problemas calculáveis ou de realizar todos os procedimentos efetivos; o poder da *máquina universal* reside em sua tabela de instruções, que lhe permite inclusive imitar o comportamento de qualquer máquina particular.

Em 1945, Johann von Neumann (1903-1957) apresentou uma proposta de arquitetura de uma máquina dentro destes princípios, mas que teria uma grande inovação, do ponto de vista técnico. Ela teria registrado em sua memória a tabela de instruções junto com o conjunto de dados para tratamento. Tomava então a forma de um projeto físico, a *máquina universal* teorizada por Turing. Pouco tempo depois, em 1950, a proposta de Neumann se materializaria no primeiro computador, o *EDVAC* (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*).

A ideia revolucionária de von Neumann determina até hoje a arquitetura de computadores. Primeiro, formulava as instruções sob a mesma forma que os dados, essencialmente sequências binárias em uma linguagem então denominada "linguagem de máquina". Segundo alimentava tanto as instruções e como os dados na memória da máquina, de modo que o programa (as instruções) e estrutura de dados eram agora internos à máquina, e ainda mais podiam ser manipuladas. Vale lembrar, que nas máquinas anteriores as instruções eram externas sob a forma de conexões de hardware acopladas às máquinas.

Outras características da *máquina universal*, arquétipo do computador, merecem também ser invocadas, na medida em que esta se coloca como um engenho capaz de executar um algoritmo, entendido como um trabalho operatório sobre dados simbólicos:

- este trabalho sobre símbolos deixa de fora toda consideração sobre a significação ou a interpretação dos sinais ou símbolos que opera, como na teoria da informação de Shannon (por sinal Turing e Shannon estiveram juntos durante a Segunda Guerra, trabalhando sobre problemas de decodificação de códigos secretos, ou seja, criptografia);
- só um ser humano, atuando como observador *consciente*, e não como mero periférico de comando desta máquina, pode interpretar ou projetar alguma significação sobre o sistema formal em uso; vale notar que um sistema formal é um dispositivo simbólico no qual a gramática e a interpretação (se existir) de uma expressão composta em sua linguagem estão determinadas por regras precisamente definidas que se referem apenas à forma ou configuração dos símbolos que constituem a expressão [Hofstadter, 1979; Ladrière, 1977; Audi, 1995];
- o registrado na máquina serve ao conhecimento da realidade objetiva, que cada vez mais se fragmenta em diminutos átomos, capazes de serem registrados sob uma codificação impalpável;

este objeto pulverizado, representado por dados simbólicos elementares sobre os quais trabalha a *máquina universal*, está em uma escala muito abaixo do patamar da percepção imediata; os novos dispositivos para captura digital não apreendem uma forma global (no sentido platônico), mas apenas uma imagem, um padrão, uma medida, traduzida em uma sequência de impulsos binários.

Segundo Lévy (1987), os objetos, os processos, as palavras são decompostas, analisadas, tratadas pela informática, em um nível tão elementar, que não há mais para nós imagem diretamente perceptível do que está sendo diretamente manipulado pelo computador, somente uma série interminável de ocorrências de símbolos, células, *pixels*, átomos de circunstâncias, que se opõem aos elementos macros e micros de nossa vida ordinária, com seus nomes, suas coisas e suas unidades de sentido imediatamente sensíveis.

A dissolução do objeto intuitivamente sensível acompanha, por sua vez, certa metamorfose do sujeito, que entretinha relações de conhecimento e ação com as coisas. Sujeito e objeto cedem lugar a um programa e uma base de dados, ou seja, a uma série de operações elementares, codificadas como algoritmos sobre dados simbólicos.

4.4.2. Uma breve interpretação histórica da instituição do cálculo

Lévy (1987) nos convida a refletir sobre algumas questões. Que história, singular ao Ocidente, foi capaz de conjuminar processos que deram forma à *máquina universal*? Por que caminhos o algoritmo instrumental insinuou-se em todo "fazimento" humano, culminando na sua mais perfeita encarnação, o computador?

Uma genealogia da informática deve reconhecer não somente sua origem na lógica matemática, enquanto um instrumento intelectual autônomo, como na lógica moderna que emerge especialmente nos trabalhos de Leibniz. De fato, um lugar especial deve ser reservado ao projeto leibniziano de construção de uma *característica universal*.

Apesar do avanço progressivo, dentro dos enunciados da lógica, no uso de varáveis simbólicas em lugar de termos concretos, ao longo da época clássica e medieval, a linguagem natural ainda predominava à época de Leibniz; ou seja, um mesmo raciocínio poderia ser expresso de várias maneiras diferentes. Para Leibniz, não se tratava apenas de construir uma linguagem que fosse capaz de facilitar a comunicação, mas de fundar uma escritura universal graças à qual se poderia, do mesmo modo que na álgebra e na aritmética, construir demonstrações [Rossi, 1993]. O que o levou, segundo Rossi, a se interessar pelos aspectos sintáticos da linguagem, pela descoberta da "magia do algoritmo" ou do "caráter funcional" dos procedimentos formais e pela possibilidade de uma

ciência geral das formas.

Respondendo a um ideal de univocidade lógica e influenciado pela filosofia e escrita chinesas, assim como pela estrutura binária do *I Ching*, pretensamente capaz de explicar a realidade através de seus 64 hexagramas, Leibniz expôs pela primeira vez, em 1666, os princípios de uma escritura ideográfica, única capaz de expressar de forma direta as ideias, sem passar pelo intermediário da fonética - a *característica universal*.

> *O projeto leibniziano de uma característica universal se fundamentava – como se sabe – sobre os três princípios seguintes: 1) as ideias são analisáveis, e é possível descobrir um alfabeto dos pensamentos que constitua o catálogo das noções simples ou primitivas; 2) as ideias podem ser representadas simbolicamente; 3) é possível representar simbolicamente as relações entre as ideias, e, por regras oportunas, proceder a sua combinação. Este projeto de Leibniz, no entanto, não nasceu certamente sobre o terreno da "álgebra" ou do "formalismo lógico" contemporâneo. [Rossi, 1993, p. 202]*

Segundo Leibniz, a álgebra representava uma modelo de escritura racional, com o inconveniente de só se aplicar aos números. Portanto, fazia-se necessário uma "álgebra geral", uma linguagem filosófica que permitisse a expressão de todas as ideias, de forma tal, que não mais existiriam disputas metafísicas ou morais; estas seriam resolvidas por um "cálculo". Enunciava-se assim uma nova abertura no percurso da moderna lógica matemática.

Entretanto, vale frisar que a característica universal não foi concebida inicialmente sob a forma de uma álgebra ou de um cálculo, mas de uma linguagem ou de uma "escritura universal, quer dizer, inteligível para não importa que leitor especializado em uma linguagem qualquer" [apud Rossi, 1993]. Nesta época, Leibniz considerava ainda, nos mesmos passos de Bacon e de Kircher, os caracteres da língua universal, como compostos "de figuras geométricas e de pinturas do gênero daquelas que utilizavam no passado os egípcios e que empregam hoje em dia os chineses; pinturas que não se referem a um alfabeto ou a letras determinadas, o que é uma lástima para memória".

Inicialmente encantado pela obra de John Wilkins, *Essay towards a Real Character, and a Philosophical Language*, publicada em 1668 [Eco, 1994; Rossi, 1992 e 1993], Leibniz vai posteriormente criticá-la pelo fato de não se empenhar na construção de uma linguagem verdadeiramente "filosófica", isto é, própria para indicar as relações lógicas entre os conceitos. Para Leibniz, Wilkins se satisfez em criar uma linguagem que poderia facilitar o comércio entre as nações. A linguagem internacional, afirmava Leibniz, é a menor das vantagens que uma linguagem universal pode oferecer, pois esta antes de tudo é um *instrumentum rationis*.

A característica universal proposta por Leibniz se assenta assim sobre as seguintes teses:

- A linguagem universal ou característica real procede de um sistema de signos que "representam diretamente os pensamentos, e não as palavras", consequentemente, podem ser lidos e compreendidos independentemente da língua que se fala efetivamente;

- A construção de uma linguagem universal coincide com aquela de uma escritura universal;
- Os hieróglifos egípcios, os caracteres chineses e os símbolos da química são formas exemplares;
- Pode-se aprender a linguagem universal em pouco tempo, servindo também para propagar a fé cristã e converter os povos;
- O aprendizado da linguagem universal coincide com o da enciclopédia ou da ordenação sistemática das noções fundamentais; o projeto da enciclopédia é organicamente ligado ao da linguagem universal; "aquele que aprende esta linguagem aprende, ao mesmo tempo, igualmente a enciclopédia que é a verdadeira porta abrindo às ciências;
- O aprendizado da linguagem universal constitui em si um remédio para a fraqueza da memória; neste sentido a proposta de Leibniz segue de perto a tradição da "arte da memória" [Yates, 1966];
- A superioridade da linguagem universal sobre a escritura chinesa vem do fato que as ligações entre os caracteres correspondem à ordem e ao lugar que existem entre as coisas.
- Os caracteres da linguagem universal objetivam expressar as referências e as relações que existem entre os pensamentos; como para a álgebra e a aritmética eles devem servir à invenção (*ingenium*) e ao juízo.

A construção da "característica universal" visava conduzir assim não apenas a realização de um meio de comunicação, mas contribuir igualmente de uma maneira direta à realização da ars inveniende. O nome que se dá na linguagem universal a um objeto ou a uma noção determinada, não serve apenas para perceber as relação que existem entre a coisa significada e as outras, pertencentes a mesma classe ou espécie, e a determinar as referências entre a coisa mesma e as diferenças e os gêneros nos quais ela está contida. Do mesmo modo, a nomenclatura não serve apenas para indicar a "posição" que ocupa o objeto no sistema do universo, mas igualmente "para indicar as experiências que se deve empreender racionalmente a fim de estender nosso conhecimento.

Para que o nome de cada objeto ou de cada noção possa exprimir a definição deste objeto ou desta noção, de modo que os termos da linguagem artificial se tornem símbolos apropriados e transparentes, é preciso que se determinem os elementos primeiros e simples que compõem o alfabeto do pensamento. Mas para determinar este alfabeto, é preciso um inventário de todos os conhecimentos humanos; é indispensável se dispor de uma enciclopédia onde todas as noções estejam classificadas dentro de um quadro de um sistema unitário, e onde se possa referenciá-las a um número limitador de categorias fundamentais. Razão pela qual Leibniz devotou grande parte de

sua vida à elaboração de uma enciclopédia universal, que mais que um balanço de conhecimento humano, servisse de guia à pesquisa científica.

Decorrente da "característica universal", como sua vertente operatória, Leibniz propôs o *calculus ratiocinator*, recuperando das matemáticas seu poder de operar sobre símbolos segundo procedimentos exatamente especificados, mas estendendo este poder além do domínio da quantidade. Para Leibniz, um cálculo só pode ser feito sobre uma característica, um sistema de signos visíveis cujas combinações e transformações estão sujeitas a regras sem ambiguidade.

Este projeto se associa também a sua tentativa de construir uma "máquina de raciocinar", que não teve condições de se materializar com os recursos mecânicos da época. Em relação as tentativas anteriores, como a máquina de Pascal, ela oferecia a vantagem de ser capaz de realizar as quatro operações aritméticas. Sobre este modelo, Charles-Xavier Thomas de Colmar (1785-1870) construiu o *arithmomètre* um engenho prático, portável, de fácil uso e, sobretudo, que funcionava. Esta máquina foi comercializada com grande sucesso, vendendo mais de 1500 unidades em trinta anos e recebendo a medalha de ouro na exposição de Paris de 1855 [Breton, 1987].

Umberto Eco (1994) resume o esforço que Leibniz sustentou ao longo de toda sua vida, como a construção em quatro momentos fundamentais de um imenso edifício filosófico-linguístico: 1) a determinação de um sistema de elementos primitivos, organizados em um alfabeto do pensamento, ou enciclopédia geral; 2) a elaboração de uma gramática ideal, onde sua proposta de um latim simplificado seria um exemplo; 3) eventualmente, uma série de regras para tornar os caracteres pronunciáveis; 4) a elaboração de um léxico de caracteres reais, sobre os quais fosse possível fazer um cálculo capaz de conduzir o locutor a formular automaticamente proposições verdadeiras.

Em contrapartida a essa busca de uma linguagem universal, reunindo em si propriedades gramaticais e semânticas, no século passado, uma vez eliminado todo apelo à intuição nas construções matemáticas, sendo estas então dissociadas da consistência lógica exigida pela verdade categórica, as matemáticas paradoxalmente se engajam na via do rigor crescente (*rigor mortis*?). Substituem-se nas construções matemáticas as palavras da linguagem usual, por símbolos virgens de sentido, e, por conseguinte, suscetíveis de receber exata e exclusivamente aquele sentido que os axiomas lhes conferirem, segundo o sistema formal que as definiu.

A especificação das regras segundo as quais devem ser conduzidas as deduções válidas constitui a etapa seguinte dessa formalização. Explicitadas, as regras de lógica se tornam por sua vez hipotéticas e convencionais, como os axiomas; levando a demonstração de um teorema em um sistema formal a ter a aparência de uma transformação regrada de configurações de símbolos, de manipulação de signos tipográficos seguindo procedimentos exatamente definidos. A evidência dos encadeamentos lógicos não tem mais lugar na dedução, travestida em um estrito jogo formal.

Por uma volta inesperada, a demonstração sofre uma metamorfose e vira cálculo, algoritmo cego, mas eficaz, manipulação de símbolos em um plano virtual, abstrato e purificado, que distingue a *Razão Moderna* ocidental de qualquer outra, dada a relevância dada aos sistemas formais. Estes sistemas, como já definimos brevemente, têm certas propriedade importantes:

- primeiro, a semântica de um sistema formal concerne às interpretações concretas que dele se podem fazer; intrinsecamente desprovido de significado, o sistema formal se presta a por em evidência isomorfias estruturais entre domínios concretos aparentemente sem relações; ou seja, a mesma axiomática pode formalizar várias teorias ou modelos;
- a sintaxe de um sistema formal se relaciona unicamente a suas características internas; dentre as propriedades sintáxicas destacam-se a consistência, a completude e decidibilidade; consistência, se o sistema não contém fórmulas que não possam ser derivadas de seus axiomas; completude, se dada uma expressão bem formada do sistema, pode-se demonstrá-la como falsa ou verdadeira; e, decidibilidade na medida em que o sistema exige um método que possa distinguir entre proposições demonstráveis (ou refutáveis) e outras.

Como se sabe, caberá ao matemático Gödel, em 1931, a responsabilidade por abalar definitivamente esta formalização progressiva, ao demonstrar que um sistema formal suficientemente poderoso para codificar a aritmética, não atenderia ao requisito de completude. Pondo um termo na ambição dos matemáticos formalistas de codificar a matemática (e até o mundo!), em sistemas formais dedutivos, perfeitamente coerentes.

Por outro lado, foi justamente abordando a questão da decidibilidade que Alan Turing elaborou o modelo de autômato universal, em seguida batizado de *máquina universal* ou de Turing. A perfeita definição de algoritmo que ele alcançou nesta tentativa, reforçou a demonstração de Gödel, ao mesmo tempo em que assentava as bases teóricas da informática, através da *máquina universal*, como já relatamos. Fato que o levou a participar ativamente da construção de protótipos de computador, na Inglaterra da década de 1940.

Na gênese de uma ordem dedutiva perfeita emerge o algoritmo rigoroso, que paradoxalmente faz seu ninho em um autômato cego, que privilegia o poder operatório, a velocidade, a instrumentalidade, ou como prefere Lyotard (1979) o “performativo”. Prevalece a visão utilitarista da matemática da contabilidade renascentista, da ciência do Estado - a estatística, da filosofia analítica deste século.

As linguagens de programação da informática (o *logiciel*, como diriam os franceses), ao se conformarem com o algoritmo, realizaram de certo modo (com restrições significativas) o sonho de Leibniz, culminando o avanço em lógica matemática na linha reducionista que substitui as incertezas da *Razão*, pela infalibilidade do cálculo, do sistema formal e coerente de signos sobre o

qual opera um conjunto de instruções.

Mas não podemos também esquecer que a informática repousa, em seu lado *matériel* (como diriam os franceses), sobre a descoberta que processos físicos podem ser exatamente isomorfos a operações lógicas. Este princípio teve uma formulação original em uma tese de doutoramento de 1938, defendida por Claude Shannon, o mesmo da teoria da informação. Nesta tese, Shannon demonstrava a analogia de estrutura entre o funcionamento de circuitos elétricos e a álgebra de Boole. A concepção de componentes dos computadores segue ainda hoje os princípios fundamentais expostos por Shannon.

Neste somatório de influências que governou o destino da informática coube ainda à cibernética uma contribuição ímpar: na concepção dos primeiros computadores, na fundação das bases da inteligência artificial, na introdução dos conceitos e do formalismo lógico-matemático nas neurociências, e mais que tudo, na disseminação de um complexo de ideias, conjugando as noções de sistemas, de informação, de comunicação e de cálculo [Dupuy, 1995].

Vale lembrar que, o movimento fundador da Cibernética nasceu em 1943, com a publicação de dois artigos clássicos. Primeiro, o artigo *Comportamento, meta e teleologia*, do matemático Norbert Wiener, do fisiologista Arturo Rosenbluth e do engenheiro eletrônico Julian Bigelow, sobre uma possível base de analogia entre os seres vivos e as máquinas, a partir da qual seria possível explicar o comportamento animal pela causalidade circular que religa os organismos e seu ambiente (o famoso *feed-back*). O artigo foi consagrado, pois se acreditava então, que finalmente o inextricável problema da teleologia do ser vivo começava a ter uma solução mecanicista.

O segundo artigo foi *Um cálculo das ideias imanente à atividade nervosa*, do neuropsiquiatra Warren McCulloch e do matemático Walter Pitts. No qual se identifica o sistema nervoso a uma máquina lógica e se demonstra que uma rede de neurônios formais (simplificados) possui o mesmo poder de cálculo que uma máquina universal. Acredita-se que estão fixados os critérios que doravante irão determinar o estudo do processo cognitivo.

O movimento da Cibernética foi marcado pelo selo da lógica matemática desde sua origem. Seu principal pensador, Norbert Wiener, tendo estudado em Cambridge com Russell, afirmava categoricamente que o mesmo impulso intelectual que levou ao desenvolvimento da lógica matemática, conduzia ao mesmo tempo à mecanização ideal ou real dos processos do pensamento. Da mesma forma, é possível identificar nos demais fundadores do movimento, a primazia de uma visão do mundo centrada na lógica matemática, em suas formações ou em suas posições a partir da constituição do movimento.

Fundados na lógica matemática, todos esses pioneiros teóricos da informática militavam dentro de um enfoque que buscava reconhecer no ser humano e nas coisas, uma espécie de *ser informacional*,

como já denominamos anteriormente. Ou seja, esperavam descobrir uma essência de natureza informacional, transparente e racional, que se destacaria de um fundo de *ruído* (diabólico, segundo Wiener).

Este modelo informacional sobressai particularmente no pensamento de Norbert Wiener, que se empenha em operar uma separação bem nítida entre a dimensão informacional, única essencial para ele, e os suportes materiais, secundários e sem importância. Wiener chega mesmo a imaginar e propor, já nesta época, que este modelo poderia se "encarnar" em uma máquina computacional, e até mesmo ser transmitido como uma mensagem entre máquinas [Breton, 1995].

Quanto à noção de informação, defendida pela Cibernética (enquanto uma teoria comunicacional), podemos dizer que esta foi enriquecida por Shannon, Wiener e Turing, durante a década de 1940. Eles aportaram contribuições independentes, mas similares, onde se tendia paradoxalmente a uma sutilização e a uma coisificação da informação. A primeira tendência, alimentada por uma metafísica do *ser informacional*, e a segunda, pela formulação estatística de suas formas de mensuração.

Os caminhos da lógica e da teoria da informação se entrecruzam antes mesmo de suas formalizações modernas, quando então se interligam ainda mais, através dos conceitos de operação e de codificação. Quanto ao conceito de codificação, após Leibniz, e mais intensamente ainda após Frege, a lógica começa a se aprisionar dentro de uma visão que prima pela otimização da codificação, e que tende a produzir uma linguagem monossêmica, instrumento ideal para comunicação.

Quanto ao conceito de operação, pode-se tomar a assertiva de Shannon, de que informação é aquilo que permanece invariante sob todas as codificações ou traduções que podem ser aplicadas às mensagens produzidas por processos. Ou seja, dado um tradutor que opera sobre uma mensagem, se a tradução é reversível, sua saída contém a mesma informação que a sua entrada. A informação é, portanto, o que permanece invariante por uma série de operações reversíveis. Deste modo, a comunicação passa a ser um caso particular do cálculo: uma série de operações cujo sentido pode ser invertido de tal forma que os dados iniciais possam ser reencontrados.

Como foi dito, a lógica matemática foi revitalizada por uma associação à teoria dos autômatos, pela Cibernética e pela Teoria da Informação. Wiener afirmava que a ciência de hoje é operacional, ou seja, que ela considera cada proposição como essencialmente referente às experiências possíveis ou aos processos observáveis. Desta maneira o estudo da lógica deve se reduzir ao estudo da máquina lógica.

O já citado artigo de Wiener de 1943, fundador da Cibernética, é exemplar a este respeito, ao adotar uma leitura dos fenômenos, que pode se denominar de "caixa preta", onde se privilegia a lógica do

fenômeno, passível de se depreender a partir de uma análise da estrutura de comportamento expressa no próprio fenômeno; de sua funcionalidade, refletida nas relações entre entradas e saídas. A essência de um fenômeno qualquer seria, portanto, a organização dos cálculos entre informação aferente e informação eferente.

A proposta de uma *máquina universal*, um novo "campo unificado" de uma pretensa "teoria de tudo" [Barrow, 1994], assentada em termos de cálculo e informação, se oferece como o paradigma tecno-científico, capaz de aportar respostas inovadoras a questões clássicas, do tipo: conhecimento, sabedoria, ser, teleologia, memória, percepção, cognição etc.

4.4.3. Wittgenstein e a informática

A grandeza da filosofia de Wittgenstein reside tanto na sua profunda reflexão sobre essência e aparência, assim como pela sua precedência e contribuição na criação de um novo imaginário; uma nova fundação metafísica para este século, interpretada e apropriada (bem ou mal) pela filosofia analítica, e com forte ascendência sobre as premissas filosóficas da grande metamorfose cultural representada pela atual informatização da sociedade.

Sem qualquer pretensão de desenvolver uma exegese do pensamento de Wittgenstein, é preciso, no entanto, estabelecer alguns pontos para uma compreensão mesmo que superficial desta filosofia maior, orientadora, segundo Lévy, da nova configuração ontológica da informática enquanto tecnologia, processo e imaginário. É preciso tentar ilustrar a precessão deste imaginário radical sobre o movimento da informática, e deste último sobre o atual desenvolvimento das ciências humanas, seus métodos e suas técnicas.

Começando pelo conceito de fato, constata-se desde o século passado, como já vimos no capítulo 4.2, sua ascensão a uma centralidade, sob a qual é possível notar certa ideologia: o mundo e as coisas no mundo são completamente neutros com respeito a significado e valor. A mente humana pode impor tais significados e valores no mundo externo (lá fora), mas em si mesmo, o mundo e as coisas do mundo simplesmente existem sem quaisquer finalidades ou qualidades de bom, mal, belo, consciência, ou significado.

Esta visão, com precedentes na história, teve em nosso século um adicional na crença de que as verdades sobre o mundo natural podem ser afirmadas pela simples percepção sensorial refinada, ajudada pela inferência lógica. Ou seja, com a separação entre fatos e valores, só o conhecimento empírico dos fatos sobre o mundo, se afirma como critério pelo qual um homem será capaz de orientar-se com respeito a sua investigação científica, e até sua conduta na vida. Parece claro que sob esta visão, existe o pressuposto da imparcialidade, de que o ser humano pode observar a realidade livre da influência de seu corpo e de suas emoções, enfim, livre do que não seja a *Razão*

individual.

Wittgenstein e Heidegger, cada qual de sua maneira, reintroduziram na intelectualidade contemporânea, a ideia de dois mundos, junto com a indicação que o mundo por trás das aparências não pode ser visto, pois todo olhar contém a visão implícita e imanente do observador.

Wittgenstein procura separar os dois mundos (por ele denominados: mundo da linguagem e mundo do silêncio), praticando esta incisão por meio de uma atenção especial à linguagem, segundo ele, idêntica ao pensamento, e, até certo ponto, ao comportamento no mundo. Para o cientista, Wittgenstein revela a antinomia entre a estrutura lógica do mundo ideal, que sua linguagem científica construiu, e a vida fragmentada e desconexa que sua linguagem ordinária verdadeiramente o faz viver.

Wittgenstein ataca a ilusão de que as questões fundamentais de significado e finalidade podem ser resolvidas pelo intelecto ordinário, demonstrando que os problemas da filosofia estão justamente enraizados em confusões de linguagem, ou seja, em uma mistura de "níveis de realidade".

O *Tratado Lógico-Filosófico* (doravante denominado Tratado), sua única obra publicada enquanto era vivo, em 1922, implica para alguns de seus intérpretes na ideia do mundo numênico, por meio de uma sequência de proposições, aparentemente lógico-científicas, a respeito do instrumental pelo qual o homem conhece o mundo fenomenal [Finch, 1995; Chauviré, 1989].

O que é este instrumental? É a linguagem, considerada como o pensar. Em outras palavras, a essência da linguagem é o pensamento, e este é a mesma coisa que a lógica, enquanto conjunto de regras, estrutura transparente a si mesma, constituída por si mesma. Através da linguagem, a mente organiza a si mesmo e ordena os dados de uma observação qualquer, científica ou não. Desvendando-se esta estrutura lógica da linguagem, pode-se reconhecer a estrutura lógica do mundo. Trata-se de um trabalho interior, um verdadeiro projeto de libertação, uma revolução no sentido etimológico do termo. [Needleman, 1981].

Wittgenstein mostra que a lógica não só estrutura o mundo que vivemos como também o intelecto, ele próprio. A ciência, por conseguinte, desenvolve observações que tomam a forma de fatos, obedientes a leis (regras lógicas?), pois tudo que é conhecido é por definição estruturado pela lógica. Desta maneira, a lógica não nos diz nada sobre o mundo: trata-se apenas de um conjunto de regras, pelas quais se pode *conhecer* o mundo, regras pelas quais se organizam as observações registradas pelos sentidos. Este *conhecimento* existe na forma de proposições; afirmações que têm uma forma inevitavelmente lógica e que funcionam como uma espécie de modelo do mundo. As categorias de pensamento de Kant se transformam no pensamento de Wittgenstein, em proposições lógicas, determinantes *a priori* do ser-no-mundo. A meta de uma autêntica filosofia é dar significado ao indizível, pela apresentação clara do dizível.

A mensagem que transparece no pensamento de Wittgenstein é que tudo que chamamos pensamento, especialmente depois do domínio da *Razão Moderna* ocidental, pode ser feito por uma máquina: a maneira de pensar os fenômenos, maquinal e maquinante, só admite como categorias de pensamento a lógica, o cálculo (o algoritmo), a comunicação, a informação, o dado...

Segundo esta visão de conformidade entre mundo, pensar, linguagem e lógica, Wittgenstein faz coincidir a solução de um problema com a exposição do procedimento efetivo ou do algoritmo capaz de resolvê-lo: "cada questão que se pode absolutamente resolver pela lógica, deve poder se resolver, sem mais" (Tratado 5.551[101]). Este é o universo estruturado pelo processo de informatização, em correspondência direta com um sujeito transcendental em forma de autômato finito.

A lógica, co-extensiva ao mundo, é para Wittgenstein a verdadeira essência da comunicabilidade. Afirmar que o mundo é lógico, acima de tudo é afirmar sua transparência ao *Logos* ("Não saberíamos pensar nada ilógico, porque então nos seria necessário pensar ilogicamente" - Tratado 3.03). Dado o estrito paralelismo, estabelecido entre fatos e proposições, aproximam-se assim as noções de processo e de cálculo. Desta forma, o pensamento, o simbolismo, os objetos materiais, os processos físicos, os artefatos, são todos reunidos sob a estrutura lógica, no mesmo plano dos fatos ("O mundo é o conjunto dos fatos, não das coisas" - Tratado 1.1).

Este mundo de "tudo que sucede", o mundo dos eventos, é o da teoria da informação, que não tem interesse pelo significado dos símbolos, mas por sua simples ocorrência. Uma ciência articulada pela teoria da informação pressupõe a existência de um universo de eventos descritíveis e traduzíveis. Um evento, um "estado de coisas", uma ocorrência, um fato, uma decisão, se observa, se transmite, se apresenta como uma definição operacional, portanto imaterial, que pode se medir, mas não tem dimensão.

A atribuição de imaterialidade à informação, sem ser de todo correta, tem o risco de introduzir o erro clássico da dualidade cartesiana, mente e extensão; um *bit* não é nem uma partícula de matéria, nem um elemento de ideia, é um átomo de circunstância. Uma ciência que analisa seus objetos do ponto de vista da informação parte de uma visão do mundo como "tudo o que sucede", ou seja, em certa medida, na disposição fundada pelo Tratado. De fato, para Wittgenstein, as proposições, são também fatos, e estão religadas aos fatos que elas representam em uma identidade de estrutura, constituindo o próprio pensamento o quadro lógico dos fatos. O pensamento é, portanto, de essência factual, como o resto de "tudo que sucede". A essência do mundo é aquela de toda descrição: lógica, ou nos termos mais atuais, informacional.

A metafísica de Wittgenstein parece nos oferecer os fundamentos filosóficos sobre os quais a informática se traduziu ao grado de seus pais intelectuais, em projeto constituidor e instituidor de

um mundo sem paradoxo, inteiramente lógico e descritível. Um mundo de informação, onde se é levado ao ideal da *informatização*: uma nova utopia cibernética, um não-lugar informacional, onde se afirma a inutilidade de um sujeito pensante, em um mundo por ele e nele representado. Paradoxo da alta modernidade: sem sujeito pensante, quem enuncia as proposições que projetam a utopia? quem as entende? quem utiliza esta codificação?

A partir do pensamento de Wittgenstein, ficam muito claras as incongruências da chamada "primeira cibernética" (1943-1953), em certos pontos cruciais, assim como também as interpretações que determinaram certos desdobramentos do primeiro Wittgenstein na filosofia analítica. Primeiramente, se Wittgenstein não reconhece um sujeito metafísico no mundo, pelo menos o estabelece em seus limites, e até mesmo o identifica com o próprio mundo: "Eu sou meu próprio mundo" - Tratado 5.63. Esta visão, encerrando no sujeito todo o universo informacional, está nos antípodas da conceituação de informação, informática e cibernética, de Wiener e McCulloch.

Coube justamente a denominada "segunda cibernética", animada por Heinz von Foerster [Dupuy, 1995], o ensejo de dar alguma expressão à noção de sujeito-mundo de Wittgenstein. A partir do reconhecimento de que a simples retroação não esgota a circularidade do processo biológico, buscou-se uma compreensão dos processos de auto-reprodução, auto-referência e auto-organização [Segal, 1990]. Não é suficiente dizer que se um ser vivo age sobre seu meio, ele percebe em retorno os resultados de sua ação: o ser vivo, enquanto conduzido por um processo cognitivo organiza o que é para si o mundo, ou seu meio; "calcula" uma realidade no interior das imposições de seu sistema nervoso, da disposição de seus captores sensoriais, de sua experiência passada etc.

Sua ação, no sentido pleno do termo, sobre seu meio é ao mesmo tempo percepção, organização e elaboração do que é, para si, a realidade; e é em função desta realidade "calculada" que o ser vivo vai re-perceber, re-organizar e re-elaborar o que será seu mundo próprio, e assim indefinidamente. A auto-organização se apresenta, desta forma, como um processo circular infinito, coincidindo a organização de si com organização da realidade.

Portanto, o universo exterior não pode conter a menor informação. A noção de informação só pode mesmo ter sentido no interior do mundo do sujeito. Nesta linha de investigação, é que os biólogos Humberto Maturana e Francisco Varela (vide capítulo 3.3), vêm oferecendo uma instigante conceituação sobre o processo cognitivo, dentro do que apelidaram de *autopoiesis*: a construção de si mesmo e da realidade que o cerca, ou em outras palavras, *o nível de ser determina o mundo em que se vive...*

Outra parte do pensamento de Wittgenstein que não teve desdobramento dentro de uma epistemologia da informática foi a que se refere ao "indizível", ao inexprimível; aquele mundo que

é invocado na última proposição de sue Tratado: “O que não podemos falar, devemos silenciar” - Tratado 7.

Assim o mundo de “tudo o que sucede”, do “que pode ser dito”, exclui por baixo o meio da vida: o espaço, as cores, os sons, as linguagens formando as mídias, os veículos para eventuais mensagens, enfim toda a espessura sensível do mundo; e, exclui pelo alto aquilo porque vivemos e todas as significações e valores em geral. O elemento inexprimível, vasto e profundo, é o “ser-tão grande”, que nos lembra Guimarães Rosa. O mundo estritamente calculável e comunicável se reduz a uma fina película do ser, a dos fatos, percorrida pelo jogo das traduções e das operações.

4.4.4. Paradigma Informático

O emprego crescente de conceitos informáticos e cibernéticos nas diversas disciplinas, o uso intensivo de processos de modelagem e de simulação para estudar os fenômenos físicos ou humanos, ou a tendência ao aprofundamento do método científico pela formulação de sua cadeia de pensamento através de algoritmos, são algumas das manifestações da emergência de um “paradigma da informática”.

Não se trata de um paradigma assentado apenas sobre um corpo de doutrina sistemática, tendo seus partidários e adversários declarados. Mais do que isto, vem se apresentando também como uma postura intelectual, alimentada por metáforas (processo, entrada, saída, memória etc.), procedimentos e hábitos de investigação. A própria utilização crescente de tecnologias da informação e de sistemas de informação, ou de apoio à decisão, vem favorizando à infiltração deste paradigma na cultura da “alta modernidade”.

Algumas interrogações se impõem de imediato: na vertente ontológica, a redução do mundo ao que dele se apreende como informação, e a representação de sistemas físicos, viventes ou psíquicos como máquinas de tratamento de informação; na vertente metodológica, a velha questão a respeito da primazia de uma única racionalidade científica, codificável, programável e aplicável a todas as situações e coisas, e também a indagação a respeito da finalidade da atividade científica, voltada para prever e calcular sempre melhor ou para tornar mais inteligível e claro o mundo que nos cerca.

