

UMATEMAR

Uma Arte de Raciocinar

UMATEMAR

Uma Arte de Raciocinar

por

Hermes Renato Hildebrand 544

Dissertação apresentada ao Departamento de Multimeios do Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Multimeios, sob a orientação da Prof. Dr. Maria Lucia Santaella Braga.

xx Santaella, Lucía t

Este exemplar é a redação final da tese defendida por Hermes Renato

Hildebrand

e aprovada pela Comissão Julgadora em

14/03/94
Maria Lucia Santaella Braga
Prof. Dra. Maria Lucia Santaella Braga
ORIENTADORA

CAMPINAS - Março/1994

UNICAMP

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

9405709

Agradeço

à Prof^a Dra. Maria Lúcia Santaella Braga,
pelas valiosas críticas, comentários e sugestões na orientação dessa dissertação
e
ao Prof. Dr. Paulo Laurentiz.
pela orientação e amizade.

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
Capítulo 1	
1. INTRODUÇÃO	
TRILHANDO UM CAMINHO QUE NOS PARECE LÓGICO	6
1.1. De Hegel - "O Zeitgeist"	8
1.2. De Koestler e Capra - Uma visão holística e ecológica	9
1.3. De Peirce - A unicidade em nossa percepção	11
1.4. As teorias fundamentando um pensamento único	13
Capítulo 2	
2. DO MATERIAL AO ALÉM-MATERIAL	15
Capítulo 3	
3. NO PERÍODO PRÉ-INDUSTRIAL	
TUDO ERA ORGÂNICO ANTES DE TER RAZÃO ...	23
3.1. No ambiente despontam a individualidade, a fragmentação e a racionalidade	26
3.2. Na arte a busca de representação da realidade de maneira natural dá lugar ao cientificismo, à genialidade e à ordem	27
3.3. Na matemática uma visão orgânica e sistêmica	30
3.4. Uma grandeza intuitiva	
3.4.1. A individualidade de nossa visão	35
3.4.2. A mensuração do consciente é quantitativa	36
3.4.3. Um mundo simbólico	37

Capítulo 4

4. NO PERÍODO INDUSTRIAL MECÂNICO

... A FRAGMENTAÇÃO DO SER EM SONHOS ...	45
4.1. No ambiente, a angústia nos faz ver "imagens dialéticas"	47
4.2. Na arte tudo é expresso, ou nada	49
4.3. Na matemática as certezas e incertezas do acaso	54
4.4. Várias grandezas intuitivas	
4.4.1. A multiplicidade das visões	62
4.4.2. A ordenação do inconsciente é qualitativa	64
4.4.3. Um mundo indicial	66

Capítulo 5

5. O PERÍODO INDUSTRIAL ELETRO-ELETRÔNICO

... LEVA MOMENTÂNEAMENTE O DIA E A NOITE AO TAO DO NADA.	70
5.1. No ambiente o relativo harmoniza-se	80
5.2. Na arte tudo é média	81
5.3. Na matemática tudo é média	88
5.4. Talvez uma ordem, não intuitiva	
5.4.1. Uma visão holística	94
5.4.2. A ordenação do consciente e do inconsciente é contínua e determina um pensamento universal	96
5.4.3. Um mundo icônico	98

Capítulo 6

6. OLHANDO PARA AS OBRAS

6.1. Considerações Gerais	103
6.2. Análise de uma produção do período pré-industrial	
O casamento de Giovanni Arnolfini e Giovanna Cenami	105
6.2.1. O Signo	105
6.2.2. Por uma análise "dos Arnolfini"	106
6.3. Análise de uma produção do período industrial mecânico	
Uma série de 12 touros elaboradas por Picasso	111
6.3.1. O Signo	111
6.3.2. Por uma análise "dos 12 Touros"	112

6.4. Análise de uma produção do período eletro-eletrônico	
Fractais	121
6.4.1. O Signo	121
6.4.2. Por uma análise "dos Fractais"	122

CONCLUSÃO	132
------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	136
---------------------	-----

APRESENTAÇÃO

*Tudo era orgânico antes de ter razão,
a fragmentação do ser em sonhos
leva o dia e a noite ao Tao do nada.*

A Matemática e as Artes Plásticas são componentes de um todo integrado, produzido em uma determinada época cultural que, apesar de possuírem características próprias, pois são linguagens com fins específicos claramente diferenciáveis, devem ser tratadas como manifestações pertencentes a um todo maior que é o conhecimento humano, portanto, em consonância com esse organismo uno e integral que as determina.