Começando esta análise pela insinuante e frequente prática de modelagem e de simulação com uso da informática, percebe-se de pronto sua incontestável adoção nos campos mais diversos das ciências, e até do jogo e do entretenimento. O que logo sobressai desta iniciativa é o fator legitimador do aparato técnico-científico adotado e sua capacidade de facilitar e de conferir um caráter experimental, naturalmente ausente em disciplinas como a própria Geografia.

De fato, por se tratarem de modelos e simulações sobre estes modelos, não se pode qualificar isto

como uma experiência científica. No entanto, deve-se ter mente que a experiência científica clássica já opera de certa forma, uma abstração, uma construção artificial do objeto de estudo. Logo, nada impede que se considere a simulação digital como um grau suplementar na idealização do fenômeno, visando ainda mais sua purificação e controle.

O extraordinário poder do cálculo estatístico e da análise de dados, aliado à capacidade de modelagem de dados, ambos ofertados de modo "amigável" pela informática, imprimem uma funcionalidade ímpar à simulação digital, reforçando o caráter empírico e indutivo da investigação informatizada. Legitimam-se tratamentos sofisticados e complexos sobre um grande volume e uma diversificada gama de dados, na tentativa de forçar a emergência de informações, de fazer "os dados falarem por si mesmos" [Gould, 1981].

Como um cálculo, por natureza discreto, pode sustentar a simulação de um processo, essencialmente contínuo? De fato, os limites à precisão digital persistem ainda, por mais estendidos que sejam a cada geração tecnológica, obrigando qualquer simulação a aplicação de ajustes compensatórios. Da mesma maneira, a simplificação, com risco reducionista, ainda se faz necessária na modelagem e na simulação digital, o que a distancia da realidade do fenômeno, que pretende modelar, submetido a uma profusão de detalhes e influências.

A linguagem de modelagem, de descrição do fenômeno, geralmente de natureza matemática ou estatística, reveste o objeto de estudo com uma aura científica, ao mesmo tempo em que o cristaliza sob uma rede de pressupostos, formalizando uma espécie de engenho de investigação [Churchman, 1971], com estímulos e respostas previsíveis. O que não impede que o pesquisador se surpreenda com as respostas obtidas, especialmente quanto mais obscuras tenham sido as questões colocadas originalmente.

A informática se impõe, deste modo, como instrumental por excelência, promovendo um ferramental matemático e estatístico sofisticado, dando acesso à simulação de modelos digitais, contribuindo largamente na formalização dos procedimentos de pesquisa e investigação, e, conferindo um caráter inédito de rigor e de exatidão às ciências. A informática oferece muito mais do que um artefato científico: o recurso de um método único, tão ambicionado pelos positivistas desde o século passado. Oferece um engenho, um operador metacientífico, capaz de fazer passar uma disciplina qualquer, de um estado discursivo, qualitativo e pré-científico, a um estado matematizado, quantitativo e científico.

Esta pretensão é fortalecida pela *matematização* subjacente ao processo de *informatização*, como vice-versa pela *informatização* que reproduz a *matematização* implícita no logicismo subentendido na formalização da racionalidade científica por meio de algoritmos. Fundamenta-se o programa de um saber capaz de constituir seu objeto como processo em si independente do sujeito, enquadrado

sobre um referencial espaço-temporal universal e privado de mistério, consignado a categorias indiscutíveis e unívocas, expresso em uma linguagem matemática ou estatística de potencial ilimitado, cuja pré-adaptação miraculosa ao fenômeno, e a coerência interna não parecem provocar questões.

Começando pela definição dos dados iniciais, que cada vez mais obedece a um procedimento direta ou indiretamente informatizado, passando pelo algoritmo que opera os símbolos que representam estes dados, e não seus significados imediatos e informais, e chegando aos resultados rigorosamente expressos em uma linguagem congruente ao código simbólico dos dados, a chamada "programação do computador" programa uma racionalidade que implica sempre, ao longo deste percurso, a classificação, a codificação e a organização de todos os dados simbólicos, que traduzem as descrições dos fatos relativos ao objeto de estudo.

A informática que pode ser utilizada para qualquer fim, teria assim uma perfeita neutralidade? Esta é uma questão que nos parece já respondida, ao longo deste percurso, ficando de certa forma bem claro, que a tecnologia da informação, enquanto instrumental de um processo de informatização, carrega consigo e realiza (torna real) a filosofia sob este processo. Uma filosofia onde predomina a postura indutiva, a *Razão* instrumental e as ideias-mentoras que expusemos anteriormente (*matematização*, *estatistização* e, no caso do SIG, *geografização*). Uma filosofia em que o modelo operativo é o que apreende e responde melhor à ontologia informacional.

5. Um engenho de representação e de análise geográficas

Finalmente: isto é geografia? Claro que é! Pois o que é geografia senão o traçado e a interpretação de linhas? A única qualidade que faz a minha geografia incomum é que ela não se limita ao estudo de coisas visíveis.
Gunnar Olsson, Lines of Power

Passemos agora da desconstrução à reconstrução do SIG, reestabelecendo sua totalidade, segundo a perspectiva de um *engenho de representação e de análise* de fenômenos geográficos. Até aqui, dissecamos a formação discursiva do SIG investigando sua genealogia, segundo determinadas ideias-mentoras. Entretanto, para avançarmos em sua compreensão, é preciso retomar sua reconstrução, tendo como perspectiva sua forma predominante, a de um *engenho de representação e de análise*. De acordo com esta nova visão integradora, comecemos por nos questionar sobre sua capacidade de representação da realidade geográfica.

Poderíamos percorrer este caminho de reconstrução do SIG de duas maneiras diferentes. A primeira reconstitui o SIG como sistema que é, sem se interessar por suas entranhas, muito menos ainda por sua essência, mas apenas pelos resultados que se podem obter desta espécie de caixa-preta com superpoderes de representação da realidade geográfica. Esta maneira, mais comumente encontrada na literatura técnica sobre formas gráficas, mapas e SIG, desenvolve uma série de considerações sobre o mapa como meio de comunicação, e, portanto, sobre as técnicas mais eficazes para sua construção, utilizando os recursos disponibilizados pelo *sig* [Bertin, 1967; Brunet, 1980, 1987; Robinson et all, 1995; MacEachren, 1995].

A segunda maneira, que optamos, parte de nossas reflexões anteriores sobre "*o que é um SIG?*" e reúne o que encontramos, até o momento, de reflexão sobre a problemática da representação da realidade, e, em particular, da representação de fenômenos geográficos. Preferimos assim percorrer um caminho de questionamento sobre a representação em si, em lugar de uma investigação dos métodos e das técnicas para tratamento desta questão, já tratadas de forma exaustiva pela literatura, exemplificada no parágrafo anterior.

Com efeito, diante do *sig*, visto segundo essa perspectiva de um engenho representação e de análise da realidade geográfica, optamos justamente por problematizar a representação em si mesma. Entendemos que só assim podemos efetivamente contribuir para uma reflexão, dentro do eixo de nossa questão primeira: "*o que é um SIG?*". Não nos associamos, deste modo, ao crescente coro dos que discorrem sobre as técnicas de representação cartográfica através do *sig*.

Neste sentido, caberia de antemão uma referência inicial, como fizemos na introdução desta tese, à perfeita sintonia que parece existir entre um sistema como o *sig*, dotado desta capacidade de representação, com a própria *Weltanschauung* que caracteriza a metafísica moderna, segundo

Martin Heidegger (2014).

Sobre as condições de possibilidade de ambas, ciência e técnica, em nossa época, Heidegger tem uma tese fundamental: essas condições são de natureza metafísica. “A técnica mecanizada é até aqui o prolongamento mais visível da essência da técnica moderna, a qual é idêntica à essência da metafísica moderna”. (p. 69)

Heidegger toma o termo metafísica num sentido bastante particular e determinado, que só pode ser esclarecido pela totalidade de sua filosofia. Em termos bastante simplificados, segundo as indicações de Jean Ladrière (sem data), a metafísica é, para Heidegger, certa maneira de determinar o *ente*.

Para Ladrière, o que Heidegger, chama de *ente*, em conformidade com toda a tradição filosófica ocidental, é tudo aquilo que de uma maneira ou de outra pode servir de sujeito ao verbo *ser* na terceira pessoa do singular. Por conseguinte, tudo aquilo que, a qualquer titulo, pode ingressar no campo da experiência, quer se trate da percepção, da imaginação, do sentimento, do pensamento especulativo, da experiência poética ou da experiência mística.

> *Trata-se de tudo aquilo que, de um modo ou de outro, é; de tudo aquilo que, de uma maneira ou de outra, possui uma forma qualquer de realidade. Ao considerarmos um elemento da realidade como ente, nós o consideramos apenas na medida em que podemos aplicar-lhe este termo simples e misterioso, eminentemente filosófico: ser. Trata-se de um termo absolutamente indeterminado e neutro; e que vale por sua generalidade mesma. Portanto, segundo Heidegger, a “metafísica” é um modo de determinar o ente, de interpretá-lo, de caracterizá-lo e de compreendê-lo. Não se trata, necessariamente, de uma espécie de visão intelectual, de uma concepção explicitamente formulada ou de um discurso sistemático sobre o ente. Sem dúvida, a compreensão do ente pode se exprimir num discurso. Mas ela é, antes de tudo, implícita, vivida. A interpretação do ente é, primordialmente, uma atitude prática e efetiva em relação a ele, um modo de nos situarmos diante dele, de nos relacionarmos com ele. Portanto, no sentido heideggeriano, a metafísica é, primordialmente, uma determinação fundamental do ente que se constitui no implícito e que só é tematizada no discurso de modo secundário. [Ladrière, sem data, p. 18]*

Para Heidegger, cada época da história ocidental se caracteriza por certa forma de metafísica. O que interessa especificamente nos referenciar aqui é a forma de metafísica que domina a chamada “Modernidade”, isto é, a época da Ciência e da Técnica. Ou seja, a metafísica que norteou o que denominamos a *Razão Moderna*, e que poderíamos dizer, como tantos pensadores, que teve início no final do século XVI[102].

Segundo Heidegger teria havido, em relação ao ente, uma atitude inteiramente característica dessa época. Neste sentido, uma metafísica distinta daquela da Idade Média e daquela da Antiguidade grega. Ele a chama de “metafísica da representação”. Onde o termo *representação* se baseia numa metáfora, na verdade, numa dupla metáfora: falamos de *representação* para caracterizar o estatuto de um representante, de algo que age em nome de outro; mas, também falamos de *representação* para designar a realização efetiva de um espetáculo, onde o espectador é um puro olhar abstrato, e o espetáculo está presente diante do espectador, como objeto.

A primeira metáfora sugere a ideia de algo que faz as vezes de outrem ou de outra coisa: a representação é uma espécie de transferência de atribuição em virtude da qual uma pessoa pode agir em nome e lugar de outra, servir de lugar-tenente para a pessoa que ela representa. A segunda metáfora, por sua vez, sugere a ideia de presentificação: a representação expõe diante de um espectador, sob uma forma concreta, uma situação significante, figuras evocadoras, encadeamentos de ações exemplares; deste modo, torna presentes o destino, a vida, o curso do mundo, no que eles têm de visível, mas também em suas significações invisíveis.

Os dois sentidos metafóricos estão ligados: quando o destino se torna presente, por exemplo na tragédia, não é em pessoa, mas através de gestos e palavras que nada mais fazem que dar uma aparência concreta a situações imaginárias nas quais o espectador pode ver a ação do destino; e, simetricamente, a representação que faz as vezes de outro tem sua eficácia pela presença real do representante, que deve se mostrar em pessoa para preencher sua missão. Existe, portanto, na representação a superposição de dois tipos de presentação: por um lado, aquela efetiva e direta de uma pessoa, um *ato*, um *fato*; por outro, aquela indireta, mediatizada pela primeira, de uma realidade que não pertence ao campo da apreensão direta. A primeira desaparece de alguma forma sob a segunda, ela reduz sua eficácia a se fazer instrumento da segunda, permitindo a realidade representada entrar em uma esfera de apreensão, se tornando conhecida. Razão pela qual a representação tem uma importância epistemológica imensa.

Neste sentido, a metáfora da *representação* é um dos fundamentos da ciência moderna, onde é utilizada para significar que o ente é interpretado como um espetáculo dado a um espectador; e aquilo que é assim dado em espetáculo, desempenha o papel de um substituto da realidade, na qual o espectador não é um ente ao lado dos outros, mas um puro olhar, que a filosofia moderna decidiu chamar de *sujeito*, segundo Ladrière.

De Descartes há nossos dias, o sujeito perde aos poucos sua substância, originalmente de *res cogitans*, para se tornar uma pura função de olhar, de visar. Ou seja, se constitui em uma instância, *capaz de ser personalizada por uma máquina*, pela qual o mundo é constituído em espetáculo. A realidade se esgota no fato de ser para um sujeito. O ente, por sua vez, é constituído em objeto e interpretado como tal.

Nesse sentido, é significativa a proposta original da fenomenologia de Husserl quando tenta ir *além de* Descartes, e reaproximar sujeito e objeto, afirmando que o fenômeno está penetrado de pensamento, de *logos*, e, assim sendo, que o *logos* se expõe também no fenômeno. Condição justamente para uma “fenomeno-logia”.

Nesse aprofundamento maior da representação, enquanto *Weltanschauung* da metafísica moderna e, ao mesmo tempo, princípio concretizado pelo *sig*, procuramos concentrar nossa pesquisa sobre as

condições e as bases filosóficas, científicas e técnicas, sobre as quais se legitima toda a referida capacidade do SIG de representar fenômenos de interesse da Geografia, em particular da Geografia Humana.

Com efeito, a problemática da representação em si, associada a da representação de fenômenos geográficos, seja através de discursos descritivos, dados quantitativos, modelos matemáticos e estatísticos, cartas e mapas, imagens de satélites, ou ultimamente *sig*, reúne por si só temas que acumularam e ainda acumulam uma imensa bibliografia. Tanto mais pela importância, e, em grande parte, pelo natural modismo da simulação e do virtual, em uma pretensa *Sociedade Informacional*, aparentemente em total sintonia com a *Weltanschauung* moderna.

Nesse dito contexto informacional, que qualifica tão bem nossa sociedade, ganha um significado todo especial a problemática da representação, que ora levantamos. Primeiro, porque demanda uma maior abertura de todos os interessados na informatização da sociedade, para a necessária reflexão das questões pertinentes à representação digital da realidade. Devemos considerar da maior importância a crítica de instrumentos como o *sig*: tecnologias presumivelmente capazes de modelar e analisar a organização espacial da sociedade, sob a forma digital.

Segundo, porque na própria aplicação de um pacote como o *sig*, ou seja, de um engenho de representação da realidade geográfica, podemos constatar a articulação de um verdadeiro jogo de diferentes representações. Um jogo em grande parte análogo àquele que Foucault (1966) reconhece em sua analise do quadro Las Meninas, que efetivamente "representa o mundo das representações disposto de maneira ordenada".

Para Foucault, neste quadro temos os principais elementos da representação: o pintor produzindo a representação, o objeto representado e a visão da representação que tem um espectador qualquer. No entanto, por um enigmático paradoxo, o quadro também evidencia a impossibilidade de *se representar o ato de representação*.

Ou seja, o que não é representado é justamente o sujeito unificador e unificante que posiciona e integra esses elementos da representação, os tornando objetos para si mesmo. Para Foucault, essa experiência é como um prenúncio da *episteme* moderna, que irá inventar e fundamentar o homem como sujeito, e ao mesmo tempo objeto de estudo [Dreyfus & Rabinow, 1983].

Seguindo essa rica analogia, apresentada por Foucault, podemos constatar que a aplicação de um pacote *sig* parece indicar também um deslocamento na fundamentação do sujeito unificador e unificante. Neste caso, o trabalho impessoal[103] do próprio pacote *sig*, concede ao computador o lugar privilegiado deste sujeito, na constituição da representação final, pois sob seu comando são conjugados os elementos do SIG, como descritos no capítulo 1.3, de modo a dar como resultado a representação que se apresenta em uma tela de computador.

Mas isto é, no mínimo, uma tese provocante, que merece uma argumentação maior, pois poderia, quem sabe, romper a ilusão deste *sintetizador de ilusões geográficas*, além de por em questão a pretensa neutralidade dos instrumentos disponibilizados pela informática.

Senão, vejamos. Primeiro temos, em termos bem concretos, na aplicação do *sig*, o modelo das bases de dados digitais, de coordenadas dos objetos espaciais e de atributos destes mesmos objetos, como ponto de partida para construção da representação geográfica. Como um elemento fundamental deste novo *Discurso do Método*, este modelo de dados, exógeno à disciplina geográfica, aspira determinar uma forma de representação para realidade geográfica: com base seja em pontos, linhas e polígonos (modo vetorial), seja em *pixels* (modo *raster*), e, em ambos os casos, com base também em atributos referentes aos objetos espaciais descritos nos modos vetorial ou *raster*.

Neste sentido, um discurso do método que define a forma de representação do espaço geográfico, de suas propriedades e de seus objetos. Em outros termos, o que o *sig* propõe, é uma nova metáfora do espaço geográfico. Ao preencher o modelo de dados do *sig*, com dados referentes a qualquer organização espacial, sobre a qual nos interessa analisar determinados fenômenos geográficos, damos partida a uma sequência de traduções que transformam sucessivamente um modelo conceitual em outro. Um processo que os pesquisadores em *sig* deram inclusive a denominação de "transformação metafórica"[104].

Ou seja, no simples ato de alimentar com dados um *sig* estabelece-se um marco fundamental de uma sucessão de traduções, que já havia começado do momento que se idealizou um modelo da realidade, se passou pelos modelos tabulares e analógicos de dados disponíveis para este modelo ideal, chegando enfim ao modelo digital. Com efeito, neste último fundamenta-se um marco, uma base digital sobre a qual nova sucessão de transformações metafóricas vai poder se realizar, na medida em que se exercitem as funções de analise e síntese do *sig*.

Até alcançar este marco fundamental, é importante reconhecer a série de transformações, a nível intelectual, que apreendem a realidade geográfica, já em si uma metáfora de nossa percepção e de nossa idealização do mundo, e a conduzem através de sucessivas metáforas, até alcançar o conceito também metafórico, de organização espacial ou de espaço geográfico (abstrações teóricas básicas da epistemologia da geografia). Desta estrutura conceitual abstrata, em sua escala específica de estudo, procede-se à transformação em outra metáfora, pelo levantamento dos dados disponíveis, geralmente reconhecidos em seus formatos já reduzidos a modelos tabulares (tabelas de atributos) e modelos analógicos (mapas geográficos).

Finalmente, a partir desse conjunto de modelos tabulares e analógicos da realidade geográfica, pratica-se mais uma tradução em outra metáfora, o modelo de dados digitais do *sig*, que se configura, por sua vez, nas bases de dados digitais, de coordenadas e de atributos. Chega-se deste

modo a reunir as condições informacionais que habilitam *o engenho de analise e representação*, o *sig*, a desempenhar toda a sua funcionalidade (vide Figura 9).

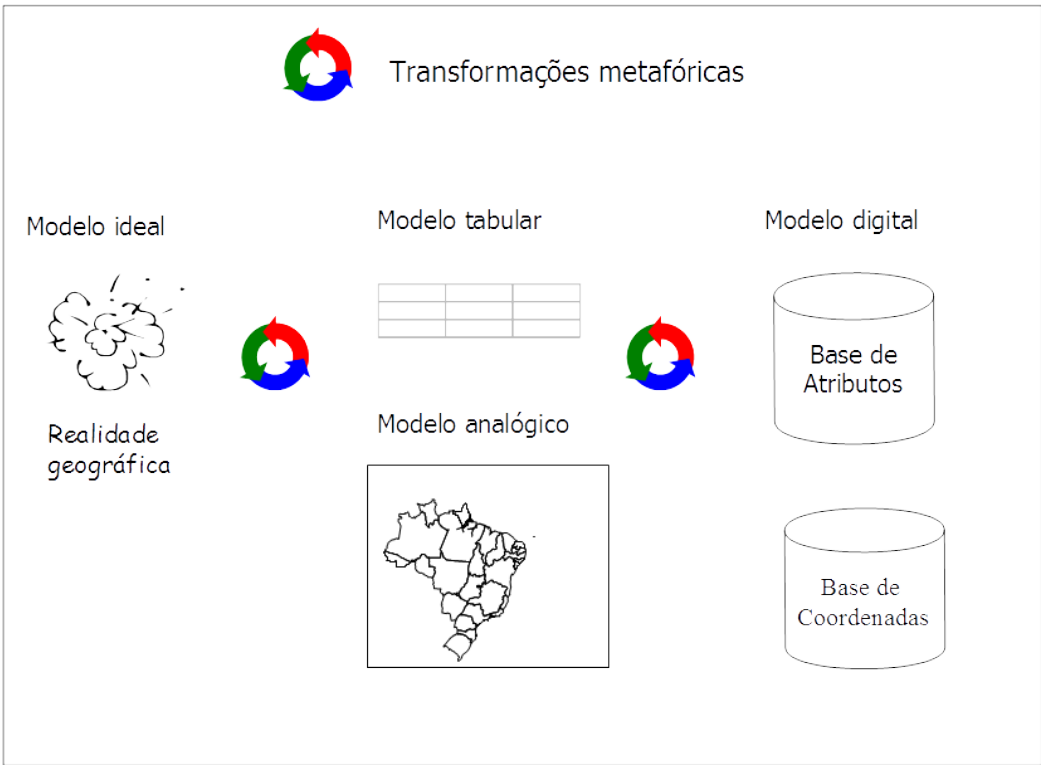


Figura 9 - Transformações metafóricas

À semelhança da "produção do pintor", que é um dos elementos da problemática da representação, conforme indicado por Foucault em sua analise do quadro *Las Meninas*, toda esta sucessão de traduções segue uma metodologia, certa arte. *Pari passu*, sempre sob o comando do pacote *sig*, atuando à semelhança do "sujeito unificador" de toda esta sucessão de transformações metafóricas, vai se chegar à metáfora visual, o *mapa informacional*, a partir do qual, através do poder de analise e de representação do engenho computacional do *sig*, pode ser produzida uma variedade de cartas virtuais, na tela do computador ou eventualmente em papel.

Funções pré-programadas no *sig* facultam essa última transformação metafórica da base de dados digital, de coordenadas e de atributos, em um mapa informacional, e em sucessivas imagens cartográficas digitais, no espaço delimitado do monitor *desktop* ou da folha de papel, em impressora ou em plotter. Uma imagem que pode ser vista por um espectador, outro elemento da problemática da representação, segundo a interpretação dada por Foucault do quadro *Las Meninas*.

Sobre essa metáfora visual, a carta virtual construída a partir de um modelo digital de dados, o mapa informacional, é possível se aplicar todas as funções de manipulação de objetos espaciais, de análise e de simulação, de construção e de apresentação de cartas de todo o gênero. As funções

disponíveis no engenho de representação e de análise do *sig* regem a interação usuário-computador, assumindo o papel de sujeito unificador e deixando o usuário como mero espectador.

Para alguns teóricos do *sig* deveria se instalar, pela interface oferecida pelo *software*, uma interação de *co-responsabilidade* complexa entre *sig* e usuário, comportando o referido conjunto de transformações metafóricas. Ou seja, seria importante nesta interação, um nível de competência equivalente entre as partes envolvidas, usuário e *sig*, para se acompanhar e controlar o conjunto de transformações metafóricas entre: mapas mentais [Gould, 1974] na cabeça da pessoa; mapas informacionais, enquanto modelos de uma base digital de dados; e, mapas virtuais, apresentados no monitor ou na impressora.

A problemática da representação de fenômenos de interesse da Geografia assume assim distintos níveis de complexidade, do mais operacional e técnico, conforme tratado por diferentes estudos de cartografia, até o mais filosófico, conforme sugerido pela reflexão de Heidegger. Entre estes extremos se situariam ainda questões relativas ao processo cognitivo envolvido na interação com o *sig*, dos quais ressaltamos apenas a questão da transformação metafórica.

Dentro desse enredo multifacetado, consideramos as novas formas de abordagem conceitual e de representação da realidade, aportadas pelo *sig*, como merecedoras de uma critica radical. Primeiro porque nos descortinam uma perspectiva *sui generis* para a compreensão do *sig*, em perfeito alinhamento com a necessária desconstrução do SIG. Segundo, porque oferecem à nossa reflexão uma série de problemas filosóficos, cognitivos e técnicos que se dissimulam sob a proposta do *sig*, visto como um ***engenho de representação e de análise dos fenômenos de interesse da Geografia***.

> *Qualquer SIG oferece uma representação do mundo. Sua lógica interna representa as relações entre objetos do mundo de certas maneiras: sua saída gráfica provê representações cartográficas, seu sistema de armazenamento de dados privilegia algumas informações e formas de representação destas informações sobre outras; e sua preocupação com observações reflete uma epistemologia particular para o estudo do mundo. Estas representações precisam ser submetidas à avaliação crítica, já que é atualmente reconhecido que não existe uma única e incontestável forma de se conhecer o mundo. [Sheppard, 1995a, p. 9]*

5.1. SIG, um engenho de representação...

A história da geografia é a história
da confusão entre o modelo e a realidade.
Franco Farinelli

A Geografia, através de seu método de representação da realidade, abrigou desde sua origem um campo de tensões entre o discurso puramente textual e o discurso puramente iconográfico. Como já vimos, o geógrafo Derek Gregory (1994) lembra que a Geografia sempre valorizou a visão, como o sentido por excelência para sua realização, e consequentemente, desde o inicio, se identificou com

as práticas da cartografia.

Entretanto, cabe lembrar que os interesses da Geografia sempre foram muito além da paisagem e da sua representação, comportando tanto uma teorização sobre a visão geográfica em si, quanto uma reflexão sobre as formas de registro desta visão, ou seja, a descrição discursiva com sua retórica peculiar, associada às técnicas de representação textual, quantitativa e iconográfica.

Neste sentido, a Geografia moderna contou em seu berço, com a valorização de um enquadramento científico, fundamentado nas artes medievais do *quadrivium* (aritmética, geometria, música e astronomia). Privilegiadas desde o Renascimento, elas de fato orientaram a gênese da Geografia moderna[105] que assim vai se conjugar perfeitamente com a orientação iluminista de intelectualizar a Natureza, por meio da representação fidedigna e matemática de sua forma figurativa e da catalogação sistemática de toda a sua diversidade.

Este enquadramento realçou também a primazia do sujeito diante do objeto, ou da *res cogitans* diante da *res extensas*. Em outras palavras, por um movimento sistemático de recuo científico em relação à Natureza, a Ciência Moderna fundamentou uma postura pela qual emerge diante do mundo, um sujeito racional, único considerado capaz de poder apreender o todo, lhe atribuindo uma ordem, ou melhor, uma ordenação racional.

A Geografia Moderna é uma das principais coautoras desta maquinaria da representação que se instalou desde a Renascença, em resposta à constituição de uma nova visão do mundo e de sua necessária representação quantitativa e iconográfica. O que denominamos *geografização do mundo* se voltava para produção extensiva de resultados mais pictóricos ou gráficos da paisagem, construções cartográficas mais precisas, e estruturas de dados tabulares e estatísticos, segundo uma razão classificatória sempre aperfeiçoada.

O resultado deste movimento, intensamente partilhado pelo pensamento geográfico que então se instituía, é surpreendente, especialmente após a Segunda Grande Guerra. Resultado: ou o discurso textual se submete ao papel de simples intérprete sobre o indispensável conjunto de mapas e tabelas que compõem um trabalho qualificado como geográfico; ou, inversamente, os mapas e tabelas, quando são utilizados, ganham apenas o *status* de simples ilustração, em discursos basicamente textuais.

Nesta linha de pensamento, o geógrafo Franco Farinelli [*apud* Torricelli, 1990] desenvolve uma tese estimulante. Segundo ele, desde a origem, dois eixos ortogonais estruturam o pensamento geográfico: o eixo horizontal que pode ser considerado como a dimensão epistemológica, própria ao conhecimento; e, o eixo vertical que seria a dimensão metodológica, inerente aos meios constitutivos e expositivos.

Sobre o eixo horizontal, a *Razão* se reveste de Lógica, de um lado do eixo, em oposição ao Mito, do

outro lado do eixo. Sobre o eixo vertical, o *Discurso* se reveste de mapas (o iconográfico), em um lado do eixo, e se opõe ao texto (o literário), sua vestimenta mais comum.

Horizontalmente, de um lado, a visão mítica prefigura a significação social da Geografia, e do lado oposto, a abstração imposta pela racionalidade lógica impõe uma visão utilitarista, condizente com a pretensão de nos tornarmos "mestres e senhores da Natureza". Ortogonalmente, sobre o outro eixo, o discurso textual prefigura a expressão do *Logos* (enquanto, *Verbo*), e se coloca em oposição ao discurso iconográfico, o mapa, como forte expressão do Imaginário.

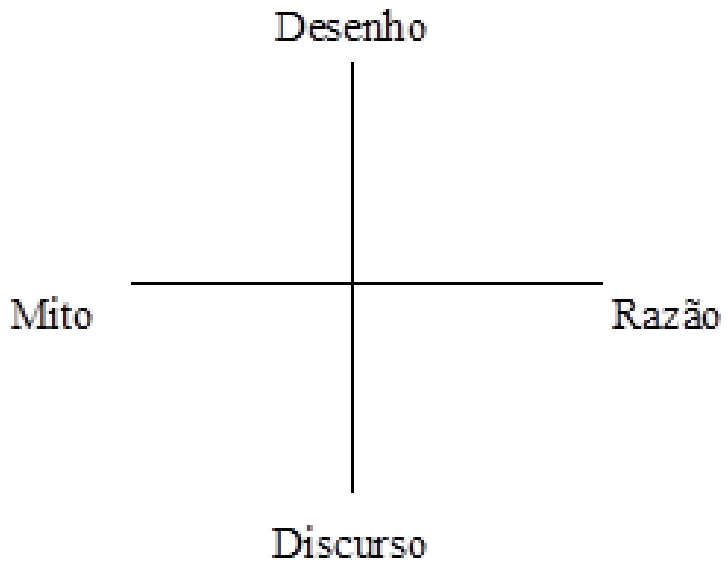


Figura 10 - Adaptação da ideia de Farinelli [apud Torricelli, 1990]

Segundo Farinelli, a Geografia contemporânea "colonizou" o discurso textual, através do discurso iconográfico. E, para demonstrar sua tese, ele utiliza uma imagem tirada da interpretação do fragmento de *Phérécide* (filosofia pré-socrática do século VIII-VII AC), onde o mapa se apresenta como um "véu" jogado sobre o mundo (a Terra enquanto valor humano). Um véu sobre o qual está "bordado" o desenho da Terra, fixando assim, de certa maneira nossa forma de pensar o mundo.

> *O velamento significa, com efeito, a passagem entre a representação da Terra (enquanto esferoide projetado sobre o papel) e o mundo (ontológico, próprio ao homem): ele se constitui enquanto "nível inviolável", fazendo identificar o mapa à realidade mesmo (a Terra desenhada se torna o mundo real). Se o mito utiliza modelos sociais, a carta dissimula todo modelo de interpretação, pois ela se constitui como imagem objetivante da realidade geográfica. [Torricelli, 1990, p. 81]*

Se tomarmos a maior parte das cartas atuais, considerando seu papel insinuante na prática geográfica, é fácil reconhecer que sua inserção nos discursos textuais se dá como se, de fato, se tratassem de metáforas do mundo e das relações que elas supõem pôr em cena. Em outros termos, as cartas, especialmente as temáticas, inseridas em apoio ou em ilustração de um texto, se impõem

como figuras de retórica, literalmente.

Como metáfora do mundo, a carta não deve ser considerada apenas como imagem, mas como uma mensagem especial que utiliza uma linguagem capaz de operar uma transposição de sentido. “Toda carta temática em geografia humana opera sobre uma dupla linguagem: supõe-se que ela põe em evidência relações sócio-territoriais, próprias ao homem, através de relações geométricas, próprias as formas físicas. A carta temática é, portanto, um modelo muito particular, que utiliza a linguagem das formas espaciais para descrever as formas sociais”. [Torricelli, 1990, p. 82]

Entre a imagem de uma paisagem, por exemplo retratada por uma pintura, e a mesma imagem, retratada por uma carta, há uma mudança de perspectiva, em que se passa de uma visão horizontal, natural ao “comum dos mortais”, para uma visão vertical, privilegiada e incomum. Como afirma Raffestin, citado por Torricelli, a carta é uma “revolução do olhar”.

Da perspectiva zenital, própria da carta, o mundo se reduz a uma *Flatland*, as relações entre as coisas mudam, especialmente ao adotar uma associação de tipo geométrico, em um espaço euclidiano, onde um novo conjunto de relações opera sobre a distribuição dos objetos sobre a superfície plana da carta. Assim sendo, a carta se apresenta desde sua origem como uma imagem para sonhar e, ao mesmo tempo, um instrumento para dominar, porém de caráter reducionista e determinista.

Compreende-se esta afirmação diante de qualquer carta topográfica, uma eventual imagem de terras distantes, ao mesmo tempo em que um instrumento indispensável para o reconhecimento e conquista de terrenos. Como modelo das formas físicas do solo, a carta topográfica é capaz de amarrar objetos geográficos sobre o terreno com suas representações sobre uma carta plana, segundo uma escala e uma projeção dadas.

A carta temática, por outro lado, apresenta estruturas que não são geralmente diretamente visíveis na paisagem, mas apenas imagináveis, ou visualizáveis, de acordo com Raffestin. Ou seja, a carta temática representa formas distintas das que nos defrontamos sobre a superfície terrestre, se constituindo em um modelo muito mais abstrato, e portanto de difícil verificação. Esta talvez seja a razão principal, pela qual a carta temática é sempre uma metáfora do mundo: não somente do mundo representado, mas também, e essencialmente do mundo que a concebeu.

Do Mito ao Mapa, e do Mapa à Lógica, ou seja, percorrendo os quadrantes superiores da Figura 10, da esquerda para a direita, identificamos um movimento onde um modelo de interpretação que faça uso da imaginação cede lugar a um modelo de interpretação de maior racionalidade, na leitura geográfica. Assim sendo, o eixo vertical Mapa-Texto, onde se situam todas as formas discursivas, iconográficas e textuais, se situando a meio caminho entre o Mito e a Lógica, no eixo horizontal, se estabelece como um vetor discursivo capaz de equilibrar as duas tendências da *Razão*: a abstração

da lógica e a concretude do *mundo da vida*. Isto através de um discurso geográfico que tanto valoriza a imagem, ou a *Imago Mundi*[106], enquanto fruto da imaginação, ao mesmo tempo, metafórico e racionalista, da realidade geográfica, quanto valoriza o texto e o poder da retórica, como complemento indispensável.

Nesta reflexão, também podemos inserir o geógrafo Gearóid Ó Tuathail (1994), que procura, entre outros [Luke, 1994; Sidaway, 1995], construir uma visão política da Geografia, que ele denomina "geopolítica crítica". Uma visão que, segundo ele, possa ser capaz de sustentar um maior grau de politização na compreensão da Geografia e da *geografização*, especialmente no estudo de políticas globais.

Ó Tuathail espera que essa proposta de geopolítica crítica, assentada em projetos intelectuais pós-estruturalistas, possa oferecer e explicitar uma re-valorização do discurso textual, favorecendo um equilíbrio maior entre este tipo de discurso e o iconográfico. Salienta ainda, a necessária problematização do significado da Geografia, com consequentes implicações para a compreensão, a localização, e a delimitação de seus conceitos-chaves e de seus instrumentos básicos.

Dentre esses instrumentos, para Ó Tuathail, o mapa é indiscutivelmente um daqueles que se destaca por seu poder de representação. O mapa se configura como uma imagem, um retrato, onde se congela o dinâmico e se "homogeneíza" a paisagem, segundo padrões classificatórios impostos à realidade, e estruturas geométricas de projeção cartográfica.

O mapa, enquanto produto de uma visão estruturalista do mundo é uma construção geométrica. Sua espacialidade é a de um "gráfico matemático", de formas e figuras, em um espaço euclidiano, isotrópico e abstrato. Este mapa estruturalista pode ser compreendido como um produto matemático, uma grade geométrica bidimensional de um mundo, um "*geografo*" fixado e acabado, uma figura estável, uma composição linear do mundo.

Citando Derrida, Ó Tuathail considera o projeto estruturalista do mapa, como fruto de uma tendência da retórica do século XVII (ainda na linha de Aristóteles) de classificar a linguagem de acordo com seu arranjo espacial, seu *topos*, em *figuras* de discurso. O significado duplo de *figura* é importante aqui, pois é tanto retórico como geométrico.

O mapa estruturalista é também teleológico, na medida em que uma totalidade organizada não pode ser concebida sem alguma pressuposição de propósito ou fim. Todos os elementos de uma estrutura guardam em si uma referência à totalidade da estrutura. Partes refletem o todo que compõem, permitindo que uma totalidade esteja permanentemente presente em qualquer de suas manifestações parciais.

O compromisso filosófico, implícito nessa observação, se prende também a ideia de simultaneidade, conjugando sincronismo e diacronismo em uma única leitura, onde se apreendem simultaneamente

todos os elementos de uma configuração. O espaço, na versão de Leibniz de uma "ordem de coexistência", ganha um papel importante na sustentação de tal metafísica.

O mapa produto da visão estruturalista é um plano bidimensional, uma *Flatland*. Dada uma reconhecida esquematização ou espacialização, pode-se ter um diagrama, do qual foram abstraídas as forças que o configuraram. O mapa assim oferece a possibilidade de uma percepção constante, a partir de um olhar ortogonal e privilegiado. As complicações de volume e profundidade, assim como os movimentos e as durações, estão como que "aplainadas" na superfície do mapa.

Força, processo, movimento parecem adquirir uma univocidade na *Flatland* do mapa. Enquanto representados por elementos geométricos bidimensionais, parecem de fato ganhar uma inteligibilidade integral, um posicionamento e uma localização, dentro de um "sistema de dependências recíprocas". Neste sentido, talvez o termo *carta*, de origem latina, indicando qualquer tipo de documento formal, se refira melhor à representação estruturalista da realidade.

O mapa estruturalista pode ser compreendido como um *geografo* matemático. No discurso matemático um "grafo" se nomeia um "gráfico", um diagrama, um desenho bidimensional de linhas no espaço euclidiano. Na forma antropológica, por exemplo em Lévi-Strauss, o estruturalismo também tenta revelar um diagrama de um mundo, uma grade de inteligibilidade através da qual o mundo é constituído e conexões dentro dele ganham sentido. Um *geografo*, em sentido estruturalista, é portanto uma grade geométrica bidimensional de um mundo. É um *grafo* que está fixado e acabado, uma figura estável, uma composição linear de um mundo. [Ó Tuathail, 1994, p. 529]

Em contraste com a leitura estruturalista de um mapa, enquanto documento formal(ista) da realidade existe uma proposta pós-estruturalista de leitura do mapa enquanto um "tecido", em perfeita sintonia com a etimologia da palavra latina original, *mappa*. O mapa, o tecido, tem uma base "têxt-il", formando uma "trama", um material entrelaçado onde se notam pequenos buracos ou espaços.

Mapear seria escrever ou tecer um produto <u>text</u>ual ou <u>têxt</u>il, um *geo-grafo*, onde o hífen denotaria o indeterminado, o que recusaria qualquer fixação matemática; revelando também um movimento que desafiaria a redução a qualquer *Flatland* bidimensional. Em contraste com o *geografo*, o *geo-grafo* recusa o fechamento autoritário de uma grade geométrica bidimensional, ou a "costura" matemática do *geo* com o *grafo*, como afirma Ó Tuathail.

Uma leitura etimológica do termo *grafo* nos leva também para a noção de *rede*. Uma forma de traçado, que pode ser entendido como uma escrita fluida, aberta e lúdica que resiste a qualquer redução simplista a linhas e centros formais, denotando presenças e ausências estáveis.

Radicalizando desta forma a compreensão deste instrumento básico, o mapa, Ó Tuathail revitaliza o

estudo da *geo-grafia*, como o estudo da projeção interminável de *geo-grafos*, ou "mapas de significado", pelo ato de (re)produzir um *grafo*, ou "tecido", ou "texto" de um sistema-mundo.

Reconhecendo a importância da articulação original e necessária entre escrita e figura, entre texto e mapa, na (re)produção do conhecimento geográfico, Ó Tuathail questiona, nos termos de Derrida, a possibilidade de se representar qualquer significado maior em um mapa. Para ele, a tarefa do geógrafo crítico é justamente de compor "mapas de significado" articulando discurso textual e iconográfico, ou seja, construindo a inelegibilidade dos mapas, através de análises de *geo-grafos*.

Nos termos de Farinelli, o geógrafo deve "tecer" sua argumentação de maneira que ocupe o plano discursivo da Geografia, conforme traçado por seus eixos fundadores, Mito-Lógica e Mapa-Texto. Só desta maneira, os conceitos tradicionais da Geografia podem ser efetivamente contemplados, e se tornam também passíveis de serem repassados pelo crivo do processo crítico, único capaz de os desconstruir e os reconstruir, de os deslocar e os relocar, diante dos desafios da *Sociedade Informacional*.

Em um magistral estudo sobre a cartografia, abordando seu enfoque teórico ao longo da história, o historiador Christian Jacob (1992), é outro a promover uma reflexão sobre o entrelaçamento entre mapa e texto, tão presente literal e iconograficamente nos mapas da Renascença. Discorrendo sobre sua desunião posterior, Jacob a atribui a um processo de normalização progressiva, que levou mapa e texto, a se constituírem como objetos totalmente distintos um do outro. Entretanto, a autonomia da carta em relação ao livro não rompeu com sua pertença a um universo de saber essencialmente discursivo.

No século XVI, o conflito entre o legado simbólico de um mundo antigo, esvanecendo-se diante da ciência emergente e da forma cartográfica em busca da precisão, se fazia ainda sentir na arte renascentista de produção de mapas, enriquecendo as cartas com todo o tipo de textos, símbolos e cores, que atualmente seriam qualificados como ruídos indesejáveis em uma representação cartográfica. Entretanto, não é exatamente este o questionamento que Jacob mais valoriza, mas justamente: afinal de contas, o que é o mapa? Questão geralmente sem uma resposta direta, pois é costume se definir o mapa como uma metáfora: uma imagem de outro, que não é o mapa.

Esta dificuldade revela, no entanto, um aspecto da natureza do mapa: a condição de sua eficácia intelectual e social está nesta sua qualidade de "transparência", esta sua "ausência" de ruído, que possa interferir em um dado processo de comunicação. Desta forma, pode-se definir o mapa como um significado sem significante; o mapa se esvanece na operação visual e intelectual que desdobra seu conteúdo.

"Lendo entre as linhas do mapa", Jacob desenvolve sua análise pelo reconhecimento fundamental de que no mapa se dá certo compromisso de duas lógicas, que desde sua origem se combinaram no

“poder de sedução imaginária” que o mapa tem de *fazer crer*. Um poder de credibilidade reconhecido até por alguns ficcionistas, como por exemplo Tolkien, que procuram sempre apresentar um mapa de seu território fantástico, para legitimar sua fantasia literária.

> *O poder de sedução imaginária do mapa, seus desafios oníricos e míticos, os devaneios aos quais ele convida o olhar desde quando ele se deixa correr livremente sobre sua superfície, como se este tipo de representação constituísse um espaço de projeção privilegiado para os desejos, as aspirações, a memória afetiva, a memória cultural.*
>
> *O mapa como construção racional, como espaço de saber regido pela geometria, a simetria, as exigências de um campo de conhecimentos, a geografia, o mapa como modelo inteligível, como dispositivo a ler, a interpretar, a interrogar tanto quanto a ver.*
>
> *Poderia se pensar que estes dois fios condutores recobrissem duas lógicas distintas, as do espectador e do autor do mapa. Ao primeiro se referindo à liberdade das erranças da imaginação e da visão, das associações analógicas e das viagens em espírito, enquanto o segundo se submetendo às limitações de um traçado, de uma neutralidade e de uma objetividade científicas. Tal partilha demonstra uma ignorância da parte de ficção, de criação e de demiurgo inerente ao traçado cartográfico como a racionalidade das estratégias visuais posta em obre pelo leitor para se apropriar do desenho, desdobrando as significações e os ensinamentos. [Jacob, 1992, p. 16]*

O mapa não é portanto um objeto, mas uma função. Uma função que tem seu ponto de partida aquém do momento em que o mapa em si é consultado. Ou seja, ao ceder seu lugar imediato e direto, enquanto representante de um saber, ele continua a atuar como um mediador interposto entre o espaço e sua representação, uma ilusão construída laboriosamente, segundo certa *Weltanschauung*, um contexto sócio-político, determinados procedimentos técnicos, convenções gráficas e artifícios visuais. A Figura 11 tenta retratar esta atuação do mapa, no caso peculiar do *sig*, simbolizado por um óculo (o mapa), posicionado pelo projetista do SIG (o pequeno homem), diante da visão de um geógrafo.

Figura 11 – O *sig* como óculos...

Jacob percorre também com muita erudição em seu livro, a etimologia dos termos mapa, carta, tabela, figura, imagem e descrição, mostrando seus significados originais, altamente correlacionados; o que denota o equilíbrio primaz entre forma discursiva e iconográfica. Do exame destes termos, se destacam algumas considerações pertinentes e de interesse:

- a carta não tem um nome próprio que a designe em sua natureza paradoxal de objeto e processo; a metonímia é a regra para nomeá-la, ou seja, o suporte ou a mídia, como se designa hoje em dia, é que a identifica;
- o contexto, o processo de construção e representação e a competência intuitiva de interpretá-la, permitem compreendê-la em sua natureza sintética e sincrética;
- por sua finalidade e etimologia, a carta se aparenta a um documento formal, com todos os recursos textuais, tabulares e gráficos, uma descrição pictográfica da Terra voltada para gestão de um território.

Paradoxalmente distinta e, ao mesmo tempo, mimética do mapa geográfico clássico, a carta digital produzida por um Sistema de Informação Geográfico, conjugada com todo o artifício disponibilizado pela informática atual, fascina e cativa especialmente por sua imensa elasticidade, sua capacidade de regeneração quase instantânea segundo novas aparências, e sua conformidade imediata aos desígnios e à retórica de seu criador [Curry, 1994].

A carta digital, desta maneira, vem se insinuando na pesquisa de natureza geográfica, com toda força e todo apelo que goza a informatização geral das disciplinas científicas, em seu trabalho mais

essencial. A ação combinada, dentro da Geografia, de técnicas diversas como o *sig*, o processamento de texto, a editoração eletrônica, a multimídia, e outras tantas com base na informática, oferecem a possibilidade de criação perpétua de resultados antes inimagináveis.

Os produtos resultantes da plena informatização da Geografia, enquanto artefatos comunicacionais, produtos fáceis de uma tecnologia que reverencia a aparência, geralmente não guardam qualquer conhecimento a montante de sua construção, não colecionam saberes como os produtos geográficos do passado.

Travestis dos mapas renascentistas, as cartas produzidas pelo SIG através da exploração ativa do pesquisador, encantam e estimulam, não apenas pela diversidade de caminhos que se abrem, pela modelagem e simulação digital, para sua interpretação, mas ainda mais pela disponibilidade de intervenções rápidas e efetivas sobre o próprio discurso e sua representação cartográfica.

É interessante notar que, mesmo um dos maiores entusiastas do SIG, M.F. Goodchild (1995), considera prejudicial a metáfora do mapa para a evolução do Sistema de Informação Geográfico. Suas razões não são filosóficas nem mesmo representacionais, mas se resumem ao fato do mapa ser uma metáfora determinante da própria visão e modelagem da base digital de coordenadas, como uma coleção de layers de objetos espaciais. Para Goodchild, as limitações inerentes ao mapa em papel são transpostas para o *sig*, tais como: a bidimensionalidade, o retrato estático no tempo, a incapacidade de representar além da posição física dos objetos, com seus atributos e suas relações espaciais, a interatividade entre os mesmos, e portanto fenômenos geográficos que se configuram por estes objetos.

Por outro lado, Francis Harvey (1997), levanta um questionamento sagaz, a partir do requisito de integração que orienta a pesquisa geográfica das inter-relações dos fenômenos humanos e naturais em um domínio espacial. Harvey critica a disjunção em layers praticada pelo *sig* na constituição da base digital de coordenadas, na medida em que cria novas dificuldades para a síntese geográfica da rede de inter-relacionamentos em um lugar. A questão que se fica é justamente: como a totalidade de inter-relacionamentos pode ser mantida em um sistema de relacionamentos horizontais e verticais, separados pela modelagem em layers. Para Harvey, A estrutura em layers overlay reflete os problemas e as contradições de dois princípios históricos de abordagens geográficas: cosmo e sistema.

Von Humboldt e Ritter ancoraram seus conceitos da integração geográfica na compreensão teística de um cosmo: “A Natureza é para o observador pensante, unidade na diversidade, conexão de diversidade em forma e mistura [...] Na diversidade a unidade é reconhecida”. [Von Humboldt, Kosmos, apud Harvey, 1997]. Segundo Harvey, Ritter explicitamente escreveu que a geografia deve começar com “a natureza das coisas elas mesmas”. Do mesmo modo, Ritter escreve também: “o

conhecimento dos relacionamentos no Todo primeiro conduz à ciência, não à descrição das partes"; ou ainda, "observamos a terra como parte de um Todo maior, ou seja, em sua relação com o universo, mas também a observamos como um Todo existente, em outras palavras seu relacionamento absoluto".

Os termos Ganze (unidade, todo, completo) e Natur (natureza) eram comumente usados nos escritos de Ritter e de Humboldt, e frequentemente concatenados no termo Naturganzen. Este último termo reflete, segundo Harvey, uma tensão entre romantismo, kantismo e mecanicismo. A não resolução desta tensão vai resultar no uso posterior do termo Zusammenhang, que sugere relacionamentos explícitos de partes constitutivas de um todo, e que se afirma de modo peremptório após a publicação da Origem das Espécies de Darwin.

Para Harvey, ao final do século passado, alguns escritos como os de Emil Wisotzki rompem em definitivo com o paradigma do cosmo na geografia, em prol de uma abordagem sistêmica da geografia, muito mais afinada para servi-lo ao estado-nação moderno. Esta abordagem se alinha à visão mecanicista: "observar o mundo como uma máquina construída por Deus para preencher seus propósitos" [Wisotzki, 1897, apud Harvey, 1997]. "Em Wisotzki, a geografia adota os atributos da pesquisa objetiva, a eliminação da subjetividade, e a compreensão baseada na causalidade entre fenômenos na ordem divina".

Passando por Hettner e Hartshorne, Harvey percorre sucintamente o que ele considera o percurso aonde a abordagem sistêmica vai aos poucos se contrapondo ao cosmo de Humboldt e Ritter. Não é um caminho trivial, muito menos lógico, mas não pretendemos percorrê-lo nos limites desta tese. Nosso objetivo maior é apenas ressaltar como o modelo em layers overlay parece se alinhar com pressupostos conceituais que se afirmaram na geografia contemporânea. Por outro lado, a abordagem sistêmica, enquanto propriedade essencial da informatização, facilitou ainda mais o ideário do geoprocessamento e o desenvolvimento do *sig*.

A informatização para garantir sua apropriação aqui e ali seguiu, como tudo, a lei do menor esforço, ou seja, buscou inicialmente substituir o papel ordinário pelo papel digital, reproduzindo sobre o sistema de informática os mesmos processos e objetos que as pessoas já estão acostumadas a lidar. A dificuldade agora, e à frente, é abandonar a metáfora do papel, do formulário, do mapa, da planilha, substituindo-os por novos objetos informacionais, de maior potencial cognitivo e operativo, segundo os próprios especialistas e entusiastas da informática.

Nesta direção parece se situar o trabalho do geógrafo Roger Brunet, e do grupo GIP-Reclus, ao propor toda uma nova linguagem para mapear a organização espacial da Sociedade. Segundo Brunet, o que denominou de "chorèmes" seriam o novo "alfabeto do espaço", único capaz de fazer face à atual organização do espaço, enquanto obra humana.

O espaço a que Brunet se refere seria uma dimensão intrínseca da Sociedade, que se revela não apenas através das formas visíveis e materiais da ação antrópica sobre a Natureza, mas também se organiza por campos de força, fluxos que só a análise geográfica pode desvendar (além dos trabalhos de Brunet e seu grupo de seguidores, constantes da bibliografia, recomenda-se duas críticas notáveis Scheibling, 1994 e Lacoste, 1995).

Brunet defende uma concepção de espaço geográfico distinta de espaço natural desde sua origem, pela própria ontogenia da relação principiadora Homo-Natura. Partindo de um espaço geográfico de natureza social, cujas formas e estruturas provêm do "fazimento" humano, Brunet identifica processos de construção deste espaço: a apropriação, a exploração, a comunicação, a habitação e a gestão. "Atores do espaço", mobilizados por estes processos, produzem e consomem o espaço geográfico, por sua atuação consciente ou não.

Para Brunet compete ao geógrafo estudar os espaços concretos e o espaço geográfico, este último uma abstração, conforme conceituado, onde se podem analisar, identificar e verificar as leis do espaço. Não se trata, segundo Brunet, de um espaço matemático, nem geométrico, nem físico, mas de um espaço das "formas" e das "estruturas" que ordenam o espaço da Sociedade. Os chorèmes (termo inventado por Brunet a partir do radical grego khorê, de corografia), seriam as unidades elementares que permitiriam representar qualquer espaço, em qualquer escala, garantindo a necessária articulação entre o espaço geográfico conceitual e o espaço concreto, solucionando a velha querela entre o nomotético e o idiográfico na Geografia.

As posições de Roger Brunet, embora revelem um longo trabalho de reflexão e possam significar uma tentativa válida de avanço no pensamento geográfico, sempre sob o desafio das questões que se colocam sobre a relação Sociedade e Natureza, estão sendo combatidas por geógrafos como Yves Lacoste, que até fez questão de dedicar um recente número da revista Herodote à crítica da proposta de Brunet e do Sistema de Informação Geográfico.

Preocupado com a proliferação perniciosa, inclusive no ensino, de representações coremáticas, Lacoste toma posição de denúncia contra a "banalização" da Geografia através da avalanche de esquemas metafóricos, com base nos ditos chorèmes.

Confundindo esquematização com modelagem, démarches que traduzem atitudes intelectuais muito diversas, os seguidores de Brunet tentam impor um modelo único, incapaz de apreender a diversidade de fenômenos espaciais tratados pela Geografia, e que sobressaem de categorias científicas bastante heterogêneas, segundo Lacoste.

Esta brevíssima incursão pela coremática teve tão somente a intenção de servir de exemplo das influências de todo tipo que a revolução informacional, ou mais especificamente dos "engenhos de representação"[107] disponibilizados por esta tecnologia, têm sobre o método geográfico. Revolução

que, através do SIG, acirrou ainda mais a tensão entre o textual e o iconográfico, entre a escrita e o mapa, no discurso geográfico.

5.2. Ideologia da Representação

O espaço visual, por essência, não tem proprietário. [...] O que é essencial, é que a re-presentação do espaço visual re-presenta um objeto e não comporta alusão a um sujeito. Wittgenstein, Remarques philosophiques

Para elucidar a citação acima, Wittgenstein (1975, §72) nos convida a uma experiência: "suponhamos que todas as partes de meu corpo pudessem ser separadas, à exceção de um globo ocular, que estaria fixo em alguma parte sem possibilidade de movimento e conservaria a faculdade de ver". Reconhece-se de imediato a proposta da perspectiva clássica, que, no entanto, supõe um sujeito. Wittgenstein tira por sua vez uma conclusão inversa, pois o olho, nesta situação, pode calcular relações geométricas entre os objetos que vê, mas como o corpo está desmembrado ele não consegue dar indicações subjetivas permitindo ao observador se situar. Ou seja, como o olho tem necessidade de movimento e referente corporal para ver e se representar no espaço, um espaço representado desde um ponto de vista é insuficiente para definir um observador, pois esta representação não toma em conta as qualidades sensíveis do espaço.

Algumas questões permanecem: quais seriam as possibilidades de se alcançar uma representação discursiva (textual ou iconográfica) das metáforas da realidade contidas no discurso geográfico? Ou, como desenvolver uma metáfora capaz de representar adequadamente outra metáfora? Seria possível dispormos de um engenho representação capaz de retratar toda esta complexidade, que as noções geográficas parecem guardar? Seria o *sig* um engenho desta natureza?

Essas questões parecem nos emaranhar em uma rede de metáforas e de conexões entre elas, suas traduções. Como o *Mr. Square*, da história de Abbott, o que parece é que não há como representarmos o multidimensional da complexidade do mundo, em uma única metáfora da realidade, seja o mapa, ou seja, o texto. De fato, não há como representar os mundos com mais de duas dimensões para os habitantes da *Flatland* imaginada por Abbott.

Entretanto, não devemos nos desesperar, nem tudo está perdido. Nossa capacidade imaginativa, expurgada por Descartes como enganadora, pode ainda ser reabilitada e vir em nosso socorro, voltando a conceder às metáforas o valor inestimável que elas efetivamente têm, a nível individual e em articulação entre si.

As metáforas enquanto tentativas de representação da realidade, sempre inalcançável e inapreensível em sua totalidade, podem de fato ser capazes de se conjugar na combinação de suas expressões textual e iconográfica, oferecendo uma possível solução diante da aporia da

representação da complexidade do real. E podem, desta forma, nos ser de grande auxílio inventivo, elucidativo e heurístico.

Judith Schlanger (1991), em trabalho desenvolvido em conjunto com Isabelle Stengers, examina "representações, modelos, metáforas, como quadros conceituais que têm funções de argumentação e de interpretação". Abordando vários aspectos nesta empreitada, estas autoras reconhecem sucessivamente: "os modelo metafóricos como modelos cognitivos; os empréstimos metafóricos na argumentação; o repertório metafórico e a memória cultural; a integração do novo, e o estatuto do perene". [Schlanger, 1991, p. 83]

É preciso, por conseguinte, antes de tudo, aceitarmos a necessidade de se retomar uma discussão importante, quanto ao papel da imaginação e da metáfora na conformação de nosso sistema conceitual, ou, dito mais simplesmente, na configuração de nossas formas de pensar e agir.

Voltando à Judith Schlanger, mas desta feita a um de seus trabalhos pioneiros (1971/1995), aquele que a consagrou como filósofa da ciência, deparamo-nos com sua tentativa inicial de examinar a forte relação entre metáfora e conceptualização, principalmente no pensamento científico. Para Schlanger, da mesma forma que o pensamento mítico, o pensamento racional pratica também certa bricolagem de ideias e imagens.

> *Ele toma emprestado seus elementos de construção lá onde os encontra, ao redor de si, no universo heteróclito da vida corrente, e mais ainda nos setores da vida intelectual que lhe aparecem como privilegiados, e que frequentemente possuem um caráter evidente de moda, ao mesmo tempo em que um caráter exemplar de racionalidade.*
>
> *Mas dizer que um saber ou que uma teoria em via de constituição forja sua terminologia tomando emprestado os elementos de seu vocabulário nos deixaria ainda no limiar do problema epistemológico da metáfora [...] é evidente que os empréstimos de termos são o índice e o ponto de convergência de várias formas de empréstimo. Podem-se distinguir de uma maneira geral diferentes níveis de empréstimos metafóricos, o empréstimo das expressões, o empréstimo dos modelos, o empréstimo das representações, o empréstimo dos métodos. [Schlanger, 1995, p. 20]*

Para Schlanger, a função de empréstimo analógico de um domínio de conhecimento para outro, através do uso de metáforas, não deve ser entendida como uma produção ou geração. Só há empréstimo metafórico onde previamente nos deparamos com um problema original. Desta maneira, a metáfora fornece expressões, argumentos, representações, modelos, que tentam dar um suporte imaginativo à problematização em curso. A metáfora, neste caso, não seria a fonte ou a origem do conceito, ela apenas desempenharia uma *função de facilitação*.

A aceitação de uma ideia se acha assim facilitada quando esta ideia já foi formulada, ou quando a mesma se liga por meio de uma metáfora a um circuito conceitual já desenvolvido. A função de facilitação não se esgota apenas na simples necessidade didática de se traduzir o desconhecido no conhecido. O prestígio e a autoridade das disciplinas, que se encontram em situação privilegiada em um dado momento do pensamento científico (física ou biologia), orientam também a adoção das

metáforas que irão regular a formulação conceitual de outras problemáticas nas disciplinas hospedeiras destas metáforas.

Para geógrafos como Trevor Barnes (1996) o crescente interesse em metáforas decorre em grande parte da crítica construída, dentro da filosofia da ciência, contra o chamado "objetivismo". Alguns filósofos da ciência denominavam de objetivismo a preocupação exacerbada dentro da ciência com a validação, ou seja, com os procedimentos de verificação da correspondência entre teoria e mundo real.

Esta preocupação obsessiva foi criticada por autores como Kuhn, Feyerabend e Lakatos, como algo sem sentido, pois não se pode representar o mundo real em seus próprios termos (o paradoxo do mapa em escala 1:1 de Borges), mas apenas através de termos teóricos. O que implicou, segundo Barnes, na troca de preocupações, passando-se das questões de validação para as questões de prática da ciência, ou seja, preocupações sobre o como as teorias são formuladas e desenvolvidas.

A partir do trabalho do filósofo Richard Rorty, Barnes reivindica um grande poder às metáforas inclusive dentro do pensamento geográfico. Em Rorty, se encontram argumentos suficientes para demonstrar o valor dado, desde o pensamento grego, ao uso de metáforas oculares. "São figuras em vez de proposições, metáforas em vez de afirmações, que determinam a maioria de nossas convicções filosóficas" [Rorty *apud* Barnes, 1996, p. 150]. A filosofia ocidental parece assim equacionar conhecimento com representação precisa, através de uma fórmula que tende naturalmente a considerar que "certas representações, certas expressões, certos processos são básicos, privilegiados e fundacionais" [Rorty *apud* Barnes, 1996, p. 151].

As ciências cognitivas também deram uma importante contribuição para o reconhecimento da relevância das metáforas em seu papel fundamental na constituição de nosso sistema conceitual. A partir das ideias mentoras do chamado "segundo Wittgenstein", que também influenciaram Richard Rorty, vários trabalhos de psicologia cognitiva têm sido desenvolvidos, culminando no que poderíamos denominar a "revolução Roschiana", seguida e elaborada entre outros por George Lakoff e Mark Jonhson.

A antropóloga Eleonore Rosch, que deu nome à mencionada revolução, tem sido a força principal sob as dramáticas mudanças que vêm ocorrendo dentro das chamadas ciências cognitivas. Suas considerações a respeito do papel das metáforas na constituição de nosso sistema conceitual enfrentaram os preconceitos da teoria clássica que, desde Aristóteles dominavam o entendimento de nosso processo de categorização.

De forma mais geral, sua investigação sobre a questão da categorização humana, e, por conseguinte, da visão de mente e razão humanas, abalou pressupostos e reabilitou o papel da imaginação na configuração de nossas formas de pensar e de agir. [Varela, Rosch & Thompson, 1993]

> *A metáfora é para a maior parte dentre nós um procedimento da imaginação poética e do ornamento retórico, ela concerne os usos extraordinários da linguagem mais que os ordinários. Além disto, a metáfora é percebida como característica da linguagem, como concernindo às palavras mais que o pensamento ou a ação. Por esta razão, a maior parte das pessoas pensa que podem muito bem independer de metáforas. Nós nos demos conta do contrário que a metáfora está presente por todos os lugares na vida de todos os dias, não somente na linguagem, mas no pensamento e na ação. Nosso sistema conceitual ordinário, que nos serve para pensar e agir, é de natureza fundamentalmente metafórico. [Lakoff & Johnson, 1985, p. 13]*

Para Lakoff e Johnson, nosso sistema conceitual não costuma ser algo que normalmente tenhamos consciência, pois pensamos e agimos de forma mecânica na maior parte de nossos pequenos atos da vida cotidiana, em geral seguindo certas linhas de conduta que não se deixam facilmente apreender. Mas para eles um meio de se investigar este sistema conceitual é considerar a linguagem. "Como a comunicação está fundada sobre o mesmo sistema conceitual que utilizamos pensando e agindo, a linguagem nos fornece importantes testemunhos sobre a maneira que aquele funciona".

A hipótese de Lakoff e Johnson é que a metáfora não é apenas questão de linguagem ou de palavras. Ao contrário, os processos do pensamento humano é que são em grande parte metafóricos, ou seja, o sistema conceitual humano é estruturado e definido metaforicamente, possibilitando assim metáforas também na linguagem que utilizamos.

O que era uma hipótese de trabalho nos anos 80, desde então, foi sendo fundamentada como tese, sob o nome de *realismo experimental*, por Lakoff (1987) e Johnson (1987) individualmente. Esta hipótese não é de todo fortuita, pois já vinha assentada sobre uma série de contribuições anteriores, das quais podemos citar no campo da filosofia, Wittgenstein e Rorty, e no campo da psicologia cognitiva, Eleonore Rosch.

Foi, de certa forma, como já dissemos, a crítica ao objetivismo dentro da filosofia da ciência que fundamentou, em grande parte, a pesquisa sobre o papel das metáforas, também na formação de nosso sistema conceitual. Se tomarmos as considerações feitas por Lakoff (1987), a visão clássica que sustenta o objetivismo, parte de alguns princípios contestáveis, inclusive pela pesquisa recente nas ciências cognitivas:

- o pensamento é uma manipulação mecânica de símbolos abstratos; a mente é uma máquina abstrata, manipulando símbolos essencialmente da mesma maneira que um computador faz, ou seja, por computação algorítmica;
- os símbolos (palavras e representações mentais) adquirem seu significado em correspondência com as coisas no mundo externo; símbolos que correspondem ao mundo externo são representações internas da realidade externa; símbolos abstratos podem ficar em correspondência com as coisas no mundo independentemente das propriedades peculiares de qualquer organismo, onde se tenham fundamentado;

- como a mente humana faz uso de representações internas da realidade externa, a mente é um espelho da natureza, e a razão espelha a lógica do mundo externo; é, portanto, incidental à natureza da razão, os seres humanos terem os corpos que têm e funcionarem em seus ambientes da maneira que fazem; o pensamento é abstrato e desincorporado, pois é independente de qualquer limitação do corpo humano, do sistema preceptivo humano e do sistema nervoso humano;
- as máquinas que fazem mais do que manipular símbolos que correspondem às coisas no mundo são capazes de apresentar um pensamento significativo e certa razão; isto porque o pensamento é atomístico, divisível em blocos - símbolos utilizados no pensar - que são combinados em complexos e manipulados por regras;
- o pensamento é lógico, no sentido estreito usado pelos lógicos, ou seja, pode ser modelado por sistemas formais, do tipo dos que usam a lógica matemática; muito da discussão atual sobre a mente humana, como um máquina computacional, se assente sobre esta faceta do objetivismo.

Para Lakoff (1987), a ideia de categoria conceitual está no centro dessas questões. Com efeito, a maior parte dos símbolos, enquanto palavras e representações mentais, designam categorias no mundo real ou em algum mundo possível. Ou, no dizer de Wittgenstein (1953), designam "famílias" que como tal guardam certo "ar de semelhança" entre seus membros.

Assim sendo, é possível supormos que o mundo deve estar dividido em categorias, de tal forma que os símbolos e as estruturas simbólicas possam se referir a elas. Porém, é justamente no entendimento destas categorias conceituais, é que vão diferir as visões clássica e atual, pois esta última considera:

- o pensamento como incorporado e imaginativo, empregando metáforas, metonímias e imagens mentais;
- o pensamento como tendo propriedades que o levam a considerar os fenômenos não mais como soma de elementos por isolar, analisar e dissecar, como na visão atomística, mas como conjuntos que constituem unidade autônomas, manifestando uma solidariedade interna e possuindo leis próprias, donde resulta que o modo de ser de cada elemento depende da estrutura do conjunto e das leis que o regem, não podendo nenhum dos elementos preexistir ao conjunto;
- o pensamento como tendo uma estrutura ecológica, que gira, em grande parte, ao redor da estrutura do sistema conceitual, fundado no poder da imaginação; por conseguinte o pensamento é mais do que uma simples manipulação mecânica de símbolos abstratos.