De fato, o processo de elaboração de conhecimento unido ao de produção em uma determinada linguagem, em uma determinada época, se faz independente enquanto ato de cognição e deve estar organizado segundo os meios que o geram formando algo estruturado e completo em si. Por outro lado, a concepção holística nos faz ver as diversas formas de conhecimento humano do mundo como elos organizados de maneira independente, porém hierarquicamente subordinados a um todo maior que é o pensamento humano de um determinado período histórico. E é deste modo que queremos observar as produções matemáticas e artísticas, como elos da corrente pensamento de nossa espécie.

O homem é ao mesmo tempo um ser único e um ser coletivo, tem sua individualidade e faz parte de grupos sociais organizados segundo determinados padrões e princípios, que, numa seqüência quase infinita, compõem outros grupos maiores e assim sucessivamente. Somos, segundo Kostler, como "hólons" de uma sociedade, isto é, possuímos a "dupla tendência de" nos portarmos "como todos quase independentes, afirmando" nossas individualidades, ao mesmo tempo que agimos "como partes integradas de todos maiores, na escala de hierarquias da existência"¹. E de fato, verificamos que, parte e todo deixam de ter sentidos isolados e passam a compor um sistema único, íntegro e coeso, ou melhor dizendo, uma *holarquia*.² O modo de pensar oriental, com sua maneira intuitiva de estabelecer seus valores, aponta na mesma direção quando afirma que "o caminho e caminhante são fundamentalmente uma coisa única"³ formando um todo, onde o primeiro não existe isolado do segundo, e muito menos esse longe do primeiro.

Compreendendo os fatos naturais e culturais do mundo, como uma *holarquia*, pretendemos com esse trabalho ir em busca do eixo de similaridade entre essas duas formas de produção cultural e intelectual humana, qual sejam: a Matemática e as Artes Plásticas. Tomaremos como referência o Ciclo Materialista Industrial Ocidental e suas produções, explicitadas nas linguagens, nas estruturas e nos signos desenvolvidos por esses dois sistemas de comunicação. Para tanto, partiremos dos padrões de representação plástica na arte e dos padrões de formulação lógica do conhecimento na matemática, os quais, definem espaços topológicos artísticos e matemáticos. O primeiro é carregado de visualidade em sua lógica de construção e deve ser observado por essa via, já o segundo, opera sobre a abstração mental espacial e é construído sobre a linearidade da linguagem escrita e assim que, obviamente, será olhado.

Escolhemos o ciclo materialista industrial ocidental porque é dele que emanam nossos valores, fundamentados na matéria e na forma de produzir industrial da cultura ocidental. Porém, não podemos nos prender rigidamente a essa segmentação histórica porque as mudanças de padrões dos ciclos não ocorrem instantaneamente nem deixam de existir na passagem de um ciclo a outro, tudo é organicamente estruturado e não podemos mais ser pensado como ascensão, apogeu e decadência de padrões e valores.

Percebida em três estágios essa produção inicia-se como artesanal, caracterizando-se como uma passagem da forma de pensar mística e orgânica da Idade Média à pré-capitalista no período pré-industrial. Em seguida, toma-se industrial mecânica, com a implantação das indústrias e de um sistema produtivo baseado na serialidade, para finalmente, com o descobrimento da energia elétrica, transformar-se em industrial eletro-eletrônica. Cabe aqui ressaltar novamente que a leitura desses períodos de maneira independente é somente analítico, pois quando observamos historicamente um fato ou fenômeno, num determinado momento, notamos que ele está carregado de elementos daquele período como também de períodos anteriores a ele. Assim, a partir do princípio produtivo de cada instante, atribuiremos nomes aos períodos analisados, isto é, período pré-industrial, período industrial mecânico e período industrial eletro-eletrônica, cientes que estamos lidando com estágios de uma estrutura unívoca e coesa ou ainda, *hólons* de uma *holarquia*.

Começaremos nossa análise por alguns aspectos gerais, filosóficos e ambientais, tentando dar forma a cada momento observado e, desse modo, induzindo o leitor, intuitivamente, a perceber mais completa-

mente cada um desses períodos, apesar de sabermos não ser esse o objetivo primeiro desse trabalho. Em seguida, olharemos individualmente os nossos objetos de análise, ou seja, a matemática e as artes plásticas, tecendo comentários sobre suas características, estruturas e conceitos. Por fim, tocando no ponto principal de nossa proposta, identificaremos os pontos de similaridade entre essas duas formas de expressão humana, obviamente embutidas em um momento histórico que as determina. Nesta parte final, ainda olharemos três obras plásticas, uma de cada período, identificando nelas os princípios, conceitos e fundamentos matemáticos, demonstrando na prática como a matemática se relaciona com as produções artísticas.