Essa breve incursão através da metáfora e de seu agenciamento na constituição de nosso sistema conceitual, teve a intenção de embasar nossa problemática do *sig* enquanto engenho de representação da realidade, ou melhor, de sua atuação como sintetizador de mais uma sequência de

metáforas referentes desde sua origem à complexidade do real.

Entretanto o que nos interessa sobremodo é a transformação metafórica em si, ou seja, o processo de transferência conceitual sucessiva de uma representação para outra até chegarmos ao SIG, constituído a partir do *sig*. Uma problemática de grau mais elevado se revela neste processo, devido a princípio, pela própria forma discursiva adotada, especialmente nas ciências sociais, na qual a construção intelectual se dá por meio do simples encaixe de formas metafóricas.

No caso mais imediato, entendemos que é justamente o encaixe de noções como espaço geográfico, território, rede, organização espacial, e outros, com as noções informacionais impostas pelo SIG, que merece ser problematizado. Enquanto metáforas uma dentro da outra, estas noções deveriam se combinar como as famosas "bonecas russas", compondo uma forma discursiva própria da geografia, baseada no *sig*, como pretendem os entusiastas desta tecnologia (Dobson, Goodchild, Openshaw).

Afinal de contas, o que efetivamente se coloca como objeto de estudo de um geógrafo que constrói um SIG, para a análise geográfica? Seria o espaço geográfico, diretamente inabordável por nosso sistema conceitual? Seria sua representação, enquanto objeto de estudo típico da Geografia? Ou, seria a representação digital desta rede geográfica por meio da base digital de dados de um SIG, como defendem os *sig-oriented*?

Retomemos, por conseguinte, nosso percurso a partir dessas questões. Parece indiscutível, a não ser frente a algum positivista, que a realidade geográfica se apresenta como inapreensível em sua essência, e até mesmo em sua rica aparência. Mesmo apreendida e expressa em termos da noção de espaço geográfico, esta mesmo já se coloca como apenas uma representação desta realidade, uma redução caracterizando o possível objeto de estudo de um geógrafo, que faça uso ou não de um SIG.

Segundo Jacques Lévy (1991), de forma muito simplificada e, por isto mesmo, talvez caricatural, há na história do pensamento três grandes espécies de categorias de espaço: o cartesiano, em que o espaço é identificado com a extensão, e se põe como um atributo de toda coisa; o kantiano, onde o espaço é uma forma *a priori*; e, o leibniziano, que entende o espaço como uma relação entre "coexistentes". A Geografia adota, por vezes indistintamente, estas categorias conceituais, assentadas sobre formas metafóricas do espaço: extensão, substância e relação.

Como podemos ver, desde sua percepção original, a realidade geográfica se conforma ao sistema conceitual de qualquer pesquisador. Do momento que concordamos na constituição deste sistema, em bases metafóricas, só podemos construir o objeto de estudo de modo indireto, por meio de representações sucessivas da realidade geográfica. Representações estas que se configuram, não por uma apenas, mas por uma conjunção de metáforas.

O sentido metafórico da noção de espaço geográfico, capaz de atender à necessidade epistemológica diversificada de inúmeras disciplinas, parece decorrer, em grande parte, de sua ação e representação

como *forma* de uma realidade complexa. Esta *forma*, no sentido platônico, pode ser reconhecida na "tecedura" tradicional, onde se expressa, desde a mais remota Antiguidade, um rico simbolismo da realidade, como já mencionamos ao criticar a noção de meio (capítulo 3.4).

Milton Santos, por sua vez, nos oferece uma profunda reflexão sobre a natureza do espaço. Mais ainda, na conclusão que encerra a Encyclopédie de Géographie (1995, p.1082), ele afirma:

> *A forma e o tempo são os polos da compreensão. Eles podem ser igualmente a base da produção de uma teoria geográfica que valoriza ao mesmo tempo o fenômeno, a existência e a essência que representa a História. Tratar-se-ia de uma geografia fenomenológica e existencialista, ou de uma filosofia das técnicas?*
>
> *A fenomenologia se propõe trabalhar a partir das cosias elas mesmas, recusando o empirismo porque seu método transcende o corporal, a simples sensação da coisa, procurando as recolocar em um contexto mais amplo. É assim que se vai da essência à existência. Como o espaço geográfico não é outra coisa que a funcionalização do mundo – a essência transformada em existência – pode-se lhe aplicar este método na medida em que se tem o cuidado de utilizar a técnica como mediador necessário, pois a técnica é hoje em dia o grande veículo do processo histórico. Neste sentido, uma geografia fenomenológica e existencialista será igualmente uma filosofia das técnicas baseada sobre a produção concreta dos mundos e dos lugares, "filosofia científica" segundo Husserl (1964) partindo das possibilidades do mundo para sua realização empírica nos lugares.*

Segundo Amos Funkenstein (1986), a antiga noção de forma se submeteu a mudanças significativas durante a Renascença, deixando de ser o pilar ontológico do mundo e o único instrumento para sua cognição. Com efeito, depois de Ockam, e em grande parte devido a ele mesmo, "as discussões epistemológicas mudaram de uma descrição 'assimilatória', para uma 'causal', da cognição: o ato de cognição deixou de ser visto como uma identidade com, ou um tornar-se em, uma das formas das coisas com o intelecto, um processo mediado por espécies sensíveis e inteligíveis (*adequatio rei ad intellectum*)" (p. 309).

Em lugar disto, passou-se a supor que os objetos nos causavam noções intuitivas e abstratas, as quais funcionariam como termos de proposições. Apenas estas podem ser consideradas como verdadeiras ou falsas, e por conseguinte objeto de estudo científico: sejam proposições mentais, escritas ou faladas, ou objetos proposicionais. A atenção se volta assim, durante a Renascença, para questões lógico-matemáticas de representação.

As *formas* disponibilizadas pelo *sig*, na modelagem de suas bases digitais de dados, em especial a concepção destas formas, e a metodologia que orienta a conformação do mundo sendo modelado por elas, como sua implementação final em termos dos elementos primitivos ofertados pelo *sig*, *formalizam* compromissos significativos na operação e na compreensão dos resultados a serem alcançados pelo SIG.

A combinação mais forte destes condicionantes se dá, por exemplo, quando tentamos representar em um SIG, fenômenos de interesse específico da geografia humana, como por exemplo enfrentamos na pesquisa da Prof.ª Lia Osorio Machado sobre a "Rede de Trafico de Drogas". É

justamente este tipo de dificuldade que nos interessa examinar aqui.

Podemos nos arriscar a dizer que o problema de representação destes fenômenos humanos[108], em um SIG, pode ser formulado usando uma imagem emprestada da espectrografia: em certo segmento do espectro de visibilidade da realidade geográfica, aquele justamente representado nos mapas topográficos, o fenômeno se torna invisível, deixando de se tornar uma manifestação concreta e visível, e, portanto, passível de ser registrada nos instrumentos de mensuração social, econômica e geográfica.

A Rede de Tráfico de Drogas, por exemplo, é um agente na produção do espaço geográfico, sendo evidentemente por ele influenciada. Portanto, se manifesta de alguma forma, ao nível do espaço geográfico, fazendo uso das, e também sendo usada pelas, redes visíveis e concretas que mobilizam este espaço. Entretanto, é quase impossível representá-la diretamente em um mapa, dada sua natureza clandestina, necessariamente invisível, em certo segmento do espectro de registros do sistema de mensuração oficial da sociedade (por sinal, cada vez mais opaco).

Ao nível de sua representação em um SIG, último elo de uma cadeia de transformações metafóricas, a Rede de Tráfico de Drogas, enfrenta muito mais do que as simples dificuldades inerentes à representação de uma rede visível. Todo o arcabouço conceitual e metodológico, que orientou a formulação de um sistema de mensuração, sobre o qual foram registrados os dados oficiais, que representam a sociedade, a economia, o território, os lugares e as redes técnicas que os ligam, assume certos compromissos com a formalidade, que inibem a representação direta da informalidade das redes invisíveis.

Dado, de pronto, esse impedimento conceitual e metodológico, só nos resta buscarmos nos registros oficiais disponíveis, traços da passagem de qualquer fenômeno de interesse da geografia humana, através da Flatland formalizada pelo sistema de mensuração, que serviu de referência à constituição de uma representação do espaço geográfico. A tentativa é de, a exemplo de um detetive, construir o fenômeno não representado diretamente, a partir do “diagrama de forças”, ou dos traços deixados por ele sobre a Flatland e representados indiretamente em um mapa por indicadores diversos, associados ao território, aos lugares e as redes técnicas que os conectam.

A ideia parece estimulante, porém pô-la em prática esbarra, de imediato, na questão da disponibilidade de dados no Brasil. Esta questão levanta inúmeros problemas de todo tipo: políticos, metodológicos, técnicos, econômicos, culturais, etc. Sem entrarmos em todos os detalhes, implicados nestes problemas, podemos afirmar que não é nada simples e fácil se construir uma base digital de dados a partir da atual disponibilidade de dados oficiais. O que nos leva a adoção de outros tantos compromissos, em prol de se alcançar o possível, e nem sempre o ótimo, em termos de representação dos vestígios do fenômeno humano (vide capítulo 1.1).

Por outro lado, a formalização dessa representação através de outra, no caso o modelo da base digital de dados do *sig*, nos confronta com outros desafios. Geralmente, a partir de um conjunto de tabelas de dados e de mapas em papel, em diferentes escalas e projeções, temos que analisar sua possível formalização, segundo as regras impostas pelo *sig*, para o desenho e implementação do modelo digital que este oferece.

O primeiro desafio é com relação à base digital de coordenadas, cuja modelagem, por sua vez, é determinante, em grande parte, do modelo a ser adotado para a base digital de dados. Como afirma Peter Burrough [Burrough & Frank 1995a], um expert em SIG, dois modelos de dados geográficos estão disponíveis para encapsular aspectos importantes dos fenômenos de interesse da Geografia, enquanto objetos ideais de limites espaciais mal definidos, mas com um conjunto de atributos bem estabelecido: "modelo do objeto exato e o modelo do campo contínuo".

> *Tanto o modelo convencional de objeto e o modelo de campo contínuo são duas abstrações extremas da realidade que são atrativos por sua consistência lógica e sua facilidade de manuseio usando o raciocínio e a matemática convencionais.[...]*
>
> *Ambos os modelos foram implementados usando os modelos gráficos de estruturas vetor e raster. A estrutura vetor aumenta ainda mais a abstração para objetos exatos por que as linhas digitalizadas em computador são por definição infinitamente finas, enquanto a estrutura raster introduz aproximações em figuras e formas devido à discretização em uma grade regular. Vetores direcionados entre os objetos podem ser facilmente tratados em um sistema vetor, mas as interações em uma rede só podem ser tratadas em um sistema raster pela consideração de interações de vizinhança entre células.[...]*
>
> *Em geral, quando o fenômeno sendo estudado é interpretado como predominantemente estático, uma entidade qualitativamente complexa que pode ser mapeada com base nos aspectos externos da paisagem, então o modelo de objeto é usado. [...] Quando atributos quantitativos singulares são medidos e mapeados então o modelo de campo contínuo é usado. [Burrough & Frank, 1995a, p. 4-5]*

A escolha entre as estruturas vetor e *raster*, de representação da geometria de um fenômeno, era, até bem pouco tempo, considerada uma questão técnica de implementação de um *sig*. Entretanto, nestes mais de trinta anos de vida da proposta SIG, a discussão da representação sob a forma de objeto ou de campo ganhou um *status* filosófico, em grande parte, graças ao reconhecimento dos trabalhos em ciência cognitiva [Lakoff, 1985 e 1987].

Segundo Helen Couclelis (1995), que se apropria plenamente do insight dado pelas ciências cognitivas, "os modelos e as teorias da ciência têm suas raízes nos esquemas e modelos cognitivos intuitivos que formamos do mundo empírico ao nosso redor". Destes esquemas, para Couclelis, devido a seu significado para a espécie e o indivíduo, a noção de objeto é particularmente fundamental. Sendo seu sentido comum e intuitivo, o de "algo pequeno, sólido, permanente, manipulável e definitivamente limitado". Ou seja, um objeto com limites indefinidos, como um fenômeno humano, se transforma em uma quimera, incapaz de ser devidamente tratada pela ciência. Os dois modelos citados enfrentam as mesmas dificuldades no tratamento de objetos "indefinidos",

pois a própria tecnologia que sustenta o *sig* impõe um rigor ainda maior na sua representação. Assim, adotamos no "modelo do objeto exato" o pressuposto de que o mundo consiste de objetos definíveis e delimitáveis individualmente. Por certo, uma metáfora que parte de uma visão cartesiana do espaço, onde cada objeto ocupa uma determinada extensão do espaço e tem, além destas propriedades espaciais, atributos associados.

> *[...] Objetos podem consistir de partes e subpartes. Objetos geográficos básicos são o ponto, a linha (um conjunto de pontos ligados) e o polígono (um conjunto de linhas ligadas, ou pontos contíguos). Suas propriedades são descritas por tuplas*[109] *de atributos medidos nas escalas nominal, ordinal, de intervalo e de razão.[...] A geometria das entidades não mudam usualmente, exceto como um resultado de sobreposição de polígonos (interseção de conjuntos espaciais)". [Burrough & Frank, 1995b, p. 107]*

Por outro lado, ainda que sob o esquema da metáfora do objeto, o "modelo do campo contínuo", parte de outra visão: a de que cada ponto no espaço pode ser caracterizado em termos de um conjunto de atributos medidos nas mesmas escalas mencionadas anteriormente, com base em um sistema de referência geométrico, em um espaço euclidiano. Parte-se da premissa que, através da sua georeferência à grade imposta pelo espaço euclidiano sobre o território, os atributos podem variar de maneira suave e gradativa, permitindo interpolações.

> *Estes dois modelos são usados por todos os sigs disponíveis, e, como notado na seção anterior, o pensamento que incorporam pressionam bastante os usuários forçando a visão do mundo deles, para uma ou ambas. Além de impingir uma forma de pensamento abstrata particular sobre os usuários, estes modelos têm diversas limitações com respeito à modelagem de muitas situações reais. Primeiro, em sua forma mais simples eles não são dinâmicos, mas lidam apenas com um mundo estático e invariável: eles não descrevem mudanças espaciais. Segundo, os modelos não permitem erros ou imprecisões, nem nos valores dos atributos que estão registrados nem na descrição nem na identificação das entidades envolvidas [...]. Terceiro, estes modelos simples não tratam objetos complexos que podem (a) consistir de partes em interação, ou (b) apresentar variações em muitos níveis diferentes de resolução. [Burrough & Frank, 1995b, p. 107]*

Segundo Couclelis o problema de tratar objetos com limites indefinidos, como as coisas invisíveis, não é exclusivo da Geografia, nem do SIG, mas é questão do processo cognitivo envolvido na transformação de entidades no mundo real, em objetos no mundo digital. O que Pierre Lévy (1996) denomina virtualização: o movimento inverso da atualização[110], que "consiste em uma passagem do atual ao virtual, em uma 'elevação à potência' da entidade considerada".

A virtualização não é uma desrealização, mas uma "mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado". Virtualizar uma entidade qualquer consiste em descobrir uma questão geral à qual ela se relaciona, em promover uma mutação na entidade em direção a essa interrogação e em redefinir a atualidade de partida, como resposta a uma questão particular.

Um exemplo típico de virtualização é o que o *sig* faz com os mapas. Descobrindo a questão geral, respondida pelo mapa, em sua imensa variedade de aplicações, o *sig* promove sua metamorfose em representação digital, e permite a armação sobre esta representação de inúmeras operações, em

resposta a questões particulares. O mapa digital é o mapa em papel “elevado a potência”, e que em sua interação com o ser humano, através do *sig*, se torna um exemplo perfeito da dialética do virtual e do atual, tão frequente na moderna Sociedade Informacional.

Voltando a Couclelis, a virtualização do mapa é função de uma realidade objetiva pretensamente expressa pelo mapa atual ou original, um modo de observação e uma intencionalidade humana. De um ponto de vista empírico, algumas entidades geográficas, representadas em um mapa, são efetivamente demarcadas por limites claramente expressos, outras não; alguns modos de observação implicam em circunscrições ou limites, outros não; mas, o que é mais importante, é que para alguns usuários do *sig* isto pode ser significativo, e para outros não, dependendo do problema em estudo e análise.

Assim sendo, valorizando a posição cognitivista, Couclelis considera que a realidade objetiva está assentada em um conjunto de princípios, fundamentados em resposta a dualidades, sobre os quais se assentam os esquemas cognitivos atuantes, frente às entidades geográficas. Estas dualidades podem ser constatadas por simples indagações sobre a constituição do mundo, conforme a filosofia, desde a Antiguidade grega, vem nos propondo.

Das respostas às questões sobre a constituição do mundo, abaixo indicadas como dualidades, se fundamentam os princípios que orientam nossos esquemas cognitivos deste mundo. Ou seja, nossa cognição se assenta em metáforas, expressas através do simples questionamento se o mundo é: atômico ou contínuo? homogêneo ou não? descontínuo ou contínuo? conectado ou distribuído? sólido ou fluido? bidimensional ou tridimensional? atual ou não? permanente ou variável? fixo ou em movimento? convencional ou auto-definido?

Como mencionamos, Couclelis também considera o “modo de observação”, na interpretação das entidades do mundo e na sua tradução em objetos digitais, e, neste aspecto, identifica alguns aspectos relevantes, tais como: escala geográfica, resolução, perspectiva, tempo, erro, teoria. Quanto à intencionalidade, Couclelis prefere se ater apenas a questão do interesse ou importância, para um usuário, da condição dos objetos com limites mal-definidos.

A partir destas questões básicas, Couclelis nos oferece uma gama de possibilidades de análise de representações possíveis no processo de virtualização. No entanto, dado o cerceamento tecnológico atualmente imposto pelos *sigs*, estamos praticamente imobilizados, dentro de apenas dois modelos de representação: o modelo do objeto exato e o modelo do campo contínuo.

Quanto à base digital de dados, a modelagem atualmente se apresenta como muito mais uma questão de modelo de dados do que propriamente de modelo de base de dados, pois a estrutura relacional dos dados com sua linguagem SQL, praticamente padronizou as implementações de bases de dados.

O modelo de dados, por sua vez, nos parece devidamente estabelecido pela clássica “matriz de informações geográficas”, proposta por Brian Barry em 1964. Sugerimos apenas sua inversão, em termos de linhas e colunas, para que fique ainda mais compatível com o modelo relacional adotado pela maioria dos softwares de bancos de dados que operam com o *sig*.

A matriz de informações geográficas surgiu de uma tentativa, muito bem engendrada por Brian Berry (1964), de desenvolver uma moldura única e coerente, que comportasse toda a diversidade da Geografia, em continua fragmentação. A ideia partiu do trabalho de Berliner (1962) em antropologia cultural, e se perdeu em parte devido ao ataque generalizado, promovido na década de 70, a todas as frentes conceituais propostas pela corrente teorética-quantitativa na Geografia.

De acordo com Berry, uma linha da matriz de informações geográficas representa a variação de algum atributo de um lugar para outro, ou melhor, de uma unidade geográfica para outra. Em outros termos, a linha representa um padrão espacial, passível de ser mapeado, de uma variável qualquer de interesse. Cada coluna da matriz contém, por sua vez, um inventário de atributos diferentes relativos a um único lugar, ou melhor, a uma única unidade geográfica. Por conseguinte, cada célula contém um “fato geográfico”: o valor assumido por um atributo em uma unidade geográfica. A terceira dimensão da matriz representa a sequência temporal, ou seja, cada “fatia” da matriz, composta de linhas e colunas, é uma espécie de instantâneo ao longo do curso do tempo.

Com uma ligeira adaptação da matriz de informações geográficas, a inversão que propomos de linhas por colunas, não há qualquer prejuízo conceitual para a matriz, mas ganhamos uma maior compatibilidade entre ela e o modelo digital de dados que instrui sua apropriação e implementação em um *sig*, e que foi padronizado em termos do modelo relacional, ao nível de implementação tecnológica.

Para Berry toda e qualquer análise geográfica pode ser sumarizada em 10 abordagens diferentes, que podem por sua vez ser operacionalizadas sobre a matriz de informações geográficas, conforme indicado pela Tabela A abaixo, que se refere ao formato original da matriz, sem a inversão proposta.

Tabela A - Abordagens através da Matriz Geográfica

Operação na Matriz	Análise Geográfica
Arranjo de células em uma linha	Distribuições espaciais
Arranjo de células em uma coluna	Associações de atributos
Comparação de linhas	Covariações espaciais
Comparação de colunas	Diferenciação de áreas
Estudo de uma submatriz	Diferenciação de áreas, ampliada

Comparação de uma linha no tempo	Mudanças na distribuição espacial
Comparação de uma coluna no tempo	Evolução de uma área
Comparação de linhas no tempo	Mudanças nas associações espaciais
Comparação de colunas no tempo	Estudo de diferenciação de áreas
Estudo de uma submatriz no tempo	Processo incluindo várias análises

Para Daniel Sui (1991), a matriz de informações geográficas tem um papel duplo tanto como uma representação abstrata do fenômeno geográfico, como uma síntese de abordagens geográficas. Sui defende inclusive seu uso como um modelo integrativo do teórico e do prático no ensino da Geografia. Sua extrema utilidade no processo de ensino do SIG está em evitar o que Sui qualifica de estratégias educacionais conflitantes: ensinar sobre o *sig* e ensinar com o *sig*.

Aparentemente, os fenômenos visíveis não parecem estar contemplados pela matriz. Entretanto dada a facilidade de representação geométrica dos mesmos, com os recursos disponíveis na base digital de coordenadas espaciais de um *sig* (ponto, linha e polígono), sua entrada na matriz de informações geográficas depende apenas do interesse de se identificar estes pontos, linhas ou polígonos, como se fossem unidades geográficas da matriz, unidades estas às quais se irão associar atributos diversos.

Quanto ao estudo dos fenômenos humanos, a matriz de informações geográficas parece ser ainda mais adequada. A conjunção de unidades geográficas e atributos, ao longo do tempo, representada pela matriz, nos oferece um quadro dinâmico onde se podem reconhecer traços deixados pelos fenômenos humanos ao atravessarem a Flatland, normalmente retratada por um mapa geográfico. A dificuldade deste reconhecimento está na escolha da composição justa de unidades geográficas e atributos, especialmente na seleção destes atributos e na escala adotada.

Percorremos um longo trajeto tentando evidenciar a ideologia da representação que responde à metafísica da chamada Modernidade. Voltando à alegoria do romance de Abbott, podemos concluir provisoriamente, que dada a natureza Flatland do mundo virtual, oferecido pelos atuais pacotes *sig*, não é possível se ter uma representação digital justa dos fenômenos de interesse da geografia humana, particularmente dos que são por natureza invisíveis.

Entretanto, não devemos deixar de aplicar os recursos disponíveis através do *sig*, na busca de formas de representação adequadas destes fenômenos geográficos. Adequadas no sentido de comensuradas à capacidade destes pacotes e de seus usuários. Neste sentido, o domínio da tecnologia, em termos das possibilidades ofertadas pela base digital de dados e os recursos de análise do *sig*, assim como o uso de artifícios de modelagem de dados como a matriz de informações geográficas podem vir a ser de grande valia.

6. Qual o valor do SIG como engenho de representação?

[...] por isso mesmo,
a Geografia pode ser considerada
como uma verdadeira filosofia das técnicas.
Milton Santos

No processo de transformação metafórica imanente à constituição de um SIG, para uma pesquisa em geografia humana, como vimos no capítulo anterior, partimos de representações sucessivas de *atos-fatos* humanos, até chegar ao modelo informacional do *sig*, e sobre este operar a transformação metafórica final e as eventuais análises geográficas, representadas nos mapas virtuais em tela ou papel. Ao longo deste processo, não se pode ter a ingenuidade positivista de que, privilegiando os ditos *atos-fatos* humanos, tenhamos conseguido alienar de nosso pensar qualquer juízo de valor, certamente presente ao longo de toda e qualquer experiência de construção destes *atos-fatos*, mesmo que indiretamente através de dados secundários.

Com efeito, não há qualquer dúvida de que nós, seres humanos, temos fortes vínculos com a ordem natural, e, em particular, vínculos absolutos com a ordem dos *atos-fatos* que formam o nosso cotidiano. Mas podemos e devemos nos questionar se pertencemos exclusivamente a estas ordens. Em outros termos, é preciso se perguntar: existe uma ordem do valor, ou, este é apenas uma manifestação emergente de propriedades da ordem dos *atos-fatos* humanos? E, se existe outra ordem, a do valor, como conciliá-la com a dos *atos-fatos*?

Deixando de lado, por enquanto, a ordem dos *atos*, podemos dizer que, dentre os legados da *Modernidade*, ficou como herança o divórcio entre fato e valor, como se fossem domínios inconciliáveis. Domínios que até passariam a ser tratados, a partir do século XVI, por filosofias distintas: a filosofia natural e a filosofia moral. O domínio do fato, onde tudo se figura como conhecível, onde a neutralidade do sujeito não pode ser contestada, e onde se concentra a atenção da ciência e da técnica, demonstra, de acordo com os princípios destas últimas, uma total recusa a concessões ao domínio do valor. Onde, por seu lado, nada é conhecível, pelo menos pelo *método*, e onde é preciso confiar em faculdades outras, além da percepção sensorial e das consequentes construções mentais.

Entretanto, devemos nos indagar se as chamadas evidências empíricas, tão relevantes para o domínio do fato, não guardam em si sempre juízos de valor. Ou seja, se a apreciação dos fatos não nos parece justamente indicar que fato e valor são ambos coextensivos com a *experiência*. O que nos leva a ensaiar a seguinte proposta: para a apreensão de ambos, fato e valor, em uma experiência, devemos admitir que algo mais também se dá na experiência, algo que integra estes domínios do fato e do valor, e que poderíamos denominar o *assentimento*.

Do ponto de vista estético ou ético, ou seja, da arte ou da prudência, que devem sempre reger a constituição de um fato ou de um ato humanos, digamos que este assentimento se dá na medida em que tenhamos uma justa *compreensão* do que quer que esteja sendo constatado enquanto fato e ponderado enquanto valor. O assentimento é justamente a manifestação imediata desta compreensão do fato e do valor, constatado e ponderado em uma experiência.

Desta forma, podemos instituir uma dialética fato-valor, onde o assentimento reflete a compreensão dos dois termos. Podemos afirmar que o assentimento se manifesta, por sua vez, como qualidade emergente da atuação de um terceiro domínio entre os domínios do fato e do valor. Um terceiro domínio que rompendo com o pensar identitário seria o único capaz de conciliar fato e valor, o domínio da harmonia.

Na filosofia pitagórica já se formulava a ideia de harmonia, na noção de *Kosmos*, de ordem entre o Um e o Múltiplo, que se impõe sobre o *Chaos*. Em Platão, que soube aprofundar a visão pitagórica de harmonia, é refeita a interpretação matemática desta noção através da teoria das razões e das proporções. Onde uma *razão* (*logos*) é entendida como uma relação qualitativa, no que se refere à dimensão entre duas magnitudes homogêneas; sendo a proporção[111] (*analogia*) a igualdade entre *razões* [Ghyka, 1968].

Nesta conclusão, veremos que por meio da ideia de Harmonia, em sua vertente estética, é possível se especular de maneira bem mais formal, sobre o valor do SIG para a Geografia. Um valor que finalmente pode ser formulado e até medido, por uma espécie de indicador da adequação do *sig*, em sua aplicação dentro da Geografia.

Este indicador do valor do SIG, através da adequação do *sig*, poderia ser formulado através da proporção entre duas razões: a razão que o *sig* pretende representar, enquanto um tipo de *Inteligência Artificial Geográfica*, e a razão representada pela apropriação específica do *sig*, frente a uma problemática de pesquisa definida, dentro ou fora da Geografia. Neste sentido, cabe esclarecer que podemos entender esta última razão como um reflexo, mesmo que distante, de uma das formulações ideais do objeto da Geografia, comumente registrado pela expressão: estudo da relação Sociedade e Natureza, ou seja, da razão Sociedade/Natureza.

Quanto à vertente ética da ideia de Harmonia, nossa pouca competência filosófica fez com que evitássemos nos aprofundar por este caminho, embora tecendo aqui e ali algumas considerações morais sobre o SIG. Estamos seguros de que, apesar da relevância desta temática, este percurso certamente nos levaria para um terreno bastante insólito, onde nossa reflexão correria o risco de ser por demasiado superficial, para não se atolar em suas sutilezas.

Vale notar que as breves ponderações desenvolvidas ao final desta tese, especificamente sobre a questão do valor, devem ser encaradas como uma simples indicação da necessidade de um tipo de

reflexão maior sobre este tema, que ainda não me sinto seguro para empreender. Trata-se, com efeito, de um tema difícil, que venho ponderando por meio de aproximações sucessivas, na esperança de um maior amadurecimento, meu e do tema.

Assim sendo, a complexa questão sobre o valor, em suas vertentes ética e estética, recebe certo encaminhamento, na medida em que se busca um possível assentimento do fato-valor do *sig*, enquanto um *engenho de representação*. Assentimento que, como vimos, só pode se manifestar pela compreensão do SIG, ou, da forma que entendemos, por sua *desconstrução*, tornando expostas as ideias-mentoras sobre as quais ele se assenta.

Com efeito, como expúnhamos antes, a justa compreensão, que capacita o assentimento, e, portanto, a manifestação do domínio da harmonia por entre os domínios do fato e do valor, exige por sua vez, um árduo trabalho de *desconstrução* do SIG, onde possamos ter um assentimento sobre o quer que esteja sendo constatado enquanto fato técnico, ou ponderado quanto a seu Valor.

6.1. Um caminho fenomenológico em busca do significado do SIG

É óbvio por tudo que já foi dito até aqui, que o Sistema de Informação Geográfico, como qualquer sistema, se constitui através de um processo. A exemplo de qualquer processo, este também percorre etapas. Não apenas aquelas etapas mais explícitas e visíveis, consagradas pelos engenheiros em suas metodologias de desenvolvimento tecnológico, que preconizam uma materialização progressiva do objeto técnico, desde sua idealização até sua concretude física, como instrumento de trabalho.

Na visão de Raymond Abellio (1965, 1981 e 1989), um processo mais denso e complexo está se desenvolvendo na constituição de um objeto técnico, que é o processo de gênese ou de instituição do *ego* que dele se apropria. Um processo em que consciência e técnica se configuram, sob tensão permanente, como polos de uma díade, na instituição deste *ego*. Em outras palavras, consciência e técnica são, neste processo, o zênite e o nadir, ou seja, os extremos de um eixo ordenador na gênese e desenvolvimento do *ego*.

Esse processo cujas etapas respondem pela instituição do *ego* e pela constituição do objeto técnico, simultaneamente, responde também pela ascensão progressiva da *Razão* a um determinado lugar e papel, no indivíduo e na sociedade.

Dado o próprio caráter iniciático do processo, Abellio identifica as suas etapas a “ritos de passagem” na gênese do *ego*. Usando, com reservas, uma terminologia religiosa, Abellio denomina as etapas da gênese, “sacramentos”, que etimologicamente significariam “fazimentos sagrados”.

> *Entre o momento da concepção e do nascimento, quer dizer durante a gestação, faço parte das águas indiferenciadas no seio de minha mãe. Não sou ser-no-mundo, mas ser-antes-do-mundo. Já uma questão*

> *se coloca: qual é este "Eu" que fala aqui e que tem ele de comum com este outro "Eu" imerso em seu limbo? De imediato deparo com a contradição ou ilusão de toda explicação genética, que não saberia jamais ser uma explicação radical no sentido que se apoia sempre sobre o saber atual disto que a gênese deve justamente explicar. De imediato, me acho tratando do inacabado em termos de acabado, e digo inocentemente: Eu fui ou Eu sou, enquanto Eu resto a ser. É um fato: o Eu que fala aqui é meu Eu atual, tal qual ele se tornou, e ele coloca apenas um olhar objetivante, e por conseguinte alienante, sobre este embrião que ele foi e cujo olhar ele jamais conheceu. E nada, com efeito, não me permite afirmar que o embrião também não tinha seu olhar, embora este seja para mim como se jamais tivesse sido. Toda reserva deve ser feita desde o inicio sobre o caráter imperfeito da visão deste "Eu", que é, pode-se dizer, duplamente inocente, no sentido que é inocentemente objetivo, pois vê meu embrião de fora, como um objeto banal semelhante a todos os embriões humanos, e também inocentemente subjetivo, pois se associa a uma visão "humana", provavelmente provisória e em todo caso localizada e limitada deste embrião. [Abellio, 1965, p. 37]*

Desta maneira, percebe-se que todo discurso radical sobre a gênese do ego, ou seja, sobre sua plena instituição, em sua dimensão espacial e temporal, será, portanto, uma tentativa para nos fazer sair da objetividade e da subjetividade ingênuas. Pode-se mesmo pensar que esta necessidade que temos, de destacar em tudo estruturas invariantes, e mesmo esta confiança intuitiva que temos no termo *estrutura*, indicam justamente certa crença na possibilidade de "ir além" das aparências.

Segundo Abellio, podemos dizer que a primeira etapa, a "Concepção", me constitui como ser-no-mundo, porém um mundo ainda pouco diferenciado, em perfeita analogia com as "águas indiferenciadas", no seio de minha mãe. Seria, por conseguinte, ao final da gestação que se manifestaria a segunda etapa, o "Nascimento", por meio do qual se dá meu posicionamento diante do mundo, criando uma primeira distancia, o primeiro *Mit-sein* (ser-com) sem que "eu" o saiba, obrigatoriamente. Meu nascimento é uma abertura da transcendência diante de todos os olhos, mas ainda não aos meus próprios olhos.

Durante a infância o poder separador de meus sentidos vai se desenvolvendo, gradativamente ampliando minha distância do mundo, em outros termos, intensificando esta transcendência iniciada com o Nascimento. Nas águas indiferenciadas, nenhuma separação me era perceptível; a vida de minha mãe era minha vida, sua morte geralmente minha morte, e meu ego, neste caso se dissolvia no dela.

O Nascimento significou uma separação, fundando o mundo para-mim, mas ainda de forma difusa, sob meu olhar ainda fascinado, pois para meus sentidos, que começam a "tatear", e que nem reconheço ainda como meus; este mundo ainda mal me pertence. Vejo uma série de modos mais e mais complexos do mundo; não há apenas um mundo, mas uma série indefinida de "modos" do mundo, ou se quiser de "mundos".

Neste sentido, o "Batismo", seria a etapa na qual, justamente, me torno consciente de meus sentidos. Onde adquiro a capacidade de perceber que percebo e onde uma relação é assim conscientemente percebida por mim, entre ego e mundo. Ou seja, quando desperta a consciência das sensações, ou dos próprios sentidos, mediadores entre sujeito e objeto, e uma relação passa a ser

conscientemente percebida entre homem e mundo de objetos.

No Batismo, intensifica-se a consciência da relação sujeito-objeto, em detrimento da antinomia de seus polos (sujeito e objeto), em outros termos, reconhece-se, mais e mais, que a noção de objeto guarda sempre subjacente a si, a de sujeito, e vice-versa.

A etapa seguinte, a "Comunhão", intensifica a experiência do "Batismo". Por meio dela, intensificamos ainda mais essa "percepção da percepção", transfigurando a relação sujeito-objeto de tal feita, que se inicia uma nova percepção a de sujeito em um mundo de sujeitos, e não apenas de objetos. De fato, manifesta-se um novo "estado de consciência", condição *sine qua non* para um novo modo de presença do ego e de atuação da *Razão*, que permite ao ser humano reconhecer também a importância da intersubjetividade na continuidade da gênese do ego; agora assegurada pela postura de sujeito, em um mundo de sujeitos...

As etapas não são todas obrigatoriamente percorridas, até sua conclusão, a plena manifestação do ego. Da mesma forma, as passagens de uma para outra não são instantes, mas transcursos. Segundo uma visão justa, não existiria qualquer gênese linear, pois tudo estaria presente o tempo todo, de maneira invisível, na eternidade, o que tornaria impossível todo discurso e mesmo toda nomeação, obrigatoriamente sujeitas à linguagem, de natureza espaço-temporal. Com efeito, nomear é estabelecer, ao mesmo tempo, não apenas um espaço de conexões, mas também um tempo de percurso, nestas mesmas conexões.

Das águas indiferenciadas até a formação intemporal do ego, passando pela temporalidade da existência, progressivamente se desenvolve a consciência de que tudo que percebemos, ou imaginamos, ou pensamos, não é o que somos radicalmente, enquanto sujeitos puros. Não somos estes objetos que percebemos, não somos as imagens que se oferecem a cada espirito, não somos as noções que pensamos, nem o discurso que sustentamos. Como subjetividade pura, profere-se "eu", e em seguida, percebe-se, imagina-se e cogita-se, alguma coisa[112], que é objeto em relação a este "eu", ou seja, em relação a este princípio radical de cada subjetividade, este *ato de ser*. [Allard l'Olivier, 1977]

Quanto à constituição progressiva, após a etapa de "Concepção", do chamado "ob-jeto", entendido como "aquilo-posto-adiante" do sujeito (este último sendo o princípio radical que atribui existência ao objeto), é preciso compreender que este objeto é sempre definido[113] pelo estabelecimento de um conjunto aberto de relações, lhe conferindo funcionalidade, utilidade, mas sem revelá-lo em todo seu ser, que também guarda em si o mistério de meu próprio ser, enquanto sujeito. Esta relação que une sujeito puro ou radical ao objeto pode ser denominada *intenção*, como preconiza Husserl; o *ser* desta intenção, o *ser* do objeto e o *ser* do sujeito, se configuram, portanto, como momentos ou modalidades da intencionalidade[114]. [Allard L'Olivier, p. 47]

Na tentativa de melhor elucidar as etapas do processo em que, simultaneamente, se dá a constituição do objeto técnico (prático ou teórico) e a instituição do ego, Abellio propõe uma análise da percepção[115]. Com efeito, a percepção é um dos subprocessos fundamentais no processo global, ao longo das referidas etapas da Concepção à Comunhão.

Na visão natural, me vejo simplesmente confrontado ao mundo, face a face com ele. Vejo tal objeto, um livro por exemplo, posto sobre a minha mesa, e a visão para nesta relação simples: este livro e eu, o par: objeto percebido e o sujeito "percebente". No entanto, é preciso que examinemos mais de perto esta percepção. Sigamos o percurso proposto por Abellio:

- primeiro, o mundo essencialmente ativo deve ativar[116] para mim um objeto até então passivo; uma espécie de corrente se estabelece entre o mundo e o objeto que se destaca dele; de fato, o livro que vejo é um objeto do mundo, e para que seja visível, deve se destacar de alguma maneira sobre um fundo mais ou menos distinto; este fundo, o mundo enquanto suporte de todos os objetos, não recai sobre a minha visão, mas é o horizonte que a torna efetiva, a garante;
- segundo, Abellio imagina que um objeto qualquer, se destacando do mundo, ou sendo recortado do mundo, se torna então ativo a este último, que se torna então passivo; o mundo se mantém assim enquanto fundo mais ou menos indistinto, verdadeiro suporte unitário e global dos objetos; ou seja, condição *a priori* da emergência deste mesmo objeto; neste sentido, é que o mundo se apresenta como "pano de fundo", horizonte de objetividade, não tematizável, não "visível" em si, mas que assegura, por sua vez, a visão do objeto; construído ou não pela consciência, o mundo é o fundo de uma figura, no caso, o objeto que dele se destaca...

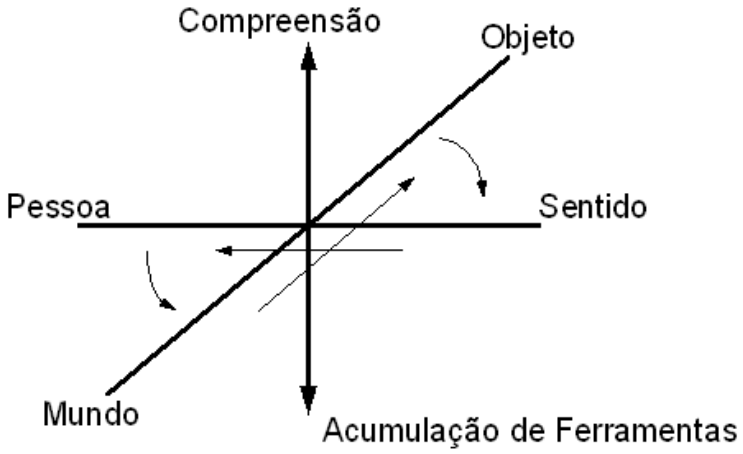


Figura 12 - Estrutura da percepção

- objeto se destacando, tomando sentido[117], rejeitando certa indistinção, com o resto do mundo, estabelece com este último, no entanto, uma primeira relação do tipo **Objeto:Mundo (ou Objeto/Mundo)**; pode-se mesmo dizer que tal objeto se tornou ativo em relação ao resto do mundo,

considerado então passivo; existe assim, e sempre existirá, uma dualidade do lado do percebido...

- esta mesma dicotomia também se instala do lado daquele que percebe, o sujeito; um ou mais sentidos (visão, audição, tato etc.) se abrem e se tornam ativos, se destacando do fundo passivo, em repouso, do corpo; no exemplo do livro sobre a mesa, é preciso que minha vista, que enxerga o livro e se interessa especialmente nele, se abra e se torne ativa (+), sobre o fundo posto em repouso de meu corpo; este se torna passivo (-) e suas demais funções se fundem no fluxo de uma certa indistinção; em nossa figura, uma rotação tem lugar, do objeto para a vista, ou seja, *um sentido se cria*;
- a vista se tornando ativa, acolhe o objeto, mas o fato capital é que, sob a excitação da vista, uma corrente se estabelece da vista (+) para o corpo inteiro (-); o corpo, anteriormente feito passivo pela abertura da vista, se torna ativo, mas a um grau de atividade maior do que antes do início da percepção; do lado do sujeito, forma-se assim uma segunda relação do tipo **Sentido:Corpo (Sentido/Corpo)**, em interação com a primeira relação **Objeto:Mundo**...
- minha vista deu o objeto ao corpo e meu corpo inteiro se apropria do objeto, tornando-o um instrumento ou ferramenta, do pensamento ou não; esta apropriação deve ser entendida como uma intensificação do objeto; em outros termos, meus sentidos, por seu poder separador, tem por missão distinguir, reduzir os objetos do mundo, mas meu corpo inteiro tem por missão, por seu poder integrador, de reintegrar em si, sob a forma de instrumentos ou ferramentas, estes objetos separados, e de assim se abrir a um novo modo do mundo; com referencia a figura, por uma segunda rotação, em sentido inverso da primeira, o corpo, novamente ativo, como no inicio da percepção, fecha o circulo se voltando para o mundo feito passivo; o corpo, graças aos novos poderes, devidos ao instrumento ou ferramenta incorporado, vai animar mais uma vez o mundo, que volta se tornar ativo, promovendo um novo ciclo, com novas emergências de objetos...
- tanto o objeto, quanto a vista são, em outros termos, emergências locais de uma realidade global, que devem vir a ser “re-enraizadas” ou arriscam voltar a se dissolver no mundo e no corpo, respectivamente;
- a constituição do objeto e do sujeito, através dessa análise da percepção, indica que, do lado do objeto, temos uma relação ou razão **Objeto:Mundo** e, do lado do sujeito, outra razão **Sentido:Corpo**; estas razões se associam então na forma de uma proporção que as combina da seguinte forma: **Objeto:Mundo::Sentido:Corpo (ou Objeto/Mundo=Sentido/Corpo)**; assim sendo, como já havia reconhecido Husserl, a colocação em relação de dois termos ou de dois polos, e somente dois, como sujeito e objeto, é uma noção ingênua, pois não há polos ou termos que sejam estáveis na gênese do ego; uma relação deste gênero oculta na verdade a emergência de uma

proporção, ou seja, de um ciclo de relações, como na Figura 12, levando à multiplicação, à intensificação e à transmutação dos polos ou dos termos..

- essa proporção não é fechada nem estável, e seus termos não são fixos; é um proporção não isolável, tomada e levada em um movimento dialético; pelo esquema da figura, como lembra Abellio, é possível notar que o processo de percepção "crucifica" o ego, a cada ciclo, no espaço-tempo; o que importa, no entanto, é compreender bem o sentido da passagem do termo à razão ou relação, enquanto acoplamento de termos, e da razão à proporção, enquanto acoplamento de razões; não importa aqui discutir quem comanda toda a operação, mundo ou pessoa.

Como dito anteriormente, alguns dos movimentos indicados na Figura 12 se identificam com as etapas do processo de gênese do ego; assim sendo, primeiro temos a relação mundo ativo e objeto ainda passivo[118], ou seja, as "águas indiferenciadas" como ponto de partida, de onde os objetos se ativam por uma inversão de polaridade com o mundo. Assim os objetos se destacam de um mundo, que ainda predomina como "águas indiferenciadas", é a etapa da "Concepção" do ego; um ego apenas capaz de percepção em potência (ego ainda indiferenciado).

A etapa em que o objeto feito ativo em relação ao mundo, é acolhido pela vista ainda passiva, é o "Nascimento" do ego, e da percepção. O ego ainda é pouco diferenciado, mas o corpo e os sentidos em contato com o mundo fazem-me "vir ao mundo". Nesta etapa, pela figura, se dá uma rotação pela qual o objeto é tomado pela vista, ou outro sentido qualquer, que pode ou não se interessar pelo objeto, ou seja, pode deixá-lo na indeterminação do mundo, ou recolhê-lo e efetivamente tomá-lo, ao se tornar um sentido ativo em relação ao corpo, feito então passivo; mas isto, em uma etapa seguinte.

Enfim, a partir da incorporação do objeto, enquanto ferramenta ou instrumento, para novas re-apropriações do mundo, ou seja, da universalização do objeto-utilitário, temos o "Batismo" do ego. O corpo atinge assim a plena realização da percepção, em conjunção com outras atividades cognitivas e afetivas. A etapa seguinte, "Comunhão", representa a reiteração do corpo com o mundo, mas de um corpo estendido pelo instrumento ou ferramenta comungando com um novo modo de mundo.

Abellio faz algumas constatações importantes, em função da ideia de proporção que a simples relação sujeito-objeto passou a ter, através desta análise da percepção. Primeiro, toda relação ou razão de dois termos se exprime pela presença implícita, nesta mesma relação, de um terceiro termo, que não se revela facilmente. Este terceiro termo, imanente à relação entre os outros dois, é a consciência[119]. Pela discriminação dos termos postos em relação, a consciência justamente os constitui, e assim também se institui. Ao expressar toda relação, seja a mais ampla como a do tipo **Corpo/Mundo**, pela combinação de dois signos, Corpo e Mundo, separados por um traço

horizontal, o simbolismo algébrico ou aritmético (/) reconhece este fato: a relação não é apenas dual, mas trina, e o traço de separação-ligação (/) nada mais é do que um símbolo da consciência, em sua dupla função de dissociação redutora e de reintegração, de análise e de síntese.

A função de dissociação, de redução ou de separação, em outras palavras a função analítica, é a primeira que está ligada aos sentidos e particularmente à vista. Ligada assim aos sentidos, ela estabelece a distância no mundo, a amplitude, ou a extensão, que é, por sua vez, de essência quantitativa, ou seja, a possibilidade de mensuração quantitativa em conformidade com a própria natureza do espaço.

A função de síntese, de integração, retoma a amplitude, a extensão, a quantidade, lhe auferindo uma nova propriedade: afinal, da separação se pode ordenar, se hierarquizar, se atribuir qualidades ao mundo. Pela atuação destas funções, de análise e de síntese, a relação original **Sujeito/Objeto**, ou melhor posto **Corpo/Mundo**, pode vir a se amplificar e se intensificar, por movimentos sucessivos, podendo se constituir em uma proporção do tipo **Objeto/Mundo=Sentido/Corpo**.

Nessa forma algébrica da proporção, Abellio chama a atenção para o sinal de igualdade, dois traços superpostos, e lembra que este deve ser entendido como um símbolo da necessária leitura simultânea de duas razões ou relações, em lugar de sua leitura linear ou em sucessão.

Entretanto, para esta leitura simultânea, é preciso que a consciência se transfigure de uma consciência empírica, dotada de um modo de visão adequado para a percepção de razões, ou relações de termos, para uma consciência transcendental, dotada de um modo adequado para a efetivamente ver proporções.

É evidente que a Razão, como seu próprio nome indica, tem seu campo limitado à visão de relações ou de razões. Por conseguinte, cabe a consciência transcendental iluminar e orientar a Razão ou o logos[120], de acordo com sua capacidade de analisar e sintetizar o mundo. Neste exercício permanente do logos, perscrutando o mundo sob a conduta intensiva e voluntária da consciência, pode-se efetivamente passar da simples análise e síntese de relações à análise e síntese de proporções.

Para uma melhor compreensão do pensamento que estamos procurando desenvolver, seria preciso retomar algumas questões tratadas ainda por alto até aqui, como os conceitos de razão ou relação, e de proporção. Desde os pitagóricos, certas correntes filosóficas, vêm tentando elevar a consciência para que esta conduza a Razão em direção ao sentido da Unidade, especialmente através do pensamento matemático.

Neste sentido, os pitagóricos acreditavam que seria possível uma aproximação da compreensão da Unidade, através de uma sucessão de relações proporcionais. Uma proporção, como vimos, é formada por razões, e uma razão é uma comparação entre diferentes tamanhos, quantidades,

qualidades, ou ideias, expressa sob a fórmula a/b, ou a:b [Lawlor, 1991].

Uma razão, portanto, constitui uma medida de uma diferença, uma diferença para qual pelo menos uma de nossas faculdades sensoriais pode responder. Desta maneira, a razão a:b é uma noção fundamental para todas atividades de percepção.

Uma proporção, entretanto, é algo mais complexo, pois é uma relação de equivalência entre duas razões, quer dizer, um elemento é para um segundo elemento, como um terceiro elemento é para um quarto: a é para b como c é para d, ou a:b::c:d. Logo, a proporção, conhecida entre os antigos gregos como analogia, representa um nível de inteligência mais sutil e profundo que a modesta razão, que é uma resposta direta a uma simples diferença.

Buscando uma maior aproximação da Unidade, os antigos gregos buscaram limitar a proporção a apenas três elementos, ou termos. Assim um elemento é para um segundo elemento assim como o segundo elemento é para um terceiro, ou seja, a:b::b:c. Aqui os extremos são reunidos por um mediador, b. Os gregos a chamavam de proporção contínua de três termos, e isto indica uma mutação na simbolização dos processos de percepção. Nicômaco e outros filósofos consideravam esta como a única proporção que pode ser considerada como uma analogia.

Procurando ainda uma compreensão maior da Unidade, os filósofos gregos descobriram uma proporção com apenas dois termos. Isto ocorre quando o termo menor é para o termo maior assim como o termo maior é para o menor mais o maior, ou seja, a:b::b:(a+b). O termo (a+b) se apresenta assim como uma totalidade ou unidade, composta pela soma dos outros dois termos.

Historicamente, a esta única proporção geométrica de dois termos foi dado o nome de proporção áurea, sendo designada pela vigésima letra do alfabeto grego phi (Φ), embora conhecida por culturas anteriores. Trata-se de uma proporção; não um número, mas uma proporção fundada pela e fundando a experiência de conhecimento operada pelo logos.

Associando o exposto à proporção construída por Abellio, evidencia-se de imediato que, dependendo do formato que dermos à proporção de Abellio, antes de sua transformação progressiva em proporção áurea, pode-se defender uma ou outra das duas correntes, que historicamente disputam a hegemonia do pensamento ocidental: o idealismo e o empirismo[121].

Se considerarmos a proporção de Abellio no seguinte formato **Sentido/Corpo=Objeto/Mundo**, temos uma verdadeira analogia quando a transformamos em **Sentido/Corpo=Corpo/Mundo**, e ainda podemos buscar a proporção áurea, em conformidade com uma visão mais fortemente idealista, obtendo assim a proporção: **Sentido/Corpo=Corpo/(Sentido+Corpo)**.

Por outro lado, partindo de novo da proporção de Abellio, mas desta feita dando a primazia ao mundo: **Objeto/Mundo=Sentido/Corpo**, podemos obter, dentro do que poderíamos qualificar de uma visão objetivista, uma analogia expressa pela proporção **Objeto/Mundo=Mundo/Corpo**. Em

uma visão radicalmente empirista, podemos chegar até a outra proporção áurea: **Objeto/Mundo=Mundo/(Corpo+Mundo)**.

Reunimos aqui o suficiente para avaliarmos o significado do Sistema de Informação Geográfico. Com base nas ideias de Abellio e fórmulas tradicionais de razões e proporções, estamos aptos a estabelecer um novo patamar nessa avaliação.

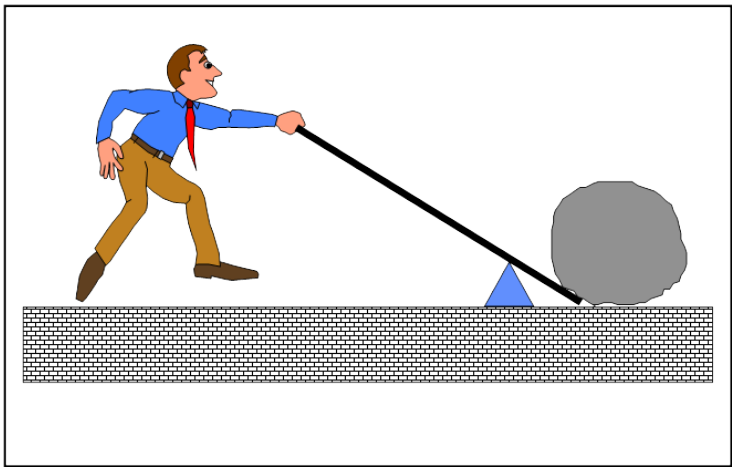
Comecemos então por reconhecer o *sig* como um mediador intelectual: um instrumento obtido após várias iterações do ciclo de constituição de um "ego moderno" [Taylor, 1997] em seu meio técnico-científico-informacional e de seu correlato objeto técnico (o *sig*); e, um instrumento que opera apenas a nível do campo intelectual, apesar de sua base material (seu hardware), que, de fato, só cumpre o papel de base operacional e dispositivo de interface, por meio de sua linguagem (comandos e ícones). Através desta linguagem, interagimos com o *sig* conceitos ou representações, em confronto com conceitos e representações pré-programados no *sig*, tentando obter os resultados que esperamos, geralmente análises espaciais e mapas temáticos.

No caso do SIG, dada a sua sofisticação, enquanto instrumento intelectual tentando reproduzir a inteligência humana, é conveniente lembrar que estamos diante de uma virtualização da realidade. Em outros termos, segundo a estrutura de Abellio, as iterações do ciclo de constituição do ego e do correlato objeto técnico constroem gradual e efetivamente uma racionalidade e um instrumento que impõem, pela percepção e cognição que criam, a instituição de um meio e de um ego correlativo a este instrumento, ou seja, uma realidade virtual.

A proposta de Abellio, de uma estrutura genética do ego e de seus correlatos objetos técnicos, materiais ou de pensamento (conceitos, teorias, modelos etc.), assume assim um caráter inovador e provocante, para a reflexão sobre a ideia de instrumento, expressa pela imagem da alavanca, proposta para o Sistema de Informação Geográfico no capítulo 1.3.

Trazendo-a de volta à reflexão, mais uma vez se levanta, a questão à respeito das direções opostas que um instrumento, como o *sig*, pode trilhar, conforme seja sua constituição e do correlato ego que o explora, e também do meio que cerca esta interação. Sem contar ainda com outro fato bastante pertinente: esta constituição do instrumento se deu de maneira endógena ou exógena à disciplina a qual se destina?

Compreender o significado do SIG é, por conseguinte, uma exigência de qualquer pretenso usuário desta tecnologia, o *sig*. Ocupando uma posição central na imagem da alavanca, o *sig* efetivamente domina a cena, fazendo muitos crer que o SIG é o *sig*, e que este último é apenas um simples e neutro instrumento, capaz de solucionar problemas, exatamente como a alavanca que se vê na imagem.



Nesse sentido, em conjunção com a estrutura de Abellio, creio ser possível se repensar a alavanca, a tecnologia, como um signo[122] de uma proporção fundada a partir da associação de duas razões: a razão **Sentido/Corpo** simbolizada na imagem exclusivamente pela entidade pessoa, e a razão **Objeto/Mundo**, simbolizada unicamente pela entidade pedra. A entidade alavanca (*sig*) deveria, por conseguinte, para sua plena adequação às demais entidades do modelo, reunir condições para manifestar em si mesmo um "sentido de proporção" justo, ou seja, vir a representar uma proporção áurea, uma harmonia entre as duas entidades diretamente articuladas na imagem, pelo próprio *sig*: pessoa e pedra. Uma harmonia que também é capaz de conciliar e reorientar nesta totalidade as demais entidades da imagem: solo e quadro.

Eis aí, um dos maiores desafios que enfrenta a constituição de um Sistema de Informação Geográfico, sua capacidade de estabelecer a proporção justa entre as entidades pessoa e tarefa, em uma primeira instância, e destas com as demais entidades, solo e quadro, em uma segunda instância. No entanto, este tipo de sistema, ao se assentar sobre uma tecnologia, o *sig*, que prestigia a representação gráfica, o mapa, ou seja, apenas um sentido, a visão, e também apenas um lado do ser humano, o intelectual, promove um forte desequilíbrio na proporção, ou seja, uma desarmonia.

Com efeito, pelo simples direcionamento, intelectual e visual, seguido pelo *sig* na interação com seu usuário, e pela redução que impõe ao objeto e no mundo que representa por sua estrutura informacional interna, fica sobremodo reduzida a capacidade de equacionamento da razão **Sentido/Corpo** com a razão **Objeto/Mundo**. Em outros termos, fica muito difícil se alcançar a proporção justa destas razões, e, portanto, a harmonia do sistema representado pelo modelo figurativo da alavanca.

Podemos ainda dizer mais. Qualifiquemos de geográfica a razão **Sentido/Corpo**, de acordo com a intencionalidade que esta razão (simbolizando o lado do sujeito) estabelece com a razão **Objeto/Mundo**, no exercício de uma análise geográfica. Neste caso, entendemos a percepção

praticada por um geógrafo como sendo uma percepção geográfica. Podemos então afirmar que se constituiu uma Proporção Geográfica, de forma intencional por um geógrafo, através do equacionamento entre as referidas razões: de um lado, a Razão Geográfica Subjetiva, exercitada pelo próprio geógrafo (sujeito, segundo uma razão específica **Sentido/Corpo**), e, de outro, a Razão Geográfica Objetiva, entendida como a geografia (objeto de estudo, segundo uma razão **Objeto/Mundo**).

O *sig* põe em questão essa Proporção Geográfica. Mais do que um simples mediador, o *sig* é o simulacro de uma nova proporção entre razões que ele mesmo formaliza. Com efeito, pelo artifício da informática nos é dada uma Proporção Informacional a qual passamos a nos submeter pelo processo da informatização.

É deste modo que o *sig* se manifesta inicialmente como uma simples aplicação da atual tecnologia da informação, um dos mais novos rebentos do paradigma informático. Faz seu assédio à Geografia, se oferecendo como um engenho capaz de dar a conhecer a organização espacial. Um conhecimento tão almejado, mas que, no entanto, acaba reduzido pelo *sig* à configuração de um modelo de bases digitais de coordenadas espaciais, cujos objetos espaciais estão associados por geocódigos a bases digitais de atributos, sobre a qual se podem desenvolver análises e sínteses, por algoritmos computacionais.

Podemos dizer que o *sig* busca aos poucos, fazendo se passar por um produto do pensamento geográfico, como defendem os geógrafos *sig*-oriented, assimilar o "sinal de igualdade" na proporção **Objeto/Mundo=Sentido/Corpo**, cujos termos gerais admitem uma conotação geográfica, como vimos anteriormente.

Por um movimento que abarca assim, há algum tempo, toda a sociedade moderna, a informática vem se apropriando das formas de representação da primeira razão, expressa na proporção indicada acima. E, agora, através do *sig*, começa a tentar se apropriar de parte do trabalho do geógrafo, ou seja, da Razão Geográfica Subjetiva, expressa pela segunda razão, na mesma proporção[123], ao mesmo tempo em que garante que a Razão Geográfica Objetiva seja empacotada e disponibilizada através das bases digitais de dados, de coordenadas e de atributos.

A fé na possibilidade de se ter uma metodologia racional para a Geografia, reforçada recentemente pela apropriação do *sig*, tem guiado a "des/re-mantelamento" da epistemologia geográfica. Uma iniciativa que ignora muitas vezes outras epistemologias, entre as quais a fenomenologia, a semiótica e a hermenêutica, que também poderiam guiar esta "reengenharia" epistemológica, sem fazer concessões às visões puramente utilitaristas, e sem um viés tão positivista [Sheppard, 1995a].

Não creio que se possa ter uma revelação final, quanto mais sobre o valor de algo. Lamento a pouca reflexão que ainda temos sobre a informática e suas aplicações. O encantamento crescente em suas

inovações e possibilidades de uso parece seduzir de tal forma a todos, que ficamos um pouco inebriados em nosso pensar sobre a natureza desta tecnologia. É como se sucessivos véus cobrissem suas formas, impedindo qualquer “re-velação”.

7. Conclusão

Há entre quem sou e estou
Uma diferença de verbo
Que corresponde a realidade
Álvaro de Campos (heterônimo de Fernando Pessoa)

Diante dos impasses de uma revelação do ser e do significado do SIG, proponho apenas resumir alguns pontos importantes de toda essa longa jornada. Algumas trilhas foram definitivamente abertas, algumas até, em parte, clareadas, sem, no entanto, estarem perfeitamente adequadas à teorização.

Primeiro, espero que tenha ficado bem claro que existe uma confusão, talvez proposital, entre o pacote *sig* e o sistema SIG. Em termos filosóficos, existe uma diferença ontológica entre o *ente* e o *ser*, ou, nos termos poéticos de Fernando Pessoa, entre o *estar* do *sig* e o *ser* do SIG, do mesmo modo que "*eu estou*" e "*eu sou*" diferem. Quase todo mundo fala do pacote *sig*, descreve sua funcionalidade, sua estrutura e/ou suas aplicações, alguns poucos falam sobre seu impacto ético e estético sobre a produção geográfica, mas ninguém, que seja de meu conhecimento, percebe o *sig* como aparência e o SIG como essência. Ou seja, ninguém se aprofunda no questionamento sobre o ***ser*** do SIG, que, em grande parte, se encontra em gérmen no fenômeno *sig*.

Porque esta aversão às questões substanciais? Porque se satisfazer apenas com os discursos tecnologistas? Porque partir do ponto de vista tecnológico, ou do ponto de vista da área de aplicação da tecnologia, para desvendar algo que ganha sua existência, e assim se constitui, apenas pela interação homem-computador, em um *meio* que o garante e o sustenta? Porque não considerar a alquimia de ingredientes combinados sob a regência do *sig*, no caldeirão de um projeto de pesquisa, como indicador da constituição e instituição natural de um SIG? Porque não tomar esta constatação comum e ordinária como uma das possibilidades de se tentar "re-velar" a essência do SIG?

Foi exatamente em resposta a essas questões que tentamos elaborar a ideia de que um SIG é primeiramente um *tipo* de Sistema de Informação, e que, portanto, é algo que dificilmente se confunde com a tecnologia da informação que o sustenta, ou seja, o *software* e o *hardware* sobre o qual se constitui. A partir desta constatação buscamos, através de imagens, uma compreensão de todos os ingredientes, além da tecnologia da informação, que se combinam em uma alquimia especial, tendo como catalizador principal o *sig*, para constituição e instituição de um Sistema de Informação Geográfico.

Por outro lado, deixamos claro que dependendo da ***atitude*** da pessoa que, como no modelo da alavanca, empunha o *sig*, constituição e instituição do SIG podem se dar em condições totalmente diferentes. Com efeito, segundo os estudiosos [Eliade, 1990], a ***atitude*** do alquimista que conduz a

transmutação do metal vil, pela técnica que domina, em ouro, é determinante do resultado. Do mesmo modo, em nosso caso, a ***atitude*** da pessoa que transforma dados brutos, aplicando uma tecnologia da informação, em um Sistema de Informação, determina o sucesso da empresa.

Em outros termos, a transformação de um *sig* em um SIG, é algo muito sutil que requer respeito e seriedade por parte das pessoas envolvidas. Defendemos assim uma atitude, sem a qual a transformação pode se dar sob a regência exclusiva do *sig*, submetendo os demais ingredientes do SIG a suas exigências de uso, e induzindo os resultados e as conclusões obtidas através de sua aplicação. A determinação tecnológica do SIG, única e exclusivamente pelo *sig*, depende apenas de nossa ***atitude***...

Problema e tarefas, organização imediata e ampla, ambiente social, político, cultural, econômico, científico, técnico, etc., enquanto alguns dos principais ingredientes que giram ao redor da tecnologia, na imagem da alavanca, devem portanto receber igual consideração por parte dos "indivíduos vivos" engajados em um projeto, que implique na aplicação de um *sig*. Não devemos esquecer que o *ser* humano outorga *ser* ao *estar* da técnica, mas pode por sua falta de atitude *estar sendo* dirigido pela mesma...

Todavia não é assim que tenho vivenciado o uso da informática. Pelo contrário um desinteresse perigoso pela tecnologia domina a atitude da maioria dos usuários de informática. A ideologia e a propaganda efetivadas pela microinformática nascente nos anos 80 se encarregaram de criar uma visão e um sistema conceitual, que associados aos defendidos desde a Segunda Grande Guerra, pelos formuladores iniciais das emergentes Ciências Cognitivas, mitificaram a informática, cobrindo-a de inúmeros véus, que escondem suas formas originais.

Desvendar e desobstruir a visão da essência da informática, e por conseguinte da conformação que suas aplicações podem seguir, passa a ser um imperativo maior de todos aqueles que pretendem adotá-la. Ensaiamos neste sentido, a exposição de algumas ideias-mentoras, conformes à metafísica de nossa época de "representação do mundo" e todas concretizadas pela *informatização*: a *matematização*, a *estatistização* e a *geografização*.

Por último, exercitando ainda mais a abordagem fenomenológica que nos guiou ao longo desta tese, aprofundamos nossa reflexão em busca da essência da representação praticada pelo *sig*. Afirmamos e demonstramos que a representação é o objeto maior visado pela informática, na medida em que esta incorpora as estratégias de representação promovidas pelas ideias-mentoras, e que este ideal de representação atinge seu ápice no *sig*, que se configura assim como um *sintetizador de ilusões geográficas*. Com efeito, a representação da realidade através da informática, se interpondo e substituindo a percepção direta dos fenômenos geográficos, parece ser a principal conquista tecnológica deste final de milênio.

O estado da arte do *sig* o apresenta como um legítimo *sintetizador* de imagens digitais e virtuais. Neste *sig* avançado integram-se mapas digitalizados, em articulação com imagens de satélite, formando uma base digital de coordenadas espaciais e de imagens, oferecendo um ponto de vista ortogonal e privilegiado da Terra, o que denominamos, o *ponto de vista de lugar nenhum*. Associado a esta base temos também outra base, a base digital de atributos, totalmente georeferenciados aos objetos espaciais na base digital de coordenadas. Para completar este *sintetizador*, temos ainda, regendo esta configuração poderosa de bases digitais, um engenho de análise e de síntese cartográfica, pretensamente capaz de *representar* e de *analisar* a realidade geográfica. Eis aí a proposta sedutora que guarda o *sig*.

Não é possível que, mesmo com toda a sedução da inovação tecnológica, aliada aos interesses mercantis em jogo e a "vontade de poder" característicos desta *Modernidade*, não estejamos nos dando conta que apenas um lado "performático" da *Razão*, como diria Lyotard (1979), está sendo elevado à potência. Um lado que, por sua vez, é assim passível de ser apropriado nas tramas de algoritmos e estruturas de dados da tecnologia da informação, ou seja, na informatização de todas as nossas atividades. Um lado que se projeta no pretenso espelho da informática, se refletindo de volta sobre todos nós, e, deste modo, dirigindo a aplicação irrestrita e inconsequente da informática, transformando formas e métodos de pensar, de sentir e de agir [Chazal, 1995].