Esse trabalho está estruturado em seis capítulos, distribuídos da seguinte forma. No primeiro, nosso objetivo é mostrar os conceitos que nos levaram a esse *"insight"* e elucidar qual é a lógica de nosso pensar. Para tanto, utilizaremos vários autores que pensaram essas questões que relacionam as diversas áreas do conhecimento humano, em especial, a matemática, as artes plásticas e suas interrelações signícas.

Desse modo, o primeiro aspecto de similaridade que observamos é que essas duas formas de expressão apresentam-se como *linguagens* e assim, podem ser expressas por signos, que certamente, não podem ser concebidos independentes do modo de pensar e elaborar do seu momento de criação. Portanto, partindo do *"Zeitgeist"* de Hegel, que aqui será entendido como *"o espírito da época"*, passando por Kostler e sua visão holística, chegaremos a Charles Sanders Peirce e sua percepção triádica do mundo e do pensamento humano.

No segundo capítulo nosso objetivo é compreender o ciclo materialista industrial ocidental como um todo. Definindo a percepção materialista, baseada em Descartes e Newton, verificaremos que os fundamentos desse ciclo estão calcados em conceitos oriundos da antiguidade clássica baseado na cultura grega, bem como na Idade Média com sua visão mística e religiosa. No entanto, quando atingimos o auge da exploração da matéria, na modernidade, perceberemos que cada meio de representação possui seu próprio potencial de expressão que extrapola a matéria e vai em busca da materialidade, isto é, algo que está *além da matéria*. Hoje encontramos nossos suportes carregados de informação caminhando para a extrema memorização e para automação dos nossos meios de produção. Criamos um mundo baseado na energia elétrica e estamos a simular todos os ambientes, inclusive nossas mentes, essencialmente através da *"materialidade"*⁴, no *além material* onde a vida é pura energia.

Nos capítulos seguintes, três, quatro e cinco, analisaremos respectivamente os períodos que formam o ciclo materialista industrial ocidental, ou seja o período pré-industrial, o período industrial mecânico e o período industrial eletro-eletrônica, a fim de melhor compreendermos que tipo de transformações sofreram nossas produções artísticas e matemáticas. Esses três momentos, embora possam ser estudados isoladamente, não podem ser compreendidos senão de uma maneira integrada.

Os signos deixados pelos homens nos mostram que tanto a matemática quanto as artes plásticas *"representam algo para alguém"*,⁵ portanto, segundo Peirce, podem ser tomadas como linguagens com signos e significados que podem ser interpretados por alguém, se consolidando enquanto meio de comunicação. É desse modo que olharemos os espaços topológicos matemáticos e artísticos, como linguagens que interiorizam princípios da produção e da percepção de cada momento cultural. Sem dúvida não devemos esquecer que em sua

particularidade a matemática se orienta sobre a lógica dos signos numéricos definidos de maneira precisa, e a arte, por seu lado, com base na visualidade, na plástica e na poética, permite ambigüidades em suas representações.

Nesses capítulos, elaboraremos em cada final de período uma conclusão, objetivando destacar os pontos de similaridade entre essas duas linguagens, intenção primeira desse trabalho. Nesse instante estaremos olhando para esses sistemas de comunicação por dois ângulos de visão, isto é, diacronicamente quando deixam suas marcas no passado permitindo ser observadas e interpretadas, trazendo-nos a possibilidade de compreensão desses momentos históricos e, sincronicamente quando unimos matemática e artes plásticas num processo mental único que nos faz ver como funciona a maneira de pensar do ser humano.

Ao relacionar teorias aparentemente sem vínculos causais, em busca de suas relações, acreditamos estar em harmonia com o espírito de nosso tempo, e somente por isso, optamos por esse projeto em busca de novos estímulos e de novas possibilidades de percepção que, com certeza, nos levaram a uma outra visão tanto da artes plásticas quanto da matemática, *umatemar*.⁶

O sexto capítulo terá a intenção de mostrar aos artistas plásticos, aos matemáticos, e a nós mesmos, o que do mundo dos números se esconde por detrás de uma tela ou de uma criação plástica. Tentaremos, desse modo, unir princípios, *"insights"*, formulações e produções desses dois universos que se completam, assim como o *yang* e o *yin*, trazendo-nos a energia vital que é realizar esse projeto.