Como já vimos, no caso específico de um geógrafo, para o qual seu objeto de estudo realmente significa algo, o equacionamento da *Razão Geográfica Subjetiva* e da *Razão Geográfica Objetiva*, ou a harmonia entre elas, como diriam os antigos gregos, assume uma importância ímpar. Em termos mais simples, a simples analogia "sujeito :: objeto", no caso particular da disciplina geográfica, deve se dar sob a orientação do primeiro na forma expandida de uma *Proporção Geográfica* do tipo *geógrafo* :: *geografia*, onde a tecnologia ***não se interponha*** na proporcionalidade.

É claro que essa proporção, está sujeita desde sua constituição a uma movimentação, por parte da *Razão* que a configura. Mas é preciso atentar que esta movimentação pode se dar segundo uma direção ascendente ou descendente: enquanto uma ciência voltada para compreensão e ação, nesta ordem de prioridade, ou apenas para ação subserviente aos interesses e às ideologias do progresso e do desenvolvimento, como na sua versão mais atual, o "desenvolvimento sustentável".

A tensão entre estes movimentos, ascendente e descendente, reafirma ainda mais a necessária presença e ação do *Logos*, da *Razão*; presença e ação capazes de reunir estes movimentos de forma harmoniosa, concedendo à ciência para compreensão o instrumental adequado, e à ciência apenas para ação, a sabedoria necessária. A *Razão*, o *Logos*, pelo "Princípio da Similitude", que os antigos também postulavam, e que foi resgatado na Renascença, reúne seguramente as condições

necessárias e suficientes, para reconhecer e compreender as razões na *Proporção Geográfica*, e para objetivá-las segundo o preceito medieval do *adaequatio rei et intellectus*.

A questão em todas as épocas sempre foi justamente *como*, ou colocando da maneira que Foucault (1994) investiga em seus últimos trabalhos: através de que "técnicas de si mesmo" ou de que ascese pode-se chegar a "ser mestre de si mesmo", veículo devidamente preparado para operação desta *Razão*.

É importante aqui fazer uma distinção entre *Razão*, *Intelecto*, e *Inteligência*, conforme muito bem preconizada no pensamento medieval. Neste sentido, a primeira constatação que se impõe a qualquer ser humano quando se interroga sobre a natureza do Universo, é a primazia da *Inteligência*, enquanto processo de indagação e apreensão, e, por conseguinte, sua incomensurabilidade em relação aos objetos materiais. A verdade cartesiana do *cogito ergo sum* está justamente no enunciado desta primazia do pensamento, enquanto reflexo da *Inteligência*.

A necessidade da *Inteligência* está em sua adequação ao real, através de um instrumento, a *Razão*. Esta última, apropriada e conduzida por um *Intelecto*, por sua vez, um órgão capaz de refletir (*speculare*) esta *Inteligência*. Segundo a filosofia medieval, a *Razão* é a faculdade de "relacionar", ou de criar relações a partir de princípios, contemplados pelo *Intelecto*; em termos aristotélicos e escolásticos, o *Intelecto agente*, ou "em movimento" [Chenique, 1975].

O erro decisivo do materialismo radical e do agnosticismo, veredas na instituição da *Razão Moderna*, consiste em não ver que as coisas materiais e as experiências correntes da vida estão imersas na *Inteligência*; se assim não fosse, esta *Inteligência* seria um luxo inexplicável.

Destaca-se assim, mais uma vez, a extrema relevância da atuação do ser humano, "veículo" desta *Razão*, naquilo que o filósofo Hans Jonas denomina o "princípio responsabilidade" [Jonas, 1995]. Uma sociedade produzindo e produzida por seu *meio técnico-científico-informacional*, requer de seus indivíduos uma <u>responsabilidade</u>, uma capacidade de responder aos imensos e constantes desafios que se apresentam de forma aberta ou sutil. A pretensa neutralidade do objeto técnico é insustentável diante da "rede de interesses", em grande parte retratada por este *meio*, que acompanha sua concepção, desenvolvimento, implementação, utilização e manutenção. Um *meio* que, se devidamente criticado, deixa certamente transparecer sua matriz ideológica, e fortalece nosso sentido de responsabilidade, impedindo um avanço inconsequente na aplicação da ciência e da técnica modernas.

> *Mais especificamente, será minha contenda que com certos desenvolvimentos de nossos poderes a natureza da ação humana mudou, e, como a ética concerne a ação, se segue que a natureza modificada da ação humana exige uma mudança na ética também: não apenas no sentido de que novos objetos de ação foram adicionados aos existentes, sobre os quais regras recebidas devem ser aplicadas, mas em um sentido mais radical, que a natureza qualitativamente novadora de algumas de nossas ações abriram toda uma nova dimensão de relevância ética para a qual não há precedente nos padrões e cânones da*

ética tradicional. [Jonas, 1995, p. 1]

Diz um velho ditado que “para baixo todo santo ajuda”. O movimento descendente, segundo uma ciência voltada apenas para ação, impresso de forma acelerada recentemente pela *Razão Moderna*, submissa a um viés instrumentalista, requer, desta maneira, uma maior reflexão crítica, “na busca de uma ética para esta era tecnológica”, como afirma Hans Jonas.

Como já afirmamos anteriormente, o Sistema de Informação Geográfico se constitui a partir do *sig*, que se situa entre os objetos técnicos engendrados por este movimento descendente da *Razão*. Devido a seu efetivo poder funcional e, por conseguinte, a sua força de encantamento crescente, não só junto à comunidade de geógrafos, mas além das fronteiras da Geografia, a aplicação do *sig* precisa, portanto, ser vivificada pelo *Logos*, favorecendo uma verdadeira revolução, no sentido original da palavra.

Uma revolução que só esta mesma *Razão* pode lhe imprimir, pela contraposição de um movimento ascendente, voltado para a compreensão da essência e ideologia do SIG, para que este possa a vir a ocupar seu legítimo lugar e papel na Geografia, em particular, e nas Geociências, em geral.

Não somos catastrofistas, apocalíticos, nem anti-tecnologistas como os “ludditas”, do século passado, muito pelo contrário, professamos a informática, ou seja, somos profissionais especializados nesta tecnologia. Apenas não nos conformamos com sua adoção desta como se se tratasse de um instrumento igual a qualquer outro. Assim, parafraseando McLuhan, concluímos nos remetendo ao eixo da reflexão empreendida nesta tese: na aplicação da informática existe um risco, pois é preciso não esquecer que ***o meio é a mensagem***...

Bibliografia

ABBOTT, Edwin A. (1992/1884), Flatland - A Romance of Many Dimensions. New York, Dover.

ABELLIO, Raymond (1965), La Structure Absolue. Paris, Gallimard.

ABELLIO, Raymond (1981), Approches de la Nouvelle Gnose. Paris, Gallimard.

ABELLIO, Raymond (1989), Manifeste de la Nouvelle Gnose. Paris, Gallimard.

ABLER, R., ADAMS, J.S. & GOULD, P. (1971), Spatial Organization. The Geographer's View. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

AGAZZI, Evandro (1996), Le bien, le mal et la science. Paris, PUF.

ANDLER, Daniel (1987), "Problème. Une clé universelle?", in Isabelle Stengers, *D'une science à l'autre. Des concepts nomades.* Paris, Seuil.

ANDLER, Daniel (dir.) (1992), Introduction aux sciences cognitives. Paris, Gallimard.

ALLARD l'OLIVIER, André (1977), L'illumination du coeur. Paris, Ed. Traditionnelles.

ALPERS, Svetlana (1983), The Art of Describing: Dutch art in the seventeenth century. Chicago, University of Chicago Press.

ARENDT, Hannah (1979), Entre o Passado e o Futuro. São Paulo, Perspectiva.

ARENDT, Hannah (1988), A Condição Humana. Rio de Janeiro, Forense Universitária.

ARMATTE, Michel (1997), "Les développements de la raison statistique et leurs liens avec les mathématiques", in Colloque international d'Histoire des Mathématiques, CIRM-Luminy.

ARNHEIM, Rudolf (1976). La pensée visuelle. Paris, Champs Flammarion.

ARONOFF, S. (1989), Geographic Information Systems: A Management Perspective. Canada, WDL Publications.

AUDI, Robert (ed.) (1995), The Cambridge Dictionary of Philosophy. Cambridge, Cambridge.

AUJAC, Germaine (1993), Claude Ptolomée, astronome, astrologue, géographe. Paris, CTHS.

AUROUX, Sylvain (dir.) (1990), Les notions philosophiques. Dictionnaire. Paris, PUF.

BAILLY, A.S. (1987), "L'Analyse des Systèmes en Géographie Humaine: Une Réflexion Epistemologique et Critique", The *Canadian Geographer* **31** (1).

BAILLY, Antoine & BEGUIN, Hubert (1998), Introduction à la géographie humaine. Paris, Armand Colin.

BAILLY, Antoine & FERRAS, Robert (1997), Éléments d'épistémologie da la géographie. Paris, Armand Colin.

BARBIN, Evelyne & CAVEING, Maurice dir. (1996), Les philosophes et les mathématiques. Paris, Ellipses.

BARDINI, T. (1995), "The Social Construction of the Personal Computer User", *Journal of Communication* **45**(3).

BAREL, Yves (1989), "Propos de travers ou de la transversalité", in Lucien Sfez (dir.), *Dictionnaire critique de la communication*. Paris, PUF.

BARNES, Trevor J. (1996), Logics of Dislocation. Models, Metaphors, and Meanings of Economic Space. New York, Guilford.

BARREAU, Hervé (1998), L'épistémologie. Paris, PUF.

BARRETT, William (1985), The Illusion of Technique. New York, Doubleday.

BARRETT, William (1986), Death of the Soul. From Descartes to the computer. New York, Doubleday.

BARROW, John (1994), Teorias de Tudo. A busca da explicação final. Rio de Janeiro, Jorge Zahar.

BARTHOLO, R. (1986), Os Labirintos do Silêncio. Cosmovisão e Tecnologia na Modernidade. São Paulo, Marco Zero.

BARTHOLO, R. (1992), A Dor de Fausto. Rio de Janeiro, Revan.

BATESON, Gregory (1972), Steps to na Ecology of Mind. The new information sciences can lead to a new understanding of man. New York, Ballantine.

BATESON, Gregory (1986), Mente e Natureza. A Unidade Necessária. Rio de Janeiro, Francisco Alves.

BAVOUX, Jean-Jacques (1998), Introduction à l'analyse spatiale. Paris, Armand Colin.

BEAUNE, Jean-Claude (1980), L'automate et ses mobiles. Paris, Flammarion.

BEAUNE, Jean-Claude dir. (1994a), La mesure. Instruments et philosophie. Seyssel, Champ Vallon.

BEAUNE, Jean-Claude (1994b), "L'ordre et la matière", in Frank Tinland (dir.), *Ordre biologique, ordre technologique*. Seyssel, Champ Vallon.

BEAUNE, Jean-Claude (1998), Philosophie des milieux techniques. La matière, l'instrument, l'automate. Seyssel, Champ Vallon.

BEER, Stafford (1975), Platform for Change. New York, Wiley.

BENIGER, James R. (1986), The Control Revolution. Cambridge, Harvard Univ. Press.

BENNETT, Jim (1998), "Les techniques du grand large", *Les Cahiers de Science et Vie* **44**.

BERNHARDSEN, T. (1992), Geographic Information Systems. Noruega, VIAK IT A.S./Norwegian Mapping Authority.

BERDOULAY, Vincent (1981), "The Contextual Approach", in D. R. Stoddart (ed.), *Geography, Ideology and Social Concern*. Oxford, Blackwell.

BERDOULAY, Vincent (1981), La formation de l'école française de géographie (1870-1914). Paris, CTHS.

BERDOULAY, Vincent (1982), "La métaphore organiciste: contribution à l'étude du langage des géographes", *Annales de géographie* **507**.

BERDOULAY, Vincent (1988), Des Mots et des Lieux. La Dynamique du Discours Géographique. Paris, Éditions du CNRS.

BERGEVIN, Jean (1992), Déterminisme et géographie. Hérodote, Strabon, Albert le Grand et Sebastian Münster. Sainte-Foy, Les Presses de l'Université Laval.

BERLINER, J. (1962), The feet of the natives are large: An essay on anthropology by an economist. *Current Anthropology* **3(1)**.

BERQUE, Augustin (1990), Médiance, de milieux en paysages. Montpellier, Reclus.

BERTIN, Jacques (1967), Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes. Paris, Mouton et Gauthier-Villars.

BESSE, Jean-Marc (1994), “Entre le regard et l’image , l’espace du géographe. Notes sur le savoir géographique à la fin du XVI siècle”, in Renaud Barbaras (org.), *L’espace lui-même*, Millon.

BESSE, Jean-Marc (1995), “L’espace de l’âge classique, entre relativité et représentation”, *L’espace gégraphique* **4**.

BINGHAM, Nick (1996), “Object-ions: from technological determinism towards geographies of relations”, *Environment and Planning D* **14**.

BLIN, Eric & BORD, Jean-Paul (1993), Initiation Géo-graphique, ou comment visualiser son information. Paris, SEDES.

BNF (1998), Cahiers pédagogiques des expositions “Couleurs de la Terres et Figures du ciel”. Paris, BNF.

BOLO, Jacques (1996), Philosophie contre intelligence artificielle. Paris, Lingua Franca.

BOORSTIN, Daniel J. (1989), Os Descobridores. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.

BOUDON, Raymond (1986), L’idéologie ou l’origine des idées reçues. Paris, Fayard.

BOUGNOUX, Daniel (1993), Sciences de l’information et de la communication. Textes essentiels. Paris, Larousse.

BOUGNOUX, Daniel (1994), Introdução às Ciências da Informação e da Comunicação. Petrópolis, Vozes.

BOUGNOUX, Daniel (1995), “Novas formas de se estar junto”, *Correio da UNESCO*, Rio de Janeiro, FGV.

BOURSIN, Jean-Louis (1991), Comprendre la statistique descriptive. Paris, Armand Colin.

BOUVERESSE, Jacques (1971), “Le fantôme dans la machine”, in Jacques Bouveresse, *La parole malheureuse*. Paris, Minuit.

BOWEN, Margarita (1981), Empiricism and Geographical Thought. From Francis Bacon to Alexander von Humboldt. Cambridge, Cambridge University Press.

BRAUDE, Benjamin (1998), Les contours indécis d’une nouvelle géographie, *Les Cahiers de Science et Vie* **44**.

BRETON, Philippe (1987), Une histoire de l’informatique. Paris, La Découverte.

BRETON, Philippe (1990): “Le sens des mots: l’apparition des termes ‘informatique’, ‘ordinateur’ et ‘information’”, in Frank Tinland (ed.), *La techno-science en question*. Seyssel, Champ Vallon.

BRETON, Philippe (1995), À l’image de l’homme. Paris, Seuil.

BRETON, Philippe (1997), L’utopie de la communication. Paris, La Découverte.

BRETON, Philippe & PROULX, Serge (1989), L’explosion de la communication. La naissance de une nouvelle idéologie. Paris, La Découverte.

BRIAN, Eric (1994), La mesure de l’Etat. Administrateurs et géomètres au XVIII siècle. Paris, Albin Michel.

BRIAN, Eric (1998), “Du bon observateur au statisticien d’État”, *Les Cahiers de Science et Vie*, 48.

BROC, Numa (1986), La géographie de la Renaissance. Paris, CTHS.

BRUN, Jean (1992), Le rêve et la machine. Technique et existence. Paris, La Table Ronde.

BRUNET, Roger (1980), “La Composition des Modèles dans l’Analyse Spatiale”, *L’Espace*

Géographique **4** (253-265).

BRUNET, Roger (1987), La carte . Mode d'emploi. Paris, Fayard/Reclus.

BRUNET, Roger (1997), Champs & contrechamps. Raisons de géographe. Paris, Belin.

BRUNET, Roger & DOLLFUS, O. (1990), Mondes Nouveaux. Paris, Hachette/RECLUS.

BRUNET, Roger, FERRAS, Robert & THÉRY, Hervé (1993), Les mots de la géographie. Dictionnaire critique. Paris, Reclus.

BUCK, Peter (1982), "People who counted: Political Arithmetic in the Eighteenth Century", *ISIS* **73**.

BUNGE, W. (1966), Theoretical Geography. Lund, The Royal University of Lund.

BURCKHARDT, Titus (1967), Sacred Art in East and West. Pates Manor, Perennial.

BURCKHARDT, Titus (1979a), Ciencia Moderna y Sabiduria Tradicional. Madrid, Taurus.

BURCKHARDT, Titus (1979b), Symboles. Recueil d'essais. Milano, Archè.

BURROUGH, P.A. (1986), Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford, Oxford University Press.

BURROUGH, P.A. (1992), "Development of Intelligent Geographical Information Systems", *International Journal of Geographical Information Systems* **6** (1).

BURROUGH, P.A. & FRANK, A.U. (1995a), Geographic Objects with Indeterminate Boundaries. London, Taylor & Francis.

BURROUGH, P.A. & FRANK, A.U. (1995b), "Concepts and Paradigms in Spatial Information: Are Currente Geographical Information Systems Truly Generic?", *International Journal of Geographical Information Systems* **9** (2).

BUSINO, Giovanni (1998), Sociologie des sciences et des techniques. Paris, PUF.

BUTTIMER, Anne (1980), Sociedad y Medio en la Tradicion Geográfica. Barcelona, Oikos-tau.

BUTTIMER, Anne (1993), Geography and the Human Spirit. Baltimore, Johns Hopkins.

Cahiers du CREA (1985), Histoires de Cybernétique. N.7. Paris, CREA.

Cahiers du CREA (1986), Cognition et complexité. N.9. Paris, CREA.

Cahiers de médiologie, Pouvoirs du papier. N. 4. Paris, Gallimard.

Cahiers de médiologie, Pourquoi des médiologues ? n. 6. Paris, Gallimard.

CALLENS, Stéphane (1997), Les maîtres de l'erreur. Mesure et probabilité au XIXe siècle. Paris, PUF.

CALLON, Michel & LATOUR, Bruno (1990), La science telle qu'elle se fait. Paris, La Découverte.

CAMBRÉZY, Luc & MAXIMY, René (1995), La cartographie en débat. Représenter ou convaincre. Paris, Karthala – Orstom.

CANGUILHEM, Geoges (1971), La connaissance de la vie. Paris, Vrin.

CAPEL, Horacio (1985), La física sagrada. Creencias religiosas y teorias científicas en los origenes de la geomorfologia española. Barcelona, Ediciones del Serbal.

CARNEIRO-LEÃO, E. et all (1987), A Máquina e seu Avesso. Rio de Janeiro, Francisco Alves.

CASSIRER, Ernest (1953), Substance and Function. New York, Dover.

CASSIRER, Ernst (1983), Individu et cosmos dans la philosophie de la Renaissance. Paris, Minuit.

CASTELLS, Manuel (1996), The Rise of the Network Society. Oxford, Blackwell.

CASTORIADIS, C. (1978), Les Carrefours du Labyrinthe. Paris, Seuil.

CASTRO, Murilo C. de (1996), Natureza do Sistema Geográfico de Informação. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, UFRJ-PPGG.

CAUQUELIN, A. (1995), Aristóteles. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editora.

CAVALLIER, François (1997), Le langage et la pensée. Paris, Ellipses.

CAVALLIER, François (1998), Premières leçons sur l'œil et l'esprit de Merleau-Ponty. Paris, PUF.

CENTRE GEORGES POMPIDOU (1980), Cartes et figures de la Terre. Paris, Centre Georges Pompidou.

CERUZZI, Paul (1996), "From scientific instrument to everyday appliance : the emergence of personal computers 1970-1977". *History and Technology* **13**.

CHANGEUX, Jean-Pierre & RICOEUR, Paul (1998), La nature et la règle. Ce qui nous fait penser. Paris, Odile Jacob.

CHAUVIRÉ, Christiane (1989), Ludwig Wittgenstein. Paris, Seuil.

CHAZAL, Gérard (1995), Le miroir automate. Introduction à une philosophie de l'informatique. Seyssel, Champ Vallon.

CHAZAL, Gérard (1997), Formes, figures et réalité. Seyssel, Champ Vallon.

CHENIQUE, François (1975), Eléments de Logique Classique, Tome 1, L'Art de Penser et de Juger. Paris, Dunod.

CHESNEAUX, Jean (1995), Modernidade-Mundo. Petrópolis, Vozes.

CHURCHMAN, C. West (1971), The Design of Inquiring Systems. New York, Basic Books.

CLAVAL, Paul (1996), Histoire de la géographie. Paris, PUF.

CORMACK, Lesley B. (1991), "Good Fences Make Good Neighbors. Geography as Self-Definition in Early Modern England", *ISIS* **82**.

CORSI, Pietro (org.) (1990), La fabrique de la pensée. Milano, Electa.

COSGROVE, Denis (1994), "Contested Global Visions: One-World, Whole Earth, and the Apollo Space Photographs"., *Annals of the Association of American Geographers* **84** (2).

COUCLELIS, Helen (1986), "Artificial Intelligence in Geography: Conjectures on the Shape of Things to Come", *The Professional Geographer* **38** (1).

COUCLELIS, H. (1995), "A Typology of Geographic Entities with Ill-defined Boundaries", in P. Burrough & A. Frank, Geographic Objects with Indeterminate Boundaries, London, Taylor & Francis.

COUCLELIS, Helen (1996), "Geographic Illusion Systems: Towards a (Very Partial) Research Agenda for GIS in the Information Age", in T. Harris & D. Weiner (ed.), *GIS and Society: The Social Implications of How People, Space, and Environment Are Rpresented in GIS*. Santa Barbara, NCGIA.

COULIANO, Ioan P. (1984), Eros et magie à la Renaissance 1484. Paris, Flammarion.

COULIANO, Ioan P. (1990), The Tree of Gnosis. New York, Harper Collins.

COULIANO, Ioan P. (1991), Out of this World. Otherwordly Journeys from Gilgamesh to Albert Einstein. Boston, Shambhala.

COWAN, James (1996), A Mapmaker's Dream. The Meditations of Fra Mauro, Cartographer to the Court of Venice. Boston, Shambhala.

CRÉPEL, Pierre (1994), "Comment la mesure en arithmétique politique est venue à Condorcet", in Jean-Claude Beaune (org.), La mesure. Instruments et Philosophes. Seyssel, Champ Vallon.

CROSBY, Alfred W. (1997), The Measure of Reality. Quantification and Western Society 1250-1600. Cambridge, Cambridge University Press.

CUNNINGHAM, A. (1991), "How the Principia Got Its Name", *History of Science* XXIX.

CURRY, Michael R. (1994), "Image, practice and the hidden impacts of geographic information systems", *Progress in Human Geography* **18** (4).

CURTIUS, E.R. (1957), Literatura Europeia e Idade Média Latina. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro.

DAGOGNET, François (1973), Ecriture et Iconographie. Paris, Vrin.

DAGOGNET, François (1993), Réflexions sur la mesure. Paris, Encre Marine.

DAGOGNET, François (1997), L'essor technologique et l'idée de progrès. Paris, Armand Colin.

DAMISH, Hubert (1993), L'origine de la perspective. Paris, Flammarion.

DASTON, Lorraine (1998), "L'invention de l'objectivité", *Cahiers de Science et Vie* **48**.

DEBRAY, Regis (1993), Curso de Midiologia Geral. Petrópolis, Vozes.

DEBRAY, Regis (1995), Manifestos Midiológicos. Petrópolis, Vozes.

DEBRAY, Régis (1997), Transmettre. Paris, Odile Jacob.

DE DAINVILLE, François (1969), La géographie des humanistes. Genève, Slatkine.

DELACAMPAGNE, C. (1995), Histoire de la Philosophie au XX Siécle. Paris, Seuil.

DELEUZE, Gilles & GUATTARI, Félix (1980), Mille Plateaux. Paris, Minuit.

DELEUZE, Gilles & GUATTARI, Félix (1991), Qu'est-ce que la philosophie?. Paris, Minuit.

de LIBERA, Alain (1996), La querelle des universaux. De Platon à la fin du Moyen Age. Paris, Seuil.

DESROSIÈRES, Alain (1993), La Politique des Grands Nombres. Histoire de la Raison Statistique. Paris, La Découverte.

DESROSIÈRES, Alain (1997), "Du singulier ao général. L'argument statistique entre la science et l'État", in B. Conein & L. Thévenot (dir.), Cognition et information en sociéte, Paris, EHESS.

DION, Emmanuel (1997), Invitation à la théorie de l'information. Paris, Seuil.

DOBSON, J.E. (1983), "Automated Geography", *Professional Geographer* **35** (2).

DOBSON, J.E. (1993a), "A Rationale for the National Center for Geographic Information and Analysis", *Professional Geographer* **45**(2).

DOBSON, J.E. (1993b), "The Geographic Revolution: A Retrospective on the Age of Automatede Geography", *Professional Geographer* **45** (4).

DOMINGUES, Ivan (1991), O Grau Zero do Conhecimento. O problema da fundamentação das

ciências humanas. São Paulo, Loyola.

dos SANTOS, Mario F. (1954), Ontologia e Cosmologia. São Paulo, Logos.

dos SANTOS, Mario F. (1958), O Um e o Múltiplo em Platão. São Paulo, Logos.

dos SANTOS, Mario F. (1959), Aristóteles e as Mutações. São Paulo, Logos.

dos Santos, Mario F. (1960), Pitágoras e o Tema do Número. São Paulo, Logos.

DOSSE, François (1997), L'Empire du sens. L'humanisation des sciences humaines. Paris, La Découverte.

DREYFUS, Hubert L. (1994), What Computers *Still* Can't Do. A Critique of Artificial Reason. Cambridge, MIT.

DREYFUS, Hubert L. e RABINOW, P. (1982), Michel Foucault - Beyond Structuralism and Hermeneutics, 2nd edition. Chicago, Chicago University Press.

DROUIN, Jean-Marc (1991), Réinventer la nature. L'ecologie et son histoire. Paris, Desclée de Brouwer.

DUPUY, Jean-Pierre (1995), Nas Origens das Ciências Cognitivas. São Paulo, UNESP.

DUPUY, Jean-Pierre & DUMOUCHEL, Paul (org.) (1983), L'auto-organisation, de la physique au politique. Paris, Seuil.

DURAND, Gilbert (1976), A Imaginação Simbólica. São Paulo, Cultrix.

DURAND, Gilbert (1979), Science de l'Homme et Tradition. Paris, Berg International.

EDGERTON, S. (1987), "From Mental Matrix to *Mappamundi* to Christian Empire: The Heritage of Ptolomaic Cartography in the Renaissance", in Davis Woodward (ed.), *Art and Cartography: Six Historical Essays*, Chicago, University of Chicago Press.

EINAUDI, Enciclopédia (1992), Método - Teoria/Modelo. Lisboa, Imprensa Nacional.

ELIADE, Mircea (1952), Images et symboles. Essais sur le symbolisme magico-religieux. Paris, Gallimard.

ELIADE, Mircea (1990), Le mythe de l'alchimie. Paris, Le Livre de Poche.

ELLUL, Jacques (1954), La technique ou l'enjeu du siècle. Paris, Armand Colin.

ELLUL, Jacques (1988), Le bluff technologique. Paris, Hachette.

ENGEL, Pascal (1994), Introduction à la philosophie de l'esprit. Paris, La Découverte.

ENGEL, Pascal (1997), La dispute. Une introduction à la philosophie analytique. Paris, Minuit.

ÉPOKHÈ (1990), Le statut du phénoménologique. N. 1. Grenoble, Millon.

ÉPOKHÈ (1994), L'espace lui-même. N. 4. Grenoble, Millon.

ESPINOZA, Miguel (1997), Le mathématiques et le monde sensible. Paris, Ellipses.

ESPINOZA, Miguel (1998), Théorie de l'intelligibilité. Paris, Ellipses.

FATTAL, M. (1987), Pour un nouveau langage de la raison. Paris, Beauchesne.

FERRY, Luc (1990), Homo Aestheticus: l'invention du goût à l'âge démocratique. Paris, Grasset.

FEYERABEND, P. (1993), Against Method (Third Edition). London, Verso.

FEYERABEND, P. (1994), Farewell to Reason. London, Verso.

FINCH, Henry L. (1995), Wittgenstein. Boston, Element Books.

FINK, Eugen (1952), L'Analyse intentionnelle et le problème da la pensée spéculative. Paris, Desclée de Brouwer.

FONDATION MACDONALD STEWART (1984), La decouverte du monde. Cartographes et cosmographes. Saint-Malo, La Tour générale.

FOUCAULT, Michel (1966), Les Mots et les Choses. Paris, Gallimard.

FOUCAULT, Michel (1979), Microfísica do Poder. Rio de Janeiro, Graal.

FOUCAULT, Michel (1994), Dits et écrits IV. Paris, Gallimard

FOUCAULT, Michel (1995), Arqueologia do Saber. Rio de Janeiro, Forense.

FRANCASTEL, Pierre (1966), La Réalité figurative. Paris, Minuit.

FREDERICK, Howard (1993), "Computer Networks and the Emergence of Global Civil Society", in Linda Harasim, *Global Networks*. Cambridge, MIT Press.

FRYE, Northrop (1984), Le Grand Code. La Bible et la littérature. Paris, Seuil.

FUNKENSTEIN, Amos (1986), Theology and the Scientific Imagination. From Middle Ages to the Seventeenth Century. Princeton, Princeton.

GADAMER, Hans-Georg (1976/1996), Vérité et méthode. Paris, Seuil.

GADAMER, Hans-Georg (1982), L'art de comprendre. Herméneutique et tradition philosophique. Paris, Aubier.

GADAMER, Hans-Georg (1991), L'art de comprendre. Ecrits II. Herméneutique et Champ de l'expérience humaine. Paris, Aubier.

GADAMER, Hans-Georg (1996), La philosophie herméneutique. Paris, PUF.

GANASCIA, Jean-Gabriel (1996), Les sciences cognitives. Paris, Flammarion.

GILLE, B. (1964), Les ingénieurs de la Renaissance. Paris, PUF.

GLACKEN, Clarence J. (1967), Traces on the Rhodian Shore. Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century. Berkeley, University of California Press.

GODOC, Françoise (1998), "À la conquête du monde", *Les Cahiers de Science et Vie* **44**.

GOMES, Paulo C. da Costa (sem data), Les composantes de l'epistemologie vidalienne. Mimeo, Université de Paris IV, UER Géographie.

GOMES, Paulo C. da Costa (1996), Geografia e Modernidade. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.

GOODCHILD, Michael F. (1989), Accuracy of Spatial Databases. Londres, Taylor & Francis.

GOODCHILD, Michael F. (1991), "Just the Facts", *Political Geography Quaterly* **10** (4).

GOODCHILD, Michael F. (1992a), "Geographical Information Science", *International Journal of Geographical Information Systems* **6** (1).

GOODCHILD, Michael F. (1992b), "Integrating GIS and Spatial Data Analysis: Problems and Possibilities", *International Journal of Geographical Information Systems* **6** (5).

GOODY, Jack (1979), La raison graphique. La domestication de la pensée sauvage. Paris, Minuit.

GOULD, Peter (1981), "Letting the Data Speaks for Themselves", *AAAG* **71** (2).

GOULD, Peter & WHITE, R. (1974), Mental Maps. Harmondswoth, Penguin.

GRANGER, Gilles-Gaston (1955), La raison. Paris, PUF.

GRANGER, Gilles-Gaston (1976), La théorie aristotélicienne da la science. Paris, Aubier.

GRANGER, Gilles-Gaston (1989), La mathématique sociale du marquis de Condorcet. Paris, Odile Jacob.

GRANGER, Gilles-Gaston (1995), La science et les sciences. Paris, PUF.

GRAS, Alain (1997), Les macro-systèmes techniques. Paris, PUF.

GRASSI, E. (1978), Poder da Imagem Impotência da Palavra Racional. São Paulo. Duas Cidades.

GREGORY, Derek (1994), Geographical Imaginations. Londres, Blackwell.

GUÉNON, René (1945), Le règne de la quantité et les signes des temps. Paris, Gallimard.

GUÉNON, René (1957), La grande triade. Paris, Gallimard.

GUÉNON, René (1970), Le symbolisme de la croix. Paris, 10/18.

GUESNERIE, Roger & HARTOG, François (dir.) (1998), Des sciences et des techniques : un débat. Paris, Colin.

GUSDORF, Georges (1966), De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée. Paris, Payot.

GUSDORF, Georges (1967), Les origines des sciences humaines. Paris, Payot.

GUSDORF, Georges (1969), La révolution galiléenne (2 Tomos), Paris, Payot.

GUSDORF, Georges (1988), Les origines de l'herméneutique. Paris, Payot.

GUSDORF, Georges (1993), Le Romantisme I et II. Paris, Payot.

HABERMAS, Jürgen (1973), La Technique et la Science Comme Idéologie. Paris, Denoël.

HALL, Stephen S. (1992), Mapping the Next Millenium. New York, Vintage.

HAMILTON, Edith & CAIRNS, Huntington (ed.) (1973), The Collected Dialogues of Plato. Princeton, Princeton University Press.

HARLEY, J. B. (1988), "Maps, Knowledge and Power", in Denis Cosgrove & Stephen Daniels (ed.), *The Iconography of Landscapes*. Cambridge, Cambridge University Press.

HARLEY, J. B. (1989), "Deconstructing the map", *Cartographica* **26**(2).

HARTSHORNE, Richard (1939/1977), The Nature of Geography. Westport, Greenwood Press.

HAVELANGE, Carl (1998), De l'œil et du monde. Une histoire du regard au seuil de la modernité. Paris, Fayard.

HEIDEGGER, Martin (1958), Essais et Conférences. Paris, Gallimard.

HEIDEGGER, Martin (1962), Qu'est-ce qu'une chose ?. Paris, Gallimard.

HEIDEGGER, Martin (1971), Nietzsche I. Paris, Gallimard.

HEIDEGGER, Martin (1973), Qu'appelle-t-on penser ?. Paris, PUF.

HEIDEGGER, Martin (1986), Être et temps. Paris, Gallimard.

HEIDEGGER, Martin (1990), Langue de tradition et langue technique. Paris, Lebeer-Hosmann.

HEIDEGGER, Martin (2014), Caminhos de Floresta. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

HELGERSON, Richard (1988), "The Land Speaks : Cartography, Chorography, and Subversion in Renaissance England", in Stephen Greenblatt, *Representing the English Renaissance*.

Berkeley, University of California Press.

HENRY, Michel (1976), Marx. Tomes I e II. Paris, Gallimard.