NOTAS

- (1) Arthur Koestler, Jano - Uma sinopse (São Paulo, 1978), p. 5.
- (2) A palavra *holarquia* vem da união da palavra "*holon*" com *hierarquia*. A origem de "*holon*" é grega e pode significar "totalidades", mas com certeza refere-se à compreensão do mundo a partir de suas totalidades integradas cujas as características não podem ser reduzidas a unidades menores. Para maior entendimento desses conceitos sugerimos a obra "*Jano*" de Arthur Koestler.
- (3) J. C. Cooper, Yin & Yang - A harmonia taoísta dos opostos (São Paulo, 1989), p. XI.
- (4) Paulo Laurentiz, A holarquia do pensamento artístico (São Paulo, 1991), p. 102.
- (5) Charles Sanders Peirce, Os Pensadores - Vida e Obra de Peirce (São Paulo, 1975), p. IX.
- (6) Ubiratan D'Ambrosio. Etnomatemática (São Paulo, 1990), p.5 e 6.

Ao analisar a palavra etnomatemática, quando se refere a origem etimológica da palavra *matemática* D'Ambrosio afirma que "*matema* é uma raiz" de difícil compreensão, mas "que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e *tica* vem sem dúvida de *techne*, que é a mesma raiz de arte e de técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais". O *insight* para o título da dissertação: **UMATEMAR**, inicia-se na transformação da palavra *matema* em verbo, acrescentando-se a ela *ar*, o que gera a palavra *matemar*, e neste caso pode significar conhecer, entender ou raciocinar. Por outro lado, a construção que desenvolvemos, relativizado pela nossa percepção, se transforma em uma forma particular de observar a matemática e porque não dizer a arte e então, introduzimos o artigo indefinido *um*, gerando *um matemar*. Como pretendemos mostrar a coesão interna do que estamos observando, unificamos as duas palavras em uma só, o que fez nascer a palavra **UMATEMAR** que pode entre outras coisas significar **uma arte de raciocinar**.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

TRILHANDO UM CAMINHO QUE NOS PARECE LÓGICO

Todos os sistemas vivos do universo se interrelacionam através da linguagem. Nós, os seres humanos, somos a própria linguagem, estamos presentes, construímos e somos construídos por ela. A possibilidade de traduzir um sentimento, uma idéia e um conhecimento, de uma linguagem a outra, nos permite criar relações entre os diversos segmentos do conhecimento e entre as diversas formas de expressão e comunicação existentes no mundo.

Os fenômenos naturais e culturais do planeta, quando são compreendidos pela complexa organização que é a mente humana, geram ações, fatos e linguagens no mundo. E assim, num constante processo de transformação, estamos a estruturar nossas crenças, valores e pensamentos; *estamos a trilhar um caminho que nos parece lógico.*

Esse raciocínio, ao ser construído, põe à mostra elementos e relações que nos permitem abrir as portas para entrar no mundo estruturado das manifestações universais, as quais, por sua vez, nos auxiliam a encontrar as tramas que unem a matemática e as artes plásticas. Duas linguagens, que, ao mesmo tempo que

possuem características próprias de auto-estruturação, são elos de um organismo maior que as integra, portanto, univocamente determinada pelo *espírito de seu tempo*.

A matemática parece estar presente em tudo. A lógica do mundo dos números nos auxilia em quase todas as atividades que pretendemos realizar, especialmente, quando tentamos compreender a complexidade do pensamento humano. Baseados nesse princípio de estruturação do conhecimento, estreitamente vinculado à lógica matemática, introduzimos esse "insigth", que sempre esteve presente em nossas vidas. Partindo da idéia que existem relações entre os fenômenos matemáticos e os fenômenos do mundo, em particular, os fenômenos do mundo da arte, chegamos a esse tema de tese. Assim, ao traduzir a lógica e os conceitos da matemática, na lógica e nos conceitos do universo artístico encontramos o objetivo principal desse trabalho, que nos leva a *Uma Arte de Raciocinar*.

Ao articular esses dois universos aparentemente antagônicos, em busca de suas similaridades, somos levados até Hegel, que entende que todas as coisas, produzidas em um determinado momento histórico, se relacionam, e assim, constata uma verdadeira harmonia entre todos os fenômenos naturais e culturais produzidos no planeta em uma mesma época. No texto "Introdução à História da Filosofia", ele afirma que "a filosofia desponta num determinado momento de desenvolvimento da cultura. Contudo, os homens não criam uma filosofia ao acaso: é sempre uma determinada filosofia que surge no seio de um povo, e a determinação do ponto de vista do pensamento é idêntica à que se apodera de todas as demais manifestações históricas do espírito desse povo, está em íntima relação com elas e delas constitui o fundamento."¹ Aí, estamos diante do conceito de *Zeitgeist* que, por nós, será compreendido como o *espírito de uma época*, e segundo Hegel, deixa suas marcas em todas as produções culturais e intelectuais de mesmo período histórico em uma determinada cultura.

É oportuno lembrar em todos os momentos desse trabalho que estamos elaborando um projeto que visa a uma leitura do conhecimento matemático e do artístico com base na cultura da civilização ocidental. Portanto, quando nos referimos ao conhecimento da espécie humana ou a cultura de um povo, estamos restrito àquele elaborado por um determinado segmento social, mais especificamente o nosso, o que mais nos toca.

Neste ponto do texto estamos diante das seguintes formulações que pretendemos solucionar no decorrer desse empreendimento, quais sejam: de que forma a matemática e a arte sofrem a influência de sua época? Quais são os pontos que essas duas linguagens possuem em comum e que podem ser explicitados através de seus signos? Os valores que determinam a criação dos signos artísticos em um determinado período histórico, também determinam os signos matemáticos nesse mesmo período? Finalmente, ao tentar responder a essas questões encontraremos os pontos de similaridade entre essas duas linguagens.

Desse modo, compreender o mundo articulando conceitos ainda não interligados culturalmente, em busca de novas relações, é próprio do nosso tempo, e de fato, é nessa era e na mente humana que novas percepções das manifestações naturais e culturais do mundo se multiplicam na relatividade de nossas idéias. Nossa cultura, que é tudo aquilo em que acreditamos, está inserida em um processo contínuo de transformação, readaptação e regeneração que nos permite comparar estas formas de conhecimento aparentemente desconecta-

das, buscando compreendê-las, interpretá-las e traduzi-las a partir da ótica das linguagens, unindo mente e mundo.

1.1. De Hegel - "O Zeitgeist"

Iniciemos esse caminho retomando Hegel e seus pensamentos. Esse filósofo alemão viveu a passagem do século XVIII para o XIX num momento em que imperava o despotismo e o autoritarismo por toda a Alemanha e qualquer indicação de tomada de consciência era sinônimo de repressão. Muito próximo a isso, na Europa, se dava a Revolução Francesa, onde a liberdade de expressão e de pensamento florescia e a todos fascinava, em particular a Hegel que, em outubro de 1806, quando Napoleão anexou Jeva ao seu território conquistado, no momento de sua entrada na cidade, ele afirmava: "Vi o imperador - esta alma do mundo - cavalgar pela cidade, em visita de reconhecimento: suscita, verdadeiramente, um sentimento maravilhoso a visão de tal indivíduo, que, abstraído em seu pensamento, montado a cavalo, abraça o mundo e o domina"². Aos alemães só era dado idealizar uma "revolução" e a cultura na Alemanha, nesse momento, "era, então, essencialmente idealística, ocupada com a idéia das coisas, mais do que com as próprias coisas."³

É nesse ambiente que Georg Wilhelm Friedrich Hegel idealiza sua forma de pensar que é baseada na procura de reconciliação entre a filosofia e a realidade e é determinada e determina o seu próprio tempo. Esse método, dialético em sua essência, reúne razão e realidade em um único pensamento. Nas palavras do autor, "o conteúdo da filosofia não é outro senão o que, originariamente, se produziu e se produz no domínio do espírito, o qual vive no mundo exterior e interior da consciência; seu conteúdo é a realidade."⁴ Assim, caminhando por essa trilha vamos encontrar uma percepção, onde a história da filosofia se confunde com a própria filosofia, pois ambas são definidas pelo "Zeitgeist" e pela dialética percepção que reúne o ser e o nada em uma só e mesma coisa. O mundo se percebe univocamente determinado, recebendo em todas suas manifestações as marcas do *espírito da época*.