HENRY, Michel (1987), La Barbarie. Paris, Hachette.

HENRY, Michel (1988), Voir l'invisible. Paris, François Bourin.

HENRY, Michel (1990), Du communisme au capitalisme. Théorie d'une catastrophe. Paris, Odile Jacob.

HILLIS, Ken (1992), "The Power of Disiembodied Imagination : Perspective's Role in Cartography", *Cartographica* **29**(1).

HILLIS, Ken (1994), "The Virtue of Becoming a No-Body", *Ecumene* **1**(2).

HODGES, Andrew (1988), Alan Turing ou l'énigme de l'intelligence. Paris, Payot.

HOFFMAN, C. et alli (1995), Le globe et son image. Paris, BNF.

HOFSTADTER, D.R. (1980), Gödel, Escher, Bach. New York, Penguin.

HOTTOIS, Gilbert (1984), Le signe et la technique. Paris, Aubier.

HOTTOIS, Gilbert (1993), Simondon et la philosophie de la « culture technique ». Bruxelles, De Boeck.

HOTTOIS, Gilbert (1996), Entre symboles & technosciences. Un itinéraire philosophique. Seyssel, Champ Vallon.

HUXHOLD, W. E. (1991), An Introduction to Urban Geographic Information Systems. Oxford, Oxford.

HUSSERL, Edmund (1950), Idées directrices pour une phénoménologie. Paris, Gallimard.

HUSSERL, Edmund (1972), Philosophie première (Tomes 1 e 2). Paris, PUF.

HUSSERL, Edmund (1976), La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale. Paris, Gallimard.

HUSSERL, Edmund (1993), La phénomenologie et les fondements des sciences. Paris, PUF.

HUSSERL, Edmund (1994), Méditations cartesiennes et les conférences de Paris. Paris, PUF.

IHDE, Don (1991), Instrumental Realism. Bloomington, Indiana University Press.

ISRAEL, Giorgio (1996), La mathématisation du réel. Paris, Seuil.

JACOB, Christian (1992), L'empire des cartes. Approche théorique de la cartographie à travers l'histoire. Paris, Albin Michel.

JANICAUD, Dominique (1985), La puissance du rationnel. Paris, Gallimard.

JONAS, Hans (1974/1980), Philosophical Essays. Chicago, University of Chicago Press.

JONAS, Hans (1995), Le principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique. Paris, Flammarion.

JONAS, Hans (1996), Entre le néant et l'éternité. Paris, Belin.

KLEIN, Robert (1970), La forme et l'intelligible. Écrits sur la Renaissance et l'art moderne. Paris, Gallimard.

KOLAKOWSKY, Leszek (1976), La philosophie positiviste. Paris, Denoël.

KOLAKOWSKY, Leszek (1991), Husserl et la recherche de la certitude. Paris, L'Age d'Homme.

KOYRÉ, Alexandre (1962), Du monde clos à l'univers infini. Paris, Gallimard.

KOYRÉ, Alexandre (1966), Etudes d'histoire de la pensée scientifique. Paris, PUF.

KOYRÉ, Alexandre (1971), Etudes d'histoire de la pensée philosophique. Paris, PUF.

KUPCIK, Ivan (1980), Cartes géographiques anciennes. Paris, Gründ.

LA BLACHE, Vidal de (1954), Princípios de Geografia Humana. Lisboa, Cosmos.

LACOSTE, Yves (1982), "Écologies/Géographie", *Hérodote* **26**. Paris, Maspero.

LACOSTE, Yves et all (1995), "Les Geographes, La Science et L'Illusion", *Herodote* **76**. Paris, Editions La Découverte.

LADRIÈRE, Jean (1977), A Articulação do Sentido. São Paulo, EDUSP.

LADRIÈRE, Jean (1979), Os Desafios da Racionalidade. Petrópolis, Vozes.

LADRIÈRE, Jean (sem data), Ética e Pensamento Científico. São Paulo, Letras & Letras.

LASSÈGUE, Jean (1998), Turing. Paris, Belles Lettres.

LAKE, Robert W. (1993), "Planning and Applied Geography: Positivism, Ethics, and Geographic Information Systems", *Progress in Human Geography* **17** (3).

LAKOFF, George & JOHNSON, Michael (1985), Les Métaphores dans la Vie Quotidienne. Paris, Les Editions de Minuit.

LAKOFF, George (1987), Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind. Chicago, University of Chicago Press.

LALANDE, A. (1993), Vocabulaire Technique et Critique da la Philosophie. Paris, PUF.

LATOUCHE, Serge (1994), A Ocidentalização do Mundo. Ensaio sobre a significação, o alcance e os limites da uniformização do mundo. Petrópolis, Vozes.

LATOUR, Bruno (1989), La Science en Action. Paris, La Découverte.

LATOUR, Bruno (1993), Petites leçons de sociologie des sciences. Paris, Seuil.

LATOUR, Bruno (1994), Jamais Fomos Modernos. Rio de Janeiro, Editora 34.

LATOUR, Bruno (1996), Petite réflexion sur le culte moderne des dieux faitiches. Paris, Synthélabo.

LAURINI, R. & THOMPSON, D. (1992), Fundamentals of Spatial Information Systems. New York, Academic Press.

LAY, J.A. (1970), Kant's concept of geography and its relation to recent geographical thought. Toronto, University of Toronto Press.

LAZARSFELD, Paul (1970), Philosophie des sciences sociales. Paris, Gallimard.

LAW, John (1994), Organizing Modernity. Oxford, Blackwell.

LAWLOR, R. (1991), "The Measure of Difference. Ratio, proportion, and analogy in mathematics and life", *Parabola* **XVI**(4).

LE GOFF, Jacques (1999), Un autre Moyen Âge. Paris, Gallimard.

LESTRINGANT, Frank (1991), L'atelier du cosmographe ou l'image du monde à la Renaissance. Paris, Albin Michel.

LEVINAS, Emmanuel (1984), Théorie de l'intuition dans la phénoménologie de Husserl. Paris,

Vrin.

LÉVY, Pierre (1987), La Machine Univers. Paris, La Découverte.

LÉVY, Pierre (1990), Les Technologies de L'Intelligence. Paris, La Découverte.

LÉVY, Pierre (1991), L'Idéographie Dinamique: vers une imagination artificielle?. Paris, La Découverte.

LÉVY, Pierre (1992), De la Programmation Considerée comme un des Beaux-Arts. Paris, La Découverte.

LÉVY, Pierre (1995), L'Intelligence Collective. Pour une Anthropologie du Cyberespace. Paris, La Découverte.

LÉVY, Pierre (1996), O que é o Virtual?. Rio de Janeiro, Editora 34.

LÉVY, Pierre & CHAMBAT, Pierre (1991), Les nouveaux outils du savoir. Paris, Descartes.

LEWIS, C.S. (1960), Studies in Words, Cambridge, Cambridge University Press.

LIPSEY, Roger (ed.) (1977), Coomaraswamy. Traditional Art and Symbolism. Princeton, Princeton University Press.

LOJKINE, J. (1995), A Revolução Informacional. São Paulo, Cortez Editora.

LOVEJOY, Arthur (1936/1964), The Great Chain of Being. Cambridge, Harvard.

LUHMANN, Niklas (1995), Social Systems. Stanford, Stanford University Press.

LUKE, T. W. (1994), "Placing Power/Siting Space: The Politics of Global and Local in the New World Order". *Environment and Planning D: Society and Space* **12** (613-628).

LYOTARD, Jean-François (1979), La Condition Postmoderne. Paris, Minuit.

LYYTINEN, K. (1987), Different Perspectives on Information Systems: Problems and Solutions", *ACM Computing Surveys* **19** (1).

MacEACHREN, Alan M. (1995), How Maps Work. Representation, Visualization and Design. New York, The Guilford Press.

MAGUIRE, D. & GOODCHILD, M. F. & RHIND, D., (1991), Geographical Information Systems: Principles and Applications. New York, John Wiley & Sons.

MappeMonde (1986), Chorèmes et modèles. N. 4. Montpellier, Reclus.

MappeMonde (1990), Enseigner la carte. N. 3. Montpellier, Reclus.

MARBLE, D.F. & PEUQUET, D.J. (1993), "The Computer and Geography: Ten Years Later", *Professional Geographer* **45** (4).

MARTIN, D. (1991), Geographic Information Systems and Their Socioeconomic Applications. Londres, Routledge.

MASHAAL, Maurice (1998), "Les maths changent les cartes", *Les Cahiers de Science et Vie* **44**.

MATTELART, Armand (1994), Comunicação-Mundo. Histórias das Ideias e das Estratégias. Petrópolis, Vozes.

MATTELART, Armand (1997), L'invention de la communication. Paris, La Découverte.

MATURANA, Humberto (1997), A Ontologia da Realidade. Belo Horizonte, UFMG.

MATURANA, Humberto & VARELA, Francisco J. (1992), The Tree of Knowledge - The Biological Roots of Human Understanding. San Francisco, Shamballa.

MEDYCKYJ-SCOTT, D. J. & HEARNSHAW, H.M. (1993), Human Factors in Geographical Information Systems. Londres, Belhaven Press.

MERLEAU-PONTY, Maurice (1945), Phénoménologie de la Perception. Paris, Gallimard.

MERLEAU-PONTY, Maurice (1964), L'oeil et l'esprit. Paris, Gallimard.

MERLEAU-PONTY, Maurice (1964/1992), O visível e o invisível. São Paulo, Perspectiva.

MERLEAU-PONTY, Maurice (1995), La Nature. Paris, Seuil.

MERLEAU-PONTY, Maurice (1998), Notes de cours sur "L'origine de la géometrie" de Husserl. Paris, PUF.

MICHELI, G. (1990), "Natureza", em Enciclopédia Einaudi, volume 18, Lisboa, Imprensa Nacional.

MINTZBERG, H. & QUINN, J.B. (1991), The Strategy Process. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

MOLDER, Maria F. (1993), A Metamorfose das Plantas de Goethe, Lisboa, Imprensa Nacional.

MOLDER, Maria F. (1995), O Pensamento Morfológico de Goethe. Lisboa, Imprensa Nacional.

MONMONIER, Mark (1988), Map Appreciation. New York, Prentice-Hall.

MONMONIER, Mark (1993), "What a Friend We Have in GIS", *Professional Geographer* **45** (4).

MOSCOVICI, Serge (1977), Essai sur l'Histoire Humaine de la Nature. Paris, Flammarion.

MUMFORD, Lewis (1950), Technique et civilisation. Paris, Seuil.

MUMFORD, E., HIRSCHHEIM, R., FITZGERALD, G. & WOOD-HARPER, A.T. (1985), Reseach Methods in Information Systems. Amsterdam, North-Holland.

MUSSO, Pierre (1997), Télécommunications et philosophie des réseaux. La postérité paradoxale de Saint-Simon. Paris, PUF.

NAGEL, Thomas (1993), Le point de vue de nulle part. Combas, L'éclat.

NEEDLEMAN, Jacob (1983), The Heart of Philosophy. Londres, Routledge.

NICOLET, Claude (1988), L'inventaire du monde. Géographie et politique aux origines de l'Empire romain. Paris, Hachette.

NOËL, E. (1994), Les sciences de la forme aujourd'hui. Paris, Seuil.

OLSON, David R. (1996), The World on Paper. The conceptual and cognitive implications of writing and reading. Cambridge, Cambridge University Press.

OLSSON, Gunnar (1975), Birds in Eggs. Ann Arbor, University of Michigan.

OLSSON, Gunnar (1992), "Lines of Power", in Trevor Barnes & James Duncan, *Writing Worlds*. London, Routledge.

OLSSON, Gunnar (1994), "Heretic Cartography", *Ecumene* **1** (3).

Ó TUATHAIL, G. (1994), "(Dis)placing Geopolitics: Writing on the Maps of Global Politics", *Environment and Planning D: Society and Space* **12.**

PAGE, C. (1996), "Symbolic Mathematics and the Intellect Militant: On Modern Philosophy's Revolutionary Spirit", *Journal of the History of Ideas* **57**(2).

PANOFSKY, Erwin (1975), La perspective comme forme symbolique. Paris, Minuit.

PAQUIN, Nycole (1997), Le corps juge. Sciences de la cognition et esthétique des arts visuels.

Paris, PUV.

PARROCHIA, Daniel (1991), Le réel. Paris, Bordas.

PARROCHIA, Daniel (1991), Mathématiques et existence. Seyssel, Champ Vallon.

PARROCHIA, Daniel (1992), Qu'est-ce que penser/calculer ? Hobbes, Leibniz et Boole. Paris, Vrin.

PARROCHIA, Daniel (1993), La raison systématique. Paris, Vrin.

PARROCHIA, Daniel (1996), "Algorithmics and the limits of complexity", *Science in Context* **1**.

PARROCHIA, Daniel (1997), Sciences exactes et sciences de l'homme : les grandes étapes. Paris, Ellipses.

PELLETIER, Monique (1989), Géographie du monde au Moyen Âge et à la Renaissance. Paris, CTHS.

PETITOT, Jean (1991), La philosophie transcendantale et le problème de l'objectivité. Paris, Osiris.

PEUQUET, D. & MARBLE, D. (1990), Introductory Readings in Geographic Information Systems. Londres, Taylor & Francis.

PESSIS-PASTERNAK, G. (1992), Do Caos à Inteligência Artificial. São Paulo, UNESP.

PICKLES, John (1985), Phenomenology, Science and Geography. Cambridge, Cambridge University Press.

PICKLES, John (1992), "Review of 'Geographic Information Systems and their Socioeconomic Applications'", *Environment and Planning D* **10** (597-606).

PICKLES, John (1993), "Discourse on Method and the History of Discipline: Reflections on Dobson's 1983 Automated Geography", *Professional Geographer* **45** (4).

PICKLES, John (1995), Ground Truth. The Social Implications of Geographic Information Systems. New York, The Guilford Press.

PINON, Laurent (1998), « L'impossible inventaire d'une nature inconnue », *Les Cahiers de Science & Vie*, avril 1998.

PONTREMOLI, Edouard (1996), L'excès du visible. Une approche phénoménologique de la photogénie. Grenoble, Millon.

PORTER, Theodore M. (1995), Trust in Numbers. The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life. Princeton, Princeton University Press.

POSTER, Mark (1990), The Mode of Information. Poststructuralism and Social Context. Chicago, The University of Chicago Press.

POSTER, Mark (1995), The Second Media Age. Cambridge, Polity Press.

POTDEVIN, Gérard (1990), Logique et mathématique. Paris, Quintette.

PRATT, Vernon (1987), Machines à penser. Un histoire de l'intelligence artificielle. Paris, PUF.

PUMFREY, Stephen (1998), "Les fruits théoriques d'un grand écart", *Les Cahiers de Science et Vie* **44**.

PUTNAM, Hilary (1988), Representation and Reality. Massachussets, MIT.

PUTNAM, Hilary (1992), Définitions. Pourquoi ne peut-on pas « naturaliser » la raison. Combas, L'Éclat.

PUTNAM, Hilary (1994), Le réalisme à visage humain. Paris, Seuil.

PUTNAM, Hilary (1994), Words & Life. Harvard, Harvard.

QUÉAU, Philippe (1986), Éloge de la simulation. De la ces langages à la synthèse des images. Seyssel, Champ Vallon.

QUÉAU, Philippe (1989), Metaxu. Théorie de l'art intermédiaire. Seyssel, Champ Vallon.

QUÉAU, Philippe (1993), Le virtuel. Vertus et vertiges. Seyssel, Champ Vallon.

RANDLES, William G.L. (1994), Da Terra plana ao globo terrestre. Uma mutação epistemológica rápida (1480-1520). Campinas, Papirus.

REES, R. (1980), "Historical Links between Cartography and Art", *Geographical Review* **70** (1).

REGNAULD, Hervé (1998), L'espace, une vue de l'esprit ?. Rennes, PUR.

RETAILLÉ, Denis (1997), Le monde du géographe. Paris, Presses de Sciences Politiques.

RIBEIRO, Darci (1983), "Apresentação", in G. Bonsiepe, *A Tecnologia da Tecnologia*. São Paulo, Edgard Blücher.

RICOEUR, Paul (1975), La métaphore vive. Paris, Seuil.

ROBIN, Leon (1948), La Pensée Grecque. Paris, Albin Michel.

ROBINET, André (1973), Le défi cybernétique. Paris, Gallimard.

ROBINSON, A ., MORRISON, J., MUEHRCKE, P., KIMERLING, A.& GUPTILL, S. (1995), Elements Of Cartography 6th edition. New York, John Wiley.

ROGER, Alain (dir.) (1995), La théorie du paysage en France (1974-1994). Seyssel, Champ Vallon.

ROSSI, Paolo (1990), Francis Bacon: De la magia a la ciencia. Madrid, Alianza.

ROSSI, Paolo (1992), A Ciência e a Filosofia dos Modernos. São Paulo, Unespe.

ROSSI, Paolo (1993), Clavis Universallis. Arts de la mémoire, logique combinatoire et langue universelle de Lulle à Leibniz. Grenoble, Millon.

ROSSI, Paolo (1996), Les philosophes et les machines 1400-1700. Paris, PUF.

RUYER, Raimond (1972), A Cibernética e a Origem da Informação. Rio de Janeiro, Paz e Terra.

SALANSKYS, Jean-Michel (1997), Le temps du sens. Orléans, HYX.

SALANSKYS, Jean-Michel (1998), Husserl. Paris, Belles Lettres.

SALANSKYS, Jean-Michel et alli (1997), Herméneutique : textes, sciences. Paris, PUF.

SANTOS, Milton (1978), Por uma Nova Geografia. São Paulo, Hucitec.

SANTOS, Milton (1982), Pensando o Espaço do Homem. São Paulo, Hucitec.

SANTOS, Milton (1992), "1992: A Redescoberta da Natureza", *Aula inaugural da FFLCH/USP*.

SANTOS, Milton (1994), Técnica, Espaço e Tempo. São Paulo, Hucitec.

SANTOS, Milton (1995), A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção. São Paulo, Hucitec.

SAUTET, Marcel (1995), Un Café pour Socrate. Paris, Robert Laffont.

SCHAEFER, F. K. (1953), "Exceptionalism in geography: a methodological examination", *Annals of the Association of Amarican Geographers* **43**.

SCHEIBLING, J. (1994), Qu'est-ce que la Géographie?. Paris, Hachette.

SCHEPS, Ruth (1994), L'empire des techniques. Paris, Seuil.

SCHLANGER, Jacques (1990), La situation cognitive. Paris, Klincksieck.

SCHLANGER, Jacques (1994), "La vie des idées nous est aussi indispensable que l'oxigène", in *Le Monde, Les grands entretiens du* Monde. Paris, Le Monde.

SCHLANGER, Judith (1971/1995), Les métaphores de l'organisme. Paris, L'Harmattan.

SCHWARTZ, Yves (1995), "La technique", in *Notions de philosophie II*. Paris, Gallimard.

SEGAL, Lynn (1990), Le rêve de la réalité. Heinz von Foerster et le construtivisme. Paris, Seuil.

SELVAGGIO, F. (1988), Filosofia do Mundo. São Paulo, Loyola.

SERIS, Jean-Pierre (1994), La Technique. Paris, PUF.

SERRES, Michel (1968), Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques. Paris, PUF.

SERRES, Michel (1969), Hermès I – La communication. Paris, Seuil.

SERRES, Michel (1974), Hermès III – La traduction. Paris, Seuil.

SERRES, Michel (1994), Atlas. Paris, Julliard.

SFEZ, Lucien (1994), Crítica da Comunicação. São Paulo, Loyola.

SHAPIN, Steven (1998), La révolution scientifique. Paris, Flammarion.

SHAPIN, S. & SCHAFFER, S. (1985), Leviathan and the Air Pump. Princeton, Princeton University Press.

SHEA, W.R. ed. (1983), Nature Mathematized. Londres, D. Reidel Pub. Co..

SHELDRAKE, Rupert (1995), Morphic Ressonance & The Presence of the Past - The Habits of Nature. Rochester, Park Street Press.

SHELDRAKE, Rupert (1993), O Renascimento da Natureza. São Paulo, Cultrix.

SHEPPARD, Eric (1993), "Automated Geography: What Kind of Geography for What Kind of Society?", *Professional Geographer* **45** (4).

SHEPPARD, Eric (ed.) (1995a), "GIS and Society", special issue of *Cartography and Geographic Information Systems* **22** (1).

SHEPPARD, E. (1995b), "Dissenting from Spatial Analysis", *Urban Geography*, **16** (4).

SIDAWAY, J. D. (1995), Political Geography in the Time of Cyberspaces: New Agendas? *Geoforum* **25** (4).

SIGAUT, François (1981): "Pourquoi les géographes s'intéressent-ils à peu près à tout sauf aux techniques?", *L'espace géographique* **4**.

SIGAUT, François (1996): "A Tecnologia: uma ciência humana"., in Ruth Scheps (org.), *O Império das Técnicas*. Campinas, Papirus.

SIMON, Gérard (1979), Kepler astronome astrologue. Paris, Gallimard.

SIMON, Gérard (1988), Le regard, l'être et l'apparence dans l'optique de l'Antiquité. Paris, Seuil.

SIMON, Gérard (1996), Sciences et savoirs aux XVI et XVII siècles. Paris, Septentrion.

SIMONDON, Gilbert (1969/1989), Du Mode d'Existence des Objets Techniques. Paris, Aubier.

SIMONDON, Gilbert (1989), L'individuation psychique et collective. Paris, Aubier.

SMITH, Merritt & MARX, Leo (1994), Does technology drive history?. Cambridge, MIT.

SMITH, Neil (1992), “History and Philosophy of Geography: Real Wars, Theory Wars”, *Progress in Human Geography* **16**(2).

SOBEL, Dava (1996), Longitude. Rio de Janeiro, Ediouro.

SÖDERSTRÖM, Ola (1996), “Paper Cities: Visual Thinking in Urban Planning”, *Ecumene* **3** (3).

STAR, J. & ESTES, J. (1990), Geographic Information Systems: An Introduction. New York, Prentice-Hall.

STENGERS, I. & SCHLANGER, J. (1991), Les Concepts Scientifiques. Invention et Pouvoir. Paris, Gallimard.

SUI, Daniel Z. (1991), “A Pedagogic Framework to Link GIS to the Intellectual Core of Geography”, *Journal of Geography* **November-December**.

SUI, Daniel Z. (1994), “GIS and Urban Studies: Positivism, Post-Positivism, and Beyond”, *Urban Geography* **15** (3).

SUI, Daniel Z. (1998), “Deconstructing Virtual Cities: From Unreality to Hyperrealety”, *Urban Geography* **19** (7).

TAYLOR, Charles (1997), As Fontes do Self. A construção da identidade moderna. São Paulo, Loyola.

TAYLOR, M. & SAARINEN, E. (1994), Imagologies. New York, Routledge.

TAYLOR, P.J. (1990), “GKS”, *Political Geography Quarterly* **9** (3).

THOM, René (1983), Paraboles et catastrophes. Paris, Champs Flammarion.

THOM, René (1991), Prédire n’est pas expliquer. Paris, Flammarion.

THOMPSON, D’Arcy Wentworth (1966), On Growth and Form. Cambridge, Cambridge University Press.

THUILLIER, Pierre (1988), D’Archimède à Einstein. Les faces cachées de l’invention scientifique. Paris, Le Livre de Poche.

THUILLIER, Pierre (1995), La Grande Implosion. Paris, Fayard.

TINLAND, Franck (ed.) (1990), La techno-scence en question. Eléments pour une archéologie du XX siècle. Seyssel, Champ Vallon.

TINLAND, Franck (ed.) (1991), Systèmes naturels, systèmes artificiels. Seyssel, Champ Vallon.

TINLAND, Franck (ed.) (1994), Ordre biologique, ordre technologique. Seyssel, Champ Vallon.

TINLAND, Franck (1997), L’homme aléatoire. Paris, PUF.

TINLAND, Franck (1998), Nouvelles sciences. Modèles techniques et pensée politique de Bacon à Condorcet. Seyssel, Champ Vallon.

TOMLINSON, R.F. (1989), “Presidential Address: Geographic Information Systems and Geographers in the 1990s”, *The Canadian Geographer* **33** (4).

TOMLINSON, R.F. (1988), Building Databases for Global Science. Londres, Taylor & Francis.

TOMLIN, D. (1990), Geographic Information Systems and Cartographic Modelling. New York, Prentice-Hall.

TORRICELLI, G.P. (1990), “Le Rôle de la Carte en Géographie: Hypothèses et Examples”., in

André, Y. et all, Modèles Graphiques et Représentations Spatiales. Paris, Anthropos/Reclus.

TORT, Pierre (1989), La Raison Classificatoire. Paris, Aubier.

TOULMIN, Stephen (1990), Cosmopolis. The hidden agenda o modernity. New Yourk, Free Press.

TOYNBEE, Arnold (1976), Mankind and Mother Earth. London, Granada.

UNESCO (1989), "Camões e os descobrimentos portugueses", *O Correio* **17** (6).

UNESCO (1991), "Mapas e cartógrafos", *O Correio* **19** (8).

UNESCO (1992), "Redescobrir 1492", *O Correio* **20** (7).

VARELA, F., THOMPSON, E. & ROSCH, E. (1993), L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine. Paris, Seuil.

VATTIMO, Gianni (1991), Ethique de l'interprétation. Paris, La Découverte.

VIEILLARD-BARON, Jean-Louis (1988), Platonisme et interprétation de Platon a l'époque moderne. Paris, Vrin.

VIGNAUX, Georges (1991). Les sciences cognitives. Une introduction. Paris, Livre de Poche.

VIRILIO, Paul (1990), L'inertie polaire. Paris, Christian Bourgois.

VIRILIO, Paul (1993a), L'Art du Moteur. Paris, Galilée.

VIRILIO, Paul (1993b), O Espaço Crítico. Rio de Janeiro, Editora 34.

VIRILIO, Paul (1996), Cybermonde. La politique du pire. Paris, Textuel.

VOLLE, Michel (1980), Le Métier de Statisticien. Paris, Hachette.

VON NEUMANN, John (1996a), Théorie générale et logique des automates. Seyssel, Champ Valon.

VON NEUMANN, John (1996b), L'ordinateur et le cerveau. Paris, Champ Vallon.

XAVIER-DA-SILVA, J. & SOUZA, M. J. L. de (1988), Análise Ambiental. Rio de Janeiro, UFRJ.

XAVIER-DA-SILVA, J. (1992), "Geoprocessamento e Análise Ambiental", *RBG* **54** (3).

XAVIER-DA-SILVA, J. & CARVALHO-FILHO, L.M. de (1993), "Sistemas de Informação Geográfica: uma Proposta Metodológica", *Anais da IV Conferência Latinoamericana sobre Sistemas de Informação Geográfica e II Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento*, São Paulo, USP.

YATES, Frances (1966), The Art of Memory. London, Penguin.

WEBER, Max (1917/1959), Le savant et le politique. Paris, Plon.

WEBER, Max (1964), L'Ethique protestante et l'esprit du capitalisme. Paris, Plon.

WEBER, Max (1971), Economie et Société. Paris, Plon.

WEINZENBAUM, Joseph (1976), Computer Power and Human Reason. San Francisco, Freeman.

WILLIAMS, R. (1983), Keywords, London, Fontana Press.

WINOGRAD, Terry & FLORES, Fernando (1987), Understanding Computers and Cognition. Reading, Addison-Wesley.

WINNER, Langdon (1977), Autonomous Technology. Technics-out-of-control as a Theme in Political Thought. Cambridge, MIT Press.

WITTGENSTEIN, Ludwig (1921/1961), Tractatus Logico-Philosophicus. London, Routledge.

WITTGENSTEIN, Ludwig (1975), Remarques philosophiques. Paris, Gallimard.

WOOD, Denis (1992a), The Power of Maps. Londres, Routledge.

WOOD, Denis (1992b), "How Maps Work", *Cartographica* **29**(3&4).

WOOD, Denis (1993), "What Makes a Map a Map?", *Cartographica* **30** (2&3).

WRIGHT, D., GOODCHILD, M. & PROCTOR, J. (1997), "GIS: Tool or Science?", *Annals of the Association of Amarican Geographers* **87** (2).

WUNENBURGER, Jean-Jacques (1990), La Raison Contradictoire. Paris, Albin Michel.

WUNENBURGER, Jean-Jacques (1997), Philosophie des images. Paris, PUF.

ZAFIROPULO, J. & MONOD, C. (1976), Sensorium Dei. Paris, Belles Lettres.

ZUBOFF, S. (1988), In the Age of the Smart Machine. The Future of Work and Power. New York, Basic Books.

ZUMTHOR, Paul (1993), La Mesure du monde. Paris, Seuil.

---

[1] O historiador Stephen Toulmin (1990) desenvolve uma das melhores análises sobre seu nascimento, entre o final do século XVI e o início do século XVII. Sendo este nosso contexto histórico, temos muito a dizer ao longo da tese.

[2] Para minha agradável surpresa, descobri quando fazia a revisão final desta tese que Helen Couclelis, em um *position paper* ao *NCGIA* (*National Center for Geographic Information and Analysis*) faz uma crítica severa ao *sig*, em termos similares, reconhecendo-o como um *geographic illusion system* (*gis*) [Couclelis, 1996].

[3] A "limpeza étnica" conduzida pelos radicais de cada domínio da ciência moderna, ou como Latour descreve, o trabalho de purificação conceitual dos polos de um diálogo, antes íntimo, entre Sociedade e Natureza, nos colocou em uma posição delicada diante dos objetos híbridos, como é o caso do SIG.

[4] Essa qualificação dada à era ou à sociedade contemporânea merece um esclarecimento. Agrada-me muito a forma como Manuel Castells (1996) distingue a já tão cultuada *Era* ou *Sociedade da Informação*, expressão que usamos ao longo da tese, do que ele prefere denominar *Sociedade Informacional*. Com efeito, *Era* ou *Sociedade da Informação*, não destaca nada em especial, para caracterizar o estatuto dos tempos modernos ou da atual sociedade, pois a informação sempre foi algo valorizado em qualquer época ou sociedade. Para Castells, é preferível o termo *informacional* que "indica o atributo de uma *forma específica de organização social* na qual geração, processamento e transmissão de informação se tornam fontes fundamentais de produtividade e de poder, porque novas condições tecnológicas emergem neste período histórico." (grifo é meu).

[5] Optamos por esta forma pouco usada do verbo "criar", para marcar uma distinção, dado que "criar" se refere em geral ao trato de animais.

[6] Um dos maiores historiadores de arte deste século, Ananda Coomaraswamy rejeita a importância atribuída na Modernidade, à questão da estética. Para ele, os ocidentais geralmente julgam a arte a partir dos sentidos e da sensação, inventando assim a estética moderna no século XVIII. Na Antiguidade se considerava a teoria da arte ou da expressão como uma "retórica", e a arte como um tipo de conhecer [Lipsey, 1977].

[7] Modelo figurativo do SIG, proposto na dissertação de mestrado, com base na simples imagem de uma pessoa empunhando uma alavanca (tecnologia), para deslocar uma pedra (problema/tarefa); pessoa, alavanca e pedra estão, por

sua vez, apoiados sobre o solo (organização); evidentemente, todos estes elementos se encontram dentro de um quadro (o *meio técnico-científico-informacional*), vide capítulo 1.3.

[8] Uma abordagem ontológica, neste caso, se refere a uma démarche discursiva sobre o ser, que eventualmente pode se basear em imagens de reforço ao discurso, ao *logos* do ser (*onto-logos*).

[9] Pierre Lévy (1991), nos passos de Jack Goody (1974), classifica a informática como uma tecnologia da inteligência, à exemplo da escritura, que seria a primeira de todas, segundo Goody.

[10] Para Pickles (1985, p. 16), as ciências empíricas não clarificam ontológica e adequadamente as formas pelas quais interpretam entidades no mundo. Pickles cita Heidegger, *O Ser e o Tempo* (minha tradução do francês): "Devemos sempre ter em mente, entretanto, que estas fundações ontológicas nunca podem ser desvendadas por hipóteses subsequentes derivadas de material empírico, mas que elas sempre já são/estão 'lá', mesmo quando o material empírico simplesmente é coletado. Se a pesquisa positiva falha em ver estas fundações e sustenta-as como auto-evidentes, isto de forma alguma prova que elas não são básicas ou que não são problemáticas em um sentido mais radical do que qualquer tese de ciência positiva possa jamais ser".

[11] Fazemos nosso o desafio proposto por Heidegger (1962a): "Com a questão 'o que é uma coisa?' nos interrogamos em direção ao incondicionado. […] … lá onde não existam mais coisas que forneçam um solo e um fundamento."

[12] Segundo M. Serres (1994), a noção de concretude exprime, por sua raiz de origem alquímica, o resultado do crescimento de diversos elementos, postos juntos para alcançar outro corpo.

[13] De acordo com Jean-Pierre Dupuy (1995) a cibernética promoveu a ideia de que a reprodução funcional de um comportamento, no caso o pensar humano, é o que importa. Neste sentido, o computador pôde ser concebido como um modelo do cérebro humano visto como uma caixa-preta produtora de pensamentos, segundo uma lógica, por sua vez codificável como pretenderam alguns filósofos desde Leibniz, como veremos mais adiante.

[14] Além do que, para o uso efetivo de bases digitais de coordenadas e de atributos, é preciso que ambas adotem minimamente uma geocodificação única, ou seja, um geocódigo único deve referenciar os mesmos objetos espaciais registrados em cada uma das bases.

[15] Nas reuniões em que se encontram diferentes áreas usuárias de pacotes *sig* é incrível a postura de arrogância daqueles que dispõe de mais pacotes, ou dos mais bem cotados no momento. Parecem crianças se exibindo com seus brinquedos.

[16] Como já dissemos, ambas construídas de forma integrada e articulada, através do procedimento de geocodificação.

[17] Trata-se de procedimentos e rotinas sistematizados como processos de trabalho, de informação e de comunicação, reunindo pessoas e tecnologias.

[18] O que nos faz lembrar a importância do ponto de apoio do *sig* sobre a organização, pois como dizia Arquimedes: dê-me um ponto de apoio e poderei mover a Terra. Este ponto de apoio, situado mais ou menos próximo do problema (pedra), para facilitar a ação da alavanca, assim como a articulação do fulcro com o bastão da alavanca, levantam, de forma alegórica, outra série de considerações interessantes, que não poderemos desenvolver aqui.