Hegel, em toda sua obra, está em busca de um projeto do homem total que, segundo Bourgeois, deveria "realizar-se em todas as dimensões da vida humana, e portanto, também na dimensão estritamente política; não se trata, inclusive, da realização desse projeto senão na medida em que essas diversas dimensões perdem sua independência, umas em relação às outras ... e são, por conseguinte, integradas em uma totalidade orgânica da existência".⁵ Para Hegel, a relação entre os diversos fenômenos e as diversas manifestações naturais e culturais do mundo não nascem da influência de uma categoria sobre a outra, mas da unidade de todas estas formas que se expressam no espírito dos diversos momentos históricos.

Em seu texto, "Introdução à História da Filosofia", Hegel, trata de forma similar o conjunto de idéias dadas na razão estruturada por um conceito lógico, a filosofia, e a história desta. Faz-nos ver que "as relações que medeiam entre história política, formas do Estado, arte e religião, e a filosofia, não se devem ao fato de serem aquelas a causa da filosofia, como esta, por seu turno, não é causa daquelas; tanto uma como as outras têm conjuntamente a mesma raiz comum: o espírito do tempo. É sempre um determinado modo de ser, um deter-

minado caráter, que invade todas as diversas partes e se manifesta tanto nas formas políticas como nas demais formas culturais, fundindo num todo as várias partes."⁶

Aqui estamos diante do primeiro aspecto filosófico que nos orientará por todo esse projeto e nos fará pensar no *espírito do tempo* como espírito que está presente e pensa em si próprio e, desse modo, define toda e qualquer manifestação humana num determinado tempo, integrando todos os fenômenos de uma cultura.

Esse pensamento de Hegel, sintetizado no significado da palavra alemã "Zeitgeist", se colocado ao lado da visão holística, de Arthur Koestler, em seu livro "Jano - Um Sinopse", num instante inicial, parece opor-se a ele, porém, contrário a isso, na realidade caminha em seu encontro, como veremos.

1.2. De Koestler e Capra - Uma visão holística e ecológica

Para compreender o mundo, nós, os ocidentais, sempre estivemos a dividi-lo com nossa mentalidade voltada para a mensuração e à categorização, fruto da forma cartesiana e mecanicista de pensar, ainda hoje presente e dominando parte de nosso pensamento. Arthur Kostler e Fritjof Capra, dois autores ocidentais, indicam-nos uma outra percepção avessa a esse modo de conceber o mundo pela vertente materialista e fragmentária; a força da matéria já deu seu lugar a algo que está além dela e assim, no mundo subatômico a "matéria é desmaterializada pelos físicos"⁷ e as leis estáticas que governavam nossa percepção mostram-se obsoletas e são substituídas por um processo dinâmico "num mundo globalmente interligado, no qual os fenômenos biológicos, psicológicos, sociais e ambientais são todos interdependentes".⁸

Para o primeiro autor, "os sistemas vivos são organizados de tal modo que formam estruturas de múltiplos níveis, cada nível dividido em subsistemas sendo cada um deles um *todo* em relação a suas *partes*, e uma *parte* relativamente a *todos* maiores."⁹ Assim, "*partes e todos*, num sentido absoluto, não existem em parte alguma, nem no terreno dos organismos vivos, nem nas organizações sociais, nem no universo em geral".¹⁰ Já o segundo autor, o físico Capra, tomando a visão holística do primeiro de empréstimo e adicionando a ela um percepção ecológica acredita que "a visão de mundo sugerida pela física moderna seja incompatível com a nossa sociedade atual, a qual não reflete o harmonioso estado de interrelacionamento que observamos na natureza. Para se alcançar tal estado de equilíbrio dinâmico, será necessária uma estrutura social e econômica radicalmente diferente: uma revolução cultural na verdadeira acepção da palavra."¹¹

Esse dois autores nos sugerem uma visão holística do mundo, então, tentemos compreendê-la melhor. Originado da palavra *hólon*,¹² a concepção dos fenômenos universais como uma *holarquia* extrapola a visão materialista do "Zeitgeist" introduzido-nos a noção dos níveis hierarquicamente estruturados. Segundo Kostler, a ordem hierárquica é um instrumento conceitual, não um fim em si mesma, e nos permite compreender que toda "holarquia é formada por hólons autônomos com governo próprio, dotados com variáveis graus de flexibilidade e liberdade".¹³

O hólón está apoiado em dois tipos de comportamento opostos entre si, no entanto complementares em sua essência. O primeiro se faz *parte* e necessita da integração como fundamento primordial e assim, unem-se as *partes* de modo a conceber um sistema todo coeso. O outro é auto-afirmativo e olhando para sua individualidade se coloca ordenadamente dentro dos sistemas, preservando sua autonomia individual enquanto *parte*. Assim, para Capra, um sistema saudável que pode ser: um indivíduo, uma sociedade ou um ecossistema, deve possuir equilíbrio entre a integração e a auto-afirmação. Esse equilíbrio é uma interação dinâmica entre essas duas tendências que se complementam, o que leva a estruturar o sistema como algo flexível e aberto à mudança.

A partir daqui estamos diante de uma concepção de universo regida pelo *hólón* e pela *hierarquia*, de fato, uma *holarquia*. Essa forma de ver altera a compreensão de Hegel, que é baseada no *espírito da época* e está pensando em si próprio, e nos introduz num mundo onde "a vida, em todas as suas manifestações, desde a morfogênese até o pensamento simbólico, é governada por regras do jogo que lhe garantem ordem e estabilidade, mas ao mesmo tempo lhe permitem flexibilidade. E essas regras, inatas ou adquiridas, são apresentadas em forma de código para os vários níveis da hierarquia, a começar pelo código genético até chegar às estruturas do sistema nervoso associado ao pensamento simbólico."¹⁴

O *paradigma holístico* nos coloca diante de valores universais no sentido mais amplo que esse termo possa ter e, ampliando nossos sentidos perceptivos nos faz compreender o mundo não mais como um conjunto de continentes demarcados em países, cada qual com sua cultura independente, mas sim, como um planeta inserido no sistema solar, que por sua vez está inserido numa galáxia e assim sucessivamente. Desse modo, as manifestações naturais e culturais estão totalmente interligadas e são dadas a nossa percepção pela sua individualidade e independência, auto-afirmação, ao mesmo tempo que fazem parte de um corpo maior que as rege, integrando-as.

Ainda sobre o *paradigma holístico* percebemos, a partir das idéias de Kostler e Capra, que, como *holóns*, devemos agir sendo partes integrantes de um ecossistema. Não devemos continuar a explorar o nosso planeta e o caráter de nossa produção deve, a partir de agora, ser co-participativo, integrativo e de permuta com esse complexo mundo, pois, os reflexos de nossas ações atingiriam antes a nós mesmos. Devemos, antes de mais nada, perceber as qualidades dos fenômenos que nos permitem permutar com o universo e somente assim seremos capazes de adequar nossos sensores perceptivos a fim de transformar nossos meios de produção e comunicação.

O filósofo que bem elaborou um pensamento que pudesse compreender a totalidade dos fenômenos universais, no nosso modo de ver, foi Charles Sanders Peirce, que apesar de não falar em *holismo* tinha uma visão permeada por essa percepção, assim, finalizando a teoria que fundamentou esse "insight" olhemos brevemente o trabalho desse autor americano.

1.3. De Peirce - A unicidade em nossa percepção

Os fios que tramam o pensamento tecem o pano da vida e do espírito e são alimentados pela energia vital de nossas sensações. Olhando desse modo para o pensamento humano, tal qual uma *holarquia*, determinada e determinando o espírito de seu tempo, vamos em busca de "como tornar claras as nossas idéias", com Charles Sanders Peirce, a fim de compreender a lógica do pensar de nossa espécie.

Para ele, Leibniz é um grande filósofo, genial pelo que percebeu quanto pelo que deixou de perceber. Esse matemático do século XVII acreditava que nenhum mecanismo "poderia operar perpetuamente sem ser alimentado por alguma forma de energia; e, entretanto, não percebeu" que o "pensamento só pode proceder à transformação do conhecimento, mas, nunca originá-lo, a menos que seja alimentado por *atos da observação*".¹⁵ Com isso, a partir dos pensamentos de Peirce, verificamos que a produção de conhecimento não é uma ação fruto exclusivo da mente, como pensavam os metafísicos, e sim, um processo que se origina na percepção e se alimenta das sensações. Nas palavras do lógico e filósofo americano, "o pensamento é um fio de melodia correndo ao longo da sucessão de nossas sensações". E assim, "o pensamento em ação tem por único motivo possível levar ao repouso do pensamento e tudo que não se refere a *crença* não é parte do pensamento". Aqui, fica claro que para compreender o que seja o pensamento, somos levados a entender o que sejam nossas *crenças*.