[19] Arquimedes, que desenvolveu em seus trabalhos todo um discurso específico sobre a alavanca, afirmava que esta deveria ser concebida de tal forma que qualquer pessoa pudesse empunhá-la e aplicá-la sem muito esforço, movimentando obstáculos inamovíveis sem a ajuda desta ferramenta.

[20] George Lakoff, um autor muito citado pelos atuais teóricos do SIG, revelou a importância da metáfora para o pensamento, tomando por base alguns princípios a respeito de nosso sistema conceitual, a partir da constatação que o pensamento é: "incorporado", assentado na experiência do corpo; e, "imaginativo", assentado em metáforas,

metonímias e imagens. [Lakoff & Johnson, 1985; Lakoff, 1987]

[21] Um ramo das ciências cognitivas que abarca todas as formas de conhecimento, conjugando intelecto, emoção e corpo, nos atos de perceber, imaginar, raciocinar e julgar [Medyckyj-Scott & Hearnshaw, 1993].

[22] Conceituação mais adiante neste mesmo capítulo.

[23] Para o geógrafo Augustin Berque, já no século XIX, se enunciava uma tentativa de ciência do "meio", através do que se denominou de "mesologia", instaurada por Louis-Adolphe Bertillon (1821-1883). A mesologia pretendia ser uma síntese do que chamamos hoje de ecologia e sociologia, pois tendia para uma fenomenologia do "meio" físico, em associação com uma teoria da imitação (mimesis) quanto ao "meio" social. [Berque, 1990]

[24] "O midiólogo não considera o pensamento como já elaborado, espontâneo ou disponível de antemão, mas como adaptação sonambúlica a essas redes às quais responde na medida em que se ajusta a elas". [Bougnoux, 1994].

[25] É preciso esclarecer que ser e meio, em sua relação, estão mobilizados por duas *forças*: no ser, uma força de natureza ativa, e no meio, uma força também de natureza passiva.

[26] Mircea Eliade (1952) desenvolve uma excelente análise sobre este tema do tecido, no simbolismo tradicional.

[27] Esta forma (*eidos*) em Platão, dando continuidade a Pitágoras, era recebida da Ideia (*idea*) através do Número, uma vez que "tudo é ordenado segundo o Número"; já, em Aristóteles, esta forma devia ser abstraída do próprio objeto ou corpo, e compreendida pelas matemáticas.

[28] O que caracteriza o pensamento platônico está nesta distinção capital: a forma não é do mundo da aparência, mas do mundo da inteligência, pois pode ser captada intelectivamente, e o que é mais importante, a "in-formação" da matéria é uma entidade diversa da matéria, de outra ordem distinta da materialidade [dos Santos, 1958].

[29] "Que dois termos formem sós uma bela composição, isto não seria possível sem um terceiro. Porque é preciso que no meio deles exista algum liame que aproxime ambos." Timeu 31b-c [Platon, 1990].

[30] Um termo que efetivamente se apresenta situado entre duas determinações, Sociedade e Natureza, que assumiam um papel relevante, como objetos de estudo, à época de institucionalização da Geografia; poderia também se alegar que a emergente ecologia de Haeckel, tenha sido um fator importante na apropriação do termo meio, pela Geografia.

[31] Segundo uma visão herdada de Platão e Aristóteles, associada à ideia de *Anima Mundi*, que falaremos mais adiante.

[32] Na sua *Ótica*, Newton considera o éter coextensivo ao ar, aos olhos, aos nervos, até aos músculos, garantindo um meio contínuo, que permite a ligação de dependência do brilho da fonte luminosa percebida e o movimento dos músculos pelos quais o homem reage à situação.

[33] "Clima era uma noção indivisa, geográfica, astronômica e astrológica; indicava a mudança de aspecto do céu de grau em grau" [Canguilhem, 1967].

[34] De acordo com Canguilhem, Buffon adota uma concepção das relações entre organismo e meio, arquitetada segundo duas ideias-força: a proposta pela cosmologia de Newton e a traduzida por sua interpretação do pensamento dos antropogeógrafos, dentre eles Bodin, Maquiavel e Monetsquieu.

[35] A ligação do organismo ao meio é, portanto, calculável como função de um conjunto de variáveis, onde a ligação de igualdade, a equação, permite determinar a função através das variáveis, e as variáveis separadamente a partir da função, mantidas todas as demais coisas iguais.

[36] Segundo Canguilhem, em suas cartas, posteriores à edição da *Origem das Espécies*, Darwin passa a reconhecer a primazia da relação entre seres vivos e meio, desde que entendido este último como o conjunto de forças físicas.

[37] O título completo da monumental obra de Ritter, *Erdkunde*, indica sua dedicação por construir uma geografia

científica, desembaraçada das intermináveis descrições de fatos sobre países e cidades: “Ciência da Terra em relação à natureza e à história humana ou uma geografia geral comparativa, como uma segura fundação para estudo e ensino nas ciências físicas e históricas”. [Livingstone, 1992, p. 141]

[38] Retratada pelo principio da similitude, que nos coloca diante do paradoxo enfrentado pela ciência tradicional. Este paradoxo consiste no fato de que o sujeito tradicional era vivido como múltiplo e que a unidade era objetivada, projetada no mundo, o *Kosmos*. O princípio da similitude, como explicação suprema, era uma espécie de recusa ao corte entre sujeito-objeto e entre causa-efeito. A unificação se fazia pela mediação deste principio que se revelava como a própria garantia da ordem do *Kosmos* e de sua afetação à unificação do sujeito. [Durand, 1979, p.141-216]

[39] Os estoicos propuseram uma interpretação mais materialista e noturna da Alma do Mundo, se referindo a ela como o *pneuma* universal, o sopro imanente ao cosmos, a razão seminal do Universo.

[40] Sinônimo de palavra ou expressão, o termo (do latim medieval *terminus*: o que se encontra ao final do ato de apreensão) tem um sentido geral que lhe dá a língua, e ao mesmo tempo pode cobrir diferentes acepções, segundo os domínios considerados, ou os sistemas nos quais se insere. Resgatar a noção guardada pelo termo nos permite tratá-lo de maneira mais precisa. A noção (do latim *notio*: aquilo através do qual a inteligência conhece) restitui ao termo uma maior precisão, que nos permite até desvendar a matriz de ideias que se repercute nos diferentes usos e aplicações do termo. Assim sendo, uma noção, embora ainda polissêmica como o termo original, passa a ser descritiva, empírica, sem ser ainda uma construção como o conceito. A noção expressa certa generalidade, ainda contaminada por juízos de valor.

[41] “[...] os fenômenos que são o objeto de uma disciplina científica dada aparecem como acidentes de formas definidas em um espaço dado que se poderia chamar o espaço substrato da morfologia estudada. [...] Em tal ótica, o primeiro objetivo consiste em caracterizar um fenômeno enquanto forma, forma ‘espacial’. Compreender significa portanto antes de tudo geometrizar. Mas ter recurso à geometria, é igualmente ter recurso a certa abstração, de idealização...” [Thom, 1983, p. 5-6]

[42] Este lugar intermédio, entre o céu e o inferno; esta mansão de almas que morrem sem mérito, nem demérito, onde habitam as almas dos inocentes, dos sem batismo, segundo a teologia medieval. [Le Goff, 1999]

[43] Na história do Graal, existe uma referência a um “assento perigoso” na Távola Redonda, um lugar privilegiado, porém de imensos desafios para seu ocupante; um lugar a ser ocupado pelo melhor de todos os cavaleiros. Com efeito, os lugares privilegiados são por natureza os mais difíceis de se assentar e se manter...

[44] Ptolomeu estabeleceu duas concepções maiores na construção da geo-grafia, enquanto uma grafia da Terra. Primeiro o “ponto de distanciamento”, que busca uma “visão de lugar nenhum”, uma combinação de elevação vertical com interiorização, que permite a multiplicação dos pontos de vista sob a forma de olhares que descobrem a superfície da terra, o ecúmeno. Segundo, a racionalidade geométrica da grade ortogonal, com uma função epistemológica, capaz de estabelecer “um índice de ordem que escapa às limitações físicas assim como aos mecanismos mais gerais da morfogênese”. [Jacob, 1992]

[45] Na interpretação que Pickles faz da posição de Hartshorne: “a meta da metodologia não é defender uma posição uma vez tomada, nem projetar uma nova orientação, mas em vez disto clarificar nossa compreensão mútua do que herdamos através de uma cuidadosa e literal exegese textual”.

[46] Entretanto, qualquer tentativa de compreensão dos fundamentos epistemológicos da geografia vidaliana, se esbarra em uma dificuldade maior: a quase ausência de referencias, em sua obra, a filósofos ou outros pensadores da problemática da pesquisa científica. [Berdoulay, 1981]

[47] O “espirito geográfico”, ou o “ponto de vista”, o “angulo” ou o “método geográfico”, expressões frequentemente usadas pelos vidalianos, pressupunham “a ideia de unidade terrestre” (ou “princípio de conexidade” como preferia Jean Brunhes), ou como se referia Vidal: “aquilo que Platão chama de espírito sinóptico”. O trabalho de analise deveria se concentrar sobre o lugar, ou a díade lugar-meio, sempre à luz desta visão holística implícita no prefixo “geo” do nome da disciplina.

[48] A ação humana está em condições de se realizar graças à diversidade de elementos do meio, ou de possibilidades, que ela pode tirar partido. A liberdade do homem de organizar a superfície terrestre em função de suas necessidades e aspirações está submetida evidentemente às limitações impostas pelo meio. [Berdoulay, 1981]

[49] Mas, ao mesmo tempo, “as influencias do meio não se revelam para nós, a não ser através de uma massa de contingências históricas que as encobrem” [*apud* Berdoulay, 1981]. É surpreendente a semelhança desta colocação de Vidal de La Blache, com a ideia de D’Arcy Thompson, apresentada anteriormente, de que uma forma qualquer representa um “diagrama de forças” do meio onde se insere.

[50] É interessante notar esta colocação de categorias analíticas sob uma ideia articuladora, no caso espaço, como se assemelha a proposta platônica: “primeiro, a reunião de particularidades dispersas sob uma única Ideia, para que todos compreendam o que está sendo falado[...] segundo, a separação da Ideia em partes, por sua divisão nas juntas, como dita a natureza, não quebrando qualquer membro ao meio como poderia fazer um mau entalhador”. [Platão, Phaedrus, 265I, trad. B. Jowett]

[51] O historiador das técnicas, François Sigaut esclarece que o termo tecnologia difundiu-se muito após a última grande guerra, com a acepção de conjuntos de técnicas modernas e de caráter científico, em oposição às práticas supostamente empíricas dos artesãos. Entretanto, já existia uma tradição europeia de emprego deste termo, especialmente na Alemanha, desde o século XVIII, para designar uma ciência das técnicas, seja as modernas, ou seja a dos povos considerados primitivos. [Sigaut, 1996]

[52] “Técnica, do grego *technè*, remonta a um verbo muito antigo *teuchô*, [...] cujo sentido central em Homero era fabricar, produzir, construir; *teuchos*, ferramenta, instrumento, é também o instrumento por excelência: as armas. Já em Homero se realiza a passagem deste sentido para o de causar, fazer ser, levar a existência, frequentemente destacado da ideia de fabricação material, mas jamais daquela de ato apropriado e eficaz.” [Castoriadis, 1978]

[53] Na visão tradicional, “a vida ativa do homem é de duas espécies, ou um atuar (relativo ao *actum*) ou um fazer (relativo ao *factum*). Estes são os reinos respectivamente da conduta e da arte; o primeiro governado ou corrigido pela prudência, e o outro pela arte.” [Lipsey, 1977, p. 46] A expressão “ações e objetos”, de Milton Santos (1996), pode ser entendida como outra forma de se dizer *atos-fatos*.

[54] Se concordamos com Vidal de La Blache, que “a Geografia é o estudo dos lugares”; devemos logicamente acompanhar Milton Santos quando afirma que “é o lugar que atribui às técnicas o princípio de realidade histórica, relativizando o seu uso, integrando-as num conjunto de vida, retirando-as de sua abstração empírica e lhes atribuindo efetividade histórica”. [Santos, 1995, p. 48]

[55] Diga-se de passagem, que este é um bom exemplo por que o homem não pode prescindir de seu meio; a nave e as vestes dos astronautas reproduzem, de certa forma, as condições mínimas do meio natural do ser humano. Neste sentido, talvez possamos até radicalizar e dizer que o homem nunca esteve na Lua.

[56] “Uma distinção razoável, para não dizer evidente, entre ciência e técnica pode ser introduzida com base em suas diferentes funções específicas: a função específica e primária da ciência é a aquisição de conhecimentos, enquanto que

aquela da técnica é a realização de certos procedimentos ou produtos. A primeira finalidade da ciência é conhecer alguma coisa, a da técnica é fazer alguma coisa. A ciência é essencialmente uma busca da verdade, a técnica consiste todavia em estabelecer algo útil. [...] Os problemas das relações entre ciência e técnica já foram levantados na famosa questão de saber se a especificidade do homem em relação aos outros animais deveria se exprimir pelas características de *homo sapiens* ou de *homo faber*." [Agazzi, 1996, p. 52]

[57] "Maquiavel reivindicou a autonomia política, Galileu a autonomia da ciência, os mestres do pensamento liberal britânico a autonomia da economia, Kant e os Românticos a autonomia da arte, etc. Estas reivindicações exprimiam na origem um acento particular concernente à especificidade dos domínios respectivos, que implicavam a determinação de critérios puramente interiores com base nos quais poderia se julgar se as metas restritas e específicas da cada um destes domínios tinham sido atingidas." [Agazzi, 1996, p. 4]

[58] Para Aristóteles, o virtual manifesta a primazia ontológica do ato; é um atual, mas suspenso, contendo todas as condições essenciais para sua efetiva atualização [Janicaud, 1985]. Neste sentido é interessante comparar a proposta de Pierre Lévy (1996) sobre um projeto da atualidade, a virtualização: uma inversão da trajetória normal da atualização, da manifestação de uma forma a partir de uma configuração de tendências e forças; o processo de virtualização, em curso atualmente, pretende assim explicar entre outras coisas a desterritorialização e outros fenômenos espaço-temporais a ela associados.

[59] Segundo um estudioso do pensamento geográfico de Kant, J. A. May (1970), na introdução de sua obre intitulada "Geografia Física", Kant já afirma: "História é descrição de acordo com o tempo; descrição de acordo com o espaço é Geografia. [...] História e Geografia ampliam nosso conhecimento com respeito a tempo e espaço. História concerne eventos que, sob o aspecto de tempo, ocorreram um após o outro. Geografia concerne aparências sob o aspecto do espaço que ocorrem simultaneamente. [...] A história do que ocorre em diferentes tempos é propriamente História, e nada mais é do que uma geografia continua.

[60] Como veremos mais adiante, projeto cujos princípios maiores foram elaborados no final da última grande guerra, por Norbert Wiener, John von Neumann, Alain Turing e Warren McCulloch [Dupuy, 1995].

[61] Em 1944 era lançado aquele que foi considerado o primeiro computador, o ENIAC - *Electronic Numerical Integrator and Calculator*, substituído pouco após, segundo as alterações propostas por von Neumann, pelo EDVAC - *Electronic Discrete Variable Automatic Computer*. [Breton, 1990]

[62] "O termo *clavis universalis* foi empregado, entre os séculos XVI e XVII, para designar o método ou ciência geral que permite ao homem apreender, além das aparências fenomenais ou das sombras das ideias, a estrutura ou trama ideal que constitui a essência da realidade." [Rossi, 1993, p.13]

[63] "Nossa proposta atual de definição da geografia considera que a essa disciplina cabe estudar o conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ação que formam o espaço." [Santos, 1996, pag. 51]

[64] "Se consideramos o mundo como um conjunto de possibilidades, o evento é um veículo de uma ou algumas dessas possibilidades existentes no mundo. Mas o evento também pode ser o vetor das possibilidades existentes numa formação social, isto é, num país, ou numa região, ou num lugar, considerados esse país, essa região, esse lugar como um conjunto circunscrito e mais limitado que o mundo." [Santos, 1996, pag. 115]

[65] Como sua identidade, sua semiótica, suas figuras de espaço, suas figuras de tempo, seus instrumentos de navegação, seus objetos, seus sujeitos, seus suportes e suas epistemologias.

[66] Para Pierre Musso (1997), este discurso está impregnado de pontos essenciais da mitologia saint-simoniana: primeiro, a associação universal realizada pelas redes planetárias de informação abrindo assim o caminho para uma sociedade mundial democrática e igualitária; segundo, a proposta de um governo "enxuto", graças aos meios eletrônicos, permitindo às forças industriais e ao mercado regularem esta nova sociedade da informação; e, terceiro, uma transformação da sociedade advinda graças à revolução técnica das redes de informação e de comunicação.

[67] Trevor Barnes (1996) reconhece o pioneirismo do pensamento de Innis sobre as redes de comunicação. Seu argumento maior é que "o meio de comunicação tem uma importante influência na disseminação do conhecimento sobre o espaço e o tempo". Para Innis, "meio de comunicação" se refere a um amplo conjunto de processos e formas de transmissão, que agindo como extensões da mente, têm o poder de influenciar as associações humanas, e consequentemente construir uma consciência espaço-temporal.

[68] Por sua vez, o autor da *La géographie des humanistes*, padre François de Dainville (1969), afirma que uma história da ciência, como no caso a Geografia, não poderia se limitar ao simples estudo das descrições geográficas ou das representações cartográficas sucessivas, pelas quais os homens exprimiram a figura da Terra. Esta história deveria também ser capaz de determinar os problemas, neste caso de ordem geográfica, que cada geração tomou explicitamente consciência, e as soluções, incluindo os meios técnicos, que se esforçou por oferecer.

[69] *Flatland: A Romance of Many Dimensions by a Square* publicado originalmente em 1884 sob o pseudônimo "A. Square", teve um lugar único na literatura científica por mais de um século. Escrita por Edwin Abbott, um clérigo e matemático, especialista em Shakespeare, esta narrativa encantadora de um mundo bidimensional, alcançou renome como uma apresentação de conceitos geométricos que vinham sendo desvendados no século passado, como os das geometrias não-euclidianas, e ao mesmo tempo como uma sátira da hipócrita hierarquia vitoriana. [Abbott, 1992]

[70] "Desde Platão e Aristóteles, o estudo das formas e de seu crescimento – ou morfogênese – lentamente se desligou de seus pressupostos mágicos e de seu conteúdo estético. Graça aos trabalhos de alguns pioneiros, dentre os quais D'Arcy Thompson ou Alain Turing, e aos avanços das matemáticas, da cristalografia e da embriologia, a morfogênese se tornou um tema de reflexão maior atravessando todos os domínios do saber." [Noël, 1994]

[71] "De um ponto de vista moderno, entretanto, existe de fato algo de notável, sobre uma disciplina (filosofia natural) que incluía tanto a física e a alma - e tudo mais entre elas. Tal extensão não é partilhada por qualquer divisão moderna do conhecimento." [Cunningham, 1995].

[72] Esta fórmula magistral encerra de modo sintético o pensamento neoplatônico adotado pela Idade Média, e pode ser traduzida da seguinte forma: a compreensão daquele que conhece deve ser *adequada* à coisa a ser conhecida.

[73] Segundo afirma Diderot na *Encyclopédie* (1751), um conjunto de operações que tem por finalidade investigações úteis à arte de governar os povos. [Crépel, 1994]

[74] Fibonacci é mais famoso por ter dado a conhecer ao Ocidente o sistema decimal indiano-árabe, em que o zero passa a ser considerado, ocupando uma posição no sistema de numeração, além de ter redescoberto a proporção áurea grega, através da chamada série de Fibonacci.

[75] Para Aristóteles a simples identificação das causas e de suas relações possibilitaria explicar tudo o que existe, o modo como existe e se altera, e o fim ou motivo para o qual existe.

[76] Nesta época o ideal de *mathesis universalis* recebeu de Galileu um sentido específico, o de uma ciência geral da ordem e da medida, que busca nas matemáticas o novo padrão de racionalidade.

[77] A palavra estatística passou da Alemanha para a Inglaterra no final do século XVIII. Foi rapidamente adotado em

substituição à expressão aritmética política, por ser mais breve. Segundo Volle (1980), é lamentável, pois na raiz de *statistik* temos "estado", enquanto a aritmética política nos remete à "polis", conceito mais amplo e que corresponde melhor ao conteúdo progressivamente adquirido pela estatística.

[78] Ou de *lugar algum* conforme a expressão consagrada por Thomas Nagel (1993) ao se referir ao ponto de vista buscado pela ciência moderna.

[79] "O método que eu emprego não é ainda muito comum porque em lugar de me servir apenas de termos comparativos e de argumentos puramente racionais adotei o método (como espécime da aritmética política que há tempos tinha em vista) que consiste a se expressar em termos de números, pesos e medidas." [William Petty, *Political Arithmetick* (1671), apud Volle, 1980]

[80] Em 1753, um projeto de recenseamento geral é fortemente denunciado como "totalmente subversivo ao que ainda resta da liberdade inglesa". Segundo seus opositores ele destruiria as classes que dispõem de propriedades, forçando cada indivíduo e sua propriedade ao escrutínio. O que faz estagnar qualquer projeto de estatística central na Inglaterra, por todo o século XVIII. [Buck, 1982]

[81] Esse processo de quantificação, com sua linguagem universal, vai minimizar, por seu uso irrestrito, qualquer necessidade de conhecimento íntimo de um objeto em estudo, assim como qualquer consideração intersubjetiva mais profunda, como a confiança nas informações passadas de pessoa a pessoa. Como afirma Porter (1995), a quantificação se torna preeminente entre os meios pelos quais a ciência vai se estabelecer como uma rede global, ao invés de meramente um conjunto de comunidades locais de pesquisa.

[82] "Análise significa decomposição de um todo em suas partes, método analítico significa igualmente o método de separar um todo em suas partes e o método de descobrir uma verdade." [Condorcet, apud Brian, 1994]

[83] Para se ter uma ideia, no inicio do século XIX, foi criada a Sociedade de Estatística na França, sob a presidência de um geógrafo, Montelle. A acepção comum do vocábulo estatística era, a esta época, de uma descrição que, hoje em dia, denominaríamos geográfica de um Estado.

[84] Titulo de um caderno especial da revista *Science et Vie* (1999), sobre o século XIX e esta temática.

[85] Galton afirmava para todos: "sempre que puder, conte".

[86] Concepção combatida pelo evolucionismo, no final do século XIX, que tende a reconhecer as raças como espécies.

[87] Os renomados estudos fundadores da Sociologia, de Emile Durkheim, entre os quais *Le suicide*, publicado em 1897.

[88] "Quanto mais o numero de indivíduos que se observa é maior, mais as particularidades individuais, sejam físicas, sejam morais, se apagam e deixam predominar a série dos fatos gerais em virtude dos quais a sociedade existe e se conserva." [Quetelet, 1835, apud Daston, 1998] Para Lorraine Daston, eis aí a garantia empírica da existência de uma nova entidade ontológica, a sociedade, pouco visível através da observação de "casos", mas se apresentando como uma agente causal mais eficaz que os indivíduos que a compõem.

[89] Geralmente identificadas como "casos", a exemplo do que fazem alguns pacotes estatísticos orientados para as ciências sociais, como o SAS.

[90] "O ente é determinado pela primeira vez como objetividade da representação, e a verdade como certeza da representação em Descartes". [Heidegger, 1962, pg. 114]

[91] "Códigos através dos quais um mundo visual era construído de acordo com constantes sistematizadas e dos quais quaisquer inconsistências e irregularidades eram banidas para se garantir a formação de espaço homogêneo, unificado e

inteiramente legível.” [Jonathan Crary, *apud* Gregory, 1994]

[92] Como já dissemos, um dos grandes princípios da concepção pré-moderna do mundo era sucintamente formulado na máxima medieval herdada do neoplatonismo: *adaequatio rei et intellectus*. Ou seja, nada pode ser percebido sem um órgão de percepção próprio, ou nas palavras de Plotino (III dC) “conhecer requer o órgão adequado ao objeto”.

[93] Segundo Toynbee (1976), os gregos restringiam o uso do termo ecúmeno àquela fração do mundo habitada por sociedades "civilizadas".

[94] Os mapas ditos de Ptolomeu, embora adotassem um ponto de vista ortogonal e distanciado do ecúmeno, tinham ainda uma referência horizontal em Roma, centro do mundo conhecido. Assim como os mapas medievais, ditos *mappamundi*, guardavam um centro de referência em Jerusalém. Além do que, o mais importante é que sua ortogonalidade não era em direção ao espaço infinito, *ao lugar nenhum*, mas se dava dentro de um “universo fechado” como diria Koyré, e geocêntrico.

[95] A *Geografia* de Ptolomeu “reunia um conjunto de cartas e de comentários relativos à dimensão e a forma da terra, uma série de dados concernentes à localização rigorosa dos lugares e um conjunto de princípios gerais (denominados *Taxis*, pôr em ordem) dando as regras do traçado das cartas.” [Costa Gomes, 1993, pg. 113]

[96] “Para o dizer em termos simples, um objeto “duas vezes maior” é um objeto cuja medida sobre o plano de projeção é duas vezes maior; enquanto que, segundo a concepção angular de Euclides, um objeto duas vezes maior é um objeto que se vê *sob um angulo duas vezes maior*. Toca-se aqui em um problema fundamental que concerne não somente a análise geométrica, mas a psico-fisiologia da percepção.” [Thuillier, 1988, pg. 103]

[97] Vale a pena notar que segundo testemunhos da época Galileu desejava se tornar um pintor em vez de se voltar para a física, tendo inclusive escrito: “A imitação mais artística é aquela que representa a tridimensionalidade em seu oposto que é a superfície plana”.

[98] O famoso Tratado de Tordesilhas determinou o traçado de uma linha imaginária, que por não se assentar sobre a longitude precisa de um meridiano, facilitou sobremaneira a formação histórica da extensão territorial brasileira.

[99] O *sistema-objeto* deve ser entendido como a leitura, já sob a perspectiva da informatização, de um recorte arbitrado sobre a realidade dos *atos-fatos* humanos. De modo que nele, sob o ângulo da informática, estão realçados os problemas a serem processados após uma tradução segundo a linguagem do computador, sob a forma de tarefas homens-máquinas, estruturas de dados e fluxos de informações, segundo uma sistematização, de uma ordenação racional.

[100] É claro que o uso de eventuais constantes e parâmetros na equação algébrica podem atenuar, mas entramos então em considerações que podem fugir a "orientação racionalística" original.

[101] Referência normalmente adotada quando se mencionam as proposições do Tratado (Wittgenstein, 1922).

[102] Sobre a questão do inicio da denominada *Modernidade*, e por conseguinte, do domínio da *Razão Moderna*, consultamos o excelente estudo, *Cosmopolis*, de Stephen Toulmin (1990).

[103] É claro que o desenvolvimento do *sig* se dá de forma pessoal, através da ação de especialistas em informática e/ou geógrafos, mas sua utilização se dá por sua vez de maneira totalmente “impessoal” pois o usuário se submete às disposições previamente implementadas pelo desenvolvimento do *sig*, muitas delas imanentes à própria tecnologia.

[104] Segundo George Lakoff (1985 e 1987), um dos principais teóricos citados pelos especialistas em *sig*, nosso sistema conceitual, que nos permite pensar e agir, é de natureza fundamentalmente metafórica, ou seja, a maior parte dos conceitos, que fundamentam nosso pensamento e ação, são em grande parte compreendidos em termos de outros conceitos, assim formando uma cadeia que se sustenta, em ultima instância, na corporalidade.

[105] Um exemplo desta conjunção das matemáticas e da geografia é a universidade de Louvain, fundada em 1425, ocupando um lugar importante na difusão das matemáticas e da geografia e no desenvolvimento do instrumental técnico necessário a esta difusão, que Mercator vai receber sua formação e posteriormente participar da consagração deste centro de excelência àquela época.

[106] Expressão comumente utilizada até o século XVIII para se referir aos mapas geográficos.

[107] "Davam os antigos gregos a esta atividade criadora proveniente do originário o nome de *noein* (compreender, conhecer, ver imediatamente); os latinos chamavam-na *ingenium*. Para que definitivamente entendamos esse processo de compreensão por visão interna e figuração, vamo-nos aprofundar no significado original da palavra *ingenium*. [...] Por um lado, designava o poder e a força total da natureza, por outro, pura e simplesmente, a atividade mental e espiritual" [Grassi, 1978, p. 197]. Por esta razão denominamos o *sig* um engenho de representação.

[108] Usamos aqui uma expressão de Teilhard de Chardin, mas com um sentido mais simples de fenômeno de interesse da geografia humana.

[109] São as linhas de uma tabela relacional, onde estão listados os atributos da ocorrência de uma entidade.

[110] A atualização é criação de uma forma a partir de uma configuração dinâmica de forças e de finalidades; mais do que a dotação de realidade a um possível, ou que a escolha entre um conjunto predeterminado, a atualização é "uma produção de qualidades novas, uma transformação das ideias, um verdadeiro devir que alimenta de volta o virtual". O virtual, por sua vez, não se opõe ao real, como no sentido comum, mas ao atual. "Contrariamente ao possível, estático e já construído, o virtual é como o complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização".

[111] "Esta *razão* a/b, comparação de duas magnitudes ou dos números concretos que as medem, é a projeção no plano matemático da operação elementar do juízo: percepção exata das relações entre as coisas ou as ideias (é uma medida, um 'peso' ideal). A comparação entre duas ou mais *razões*, e a percepção de sua equivalência, de sua harmonia, de sua 'analogia', operação já mais sintética da inteligência, que harmoniza, que enlaça diversos juízos ou percepções elementares, tem também como projeção esquemática no plano dos números da equação de proporção anterior: a/b = c/d." [Ghika, 1968, p. 28]

[112] Coisa, objeto, ser objetivo, são termos rigorosamente sinônimos que designam não importa o que seja, à exceção do "proferente existencial".

[113] Nomear um objeto, com efeito, é torná-lo uma ferramenta, mas a utilidade nada mais é que uma banalização da verdade, ela não revela o objeto ou o sendo enquanto tal, no seu ser.

[114] "A intencionalidade sendo a relação sujeito-objeto, não se deixa atribuir a qualquer dos dois termos da relação." [Fink, 1952, p. 75]

[115] A exemplo do que fez Merleau-Ponty (1945) na *Fenomenologia da Percepção*, Abellio recupera o significado da percepção na identificação de uma estrutura fenomenológica de grande repercussão. Através da análise da percepção evidencia-se também a importância do "corpo", ou, como uma das principais linhas de pesquisa das ciências cognitivas propõe a "inscrição corporal do espírito" [Varela, Thompson & Rosch, 1993]

[116] Não cabe aqui abrirmos um debate sobre a primazia do mundo ou do corpo na percepção, ou seja, quem dispara a percepção; trata-se de um debate semelhante aquele que tenta descobrir quem nasceu primeiro, o ovo ou a galinha.

[117] Um jogo de palavras que indica tanto o fato do objeto ganhar presença nos órgãos de sensação, como também significado, de alguma forma.

[118] Representado na Figura 12 pelo eixo mundo-objeto, ainda sem a corrente (a seta) do mundo para o objeto.

[119] A consciência expressa pela ontogenia do ego se dá através da visão. Com efeito, o termo "visão" não somente se aplica àquela intuição obtida pela vista, mas se refere também a qualquer percepção sensorial além da visual, como olfato, tato, sabor e audição. Este termo se aplica, muitas vezes, a uma intuição intelectual, sem a ajuda dos sentidos, como nas matemáticas. Ou seja, qualquer *preensão* de um objeto por meio dos sentidos abertos sobre o mundo, como toda espécie de *preensão* intelectual que realize um conhecimento, se enquadra sob a ideia que ora expomos. O alemão *Wissen* e as palavras da mesma família, *die Weisheit*, o saber, a ciência, *der Weise*, o sábio, derivam de *visum*, supino do latim *videre*. Assim como *eidos*, forma, no sentido de maneira de ser, deriva de *FID*, raiz vizinha do indo-europeu *VID* que significa ver: de onde decorrem as palavras sânscritas *veda*, *vidya* (conhecimento). A raiz *VID* significa ao mesmo tempo ver e saber. [Allard L'Olivier, 1977, p. 37]

[120] A atividade analítica que separa e divide e a atividade sintética que reúne e liga, se encontram sob as duas séries de significações do verbo *legein*; do qual derivou *logos*, significando razão e linguagem. Alguns autores como Michel Fattal pensam que Parmênides determinou o destino do Ocidente, não somente pelo fato de atribuir ao *logos* o poder de dizer a verdade, mas igualmente pelo fato de lhe conferir o poder racional de separar o ser do não-ser a fim de ascender à "ideia clara e distinta", àquela da pureza do ser. [Fattal, 1987, p. 14]

[121] "Dois arquétipos atravessam o pensamento ocidental a respeito de como a realidade é mais bem apreendida, arquétipos que tem sua origem maior em Platão e Aristóteles. Para Platão dados dos sentidos eram uma distração do conhecimento, que era a província só da razão. Para Aristóteles, conhecimento consiste em generalizações, estas porém derivadas em primeira instância de informação reunida do mundo externo." [Berman, 1981, p. 27]

[122] No caso da imagem da alavanca, pode-se imaginar a alavanca operando em conjunção com o solo. Por seu movimento, a alavanca ao se alinhar ao solo, se afigura como um "sinal de igualdade"; igualdade, neste caso, entre duas entidades pessoa e problema, simbolizando as citadas razões *sentido/pessoa* e *objeto/mundo*. Um sinal de igualdade que, como diz Abellio, significa uma leitura simultânea destas duas razões, nesta equação.

[123] Não se trata de uma "conspiração", mas apenas de fatos. Dado que o computador é reconhecido como um artefato capaz de reproduzir a inteligência humana, mesmo que seja até certo ponto, seu poder de representação, análise e síntese mimetiza nossa percepção e nossa lógica. Se concordamos com Lakoff (1987), que nosso sistema conceitual ordinário, básico ao nosso pensar e agir, é de natureza imaginativa, ou seja, metáforas, metonímias e imagens têm um papel central, e não periférico, para a *Razão*, estamos concordando que um novo conjunto de metáforas, metonímias e imagens estão se fazendo presentes em nosso pensar e agir, por extensão, através da informática. Mas esta é uma outra estória...