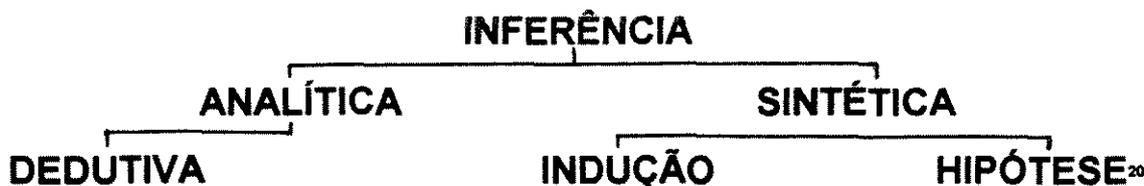
Inicialmente, observaremos as *crenças* apenas pelas propriedades que as determinam que, segundo Peirce, são três: "primeiro, é algo de que estamos cientes; segundo, aplaca a imitação da dúvida; e, terceiro, envolve o surgimento, em nossa natureza, de uma regra de ação, ou, digamos com brevidade, o surgimento de um *hábito*." Assumindo esses aspectos, a *crença* "envolve dúvida posterior e posterior reflexão e constitui-se, ao mesmo tempo, em ponto de escala e novo ponto de partida para o pensamento." Mas, como não é algo estático, em nenhum dos momentos, o pensamento como ação, age envolvido por nossas *crenças* em constante mutação, assim, "a essência da *crença* é a criação de um *hábito* e diferentes *crenças* se distinguem pelos diferentes tipos de ação a que dão lugar."¹⁶

Peirce entendia que "nossas *crenças* orientam nossos desejos e dão contorno às nossas ações"¹⁷ e são adquiridas por quatro diferentes métodos: o da tenacidade, o da autoridade, o "a priori" e o da *investigação científica ou lógica*.¹⁸ Não cabe aqui, entrar em detalhe sobre cada um desses métodos, mas, Charles Sanders Peirce, acreditando nesse último, nos leva a perceber que "há coisas *reais*, cujo caracteres independem por completo de nossas opiniões a respeito delas; esses *reais* afetam nossos sentidos segundo leis regulares e conquanto nossas sensações sejam tão diversas quanto nossas relações com os objetos, poderemos, valendo-nos das leis da percepção, averiguar, através do raciocínio, como efetiva e verdadeiramente as coisas são; e todo homem, desde que tenha experiência bastante e raciocine suficientemente acerca do assunto, será levado à conclusão única e Verdadeira. A concepção nova que se introduz é a *Realidade*."¹⁹

Por fim, chegamos ao processo pelo qual se dá a transformação do conhecimento, qual seja: inicia-se na percepção dos *atos observáveis*, acionando nossas mentes e colocando o *pensamento em ação*. Em seguida, está a procura do *repouso do pensamento*, assim, subjugados pelos nossos *hábitos* somos levados a

produzir novos pensamentos ou novos *fatos observáveis*, e desse modo, sucessivamente, o processo é realimentado. Sem princípio e sem fim, esse ciclo, do qual brota o conhecimento humano, fundamentado no *método de investigação científica* de fixar *crenças*, é íntegro em si ao mesmo tempo que está hierarquicamente subordinado a um *todo* maior que o integra: a mente humana e nela o processo lógico de raciocinar.

Aí, como Peirce, podemos afirmar que toda a forma do pensamento é dada na *percepção*, e agora só nos resta estudar esses *hólons*, que compõem, organizam e auto-estruturam essa complexa *holarquia*. De fato, a lógica do pensamento possui características estruturais próprias que podem ser classificadas em *dedução*, *indução* e *suposição - presumption* - ou usualmente traduzida por *abdução*. Essas inferências, ainda podem ser organizadas em, *Analítica* e *Sintética*, como mostra o esquema abaixo.



A *inferência analítica* se confunde com a *dedução* e é um tipo de raciocínio lógico que está fundamentado em regras ou leis pré-determinadas, aceitas por nós como verdadeiras. "Na *dedução* partimos de um estado de coisas hipotético definido abstratamente por certas características" e chegamos a um tipo de inferência que "é válida se e somente se existe uma relação entre o estado de coisas suposto nas premissas e o da conclusão"²¹ ; ela é a lógica que "prova que algo deve ser".²²

A *inferência dedutiva* tem como principal fundamento analisar os fatos pelo ponto de vista das regras pré-estabelecidas, por isso, é *analítica* e é também o fim último da investigação científica que ao conhecer a probabilidade de ocorrência de um evento, permite chegar-se a uma conclusão acertada a partir de premissas verdadeiras.

As outras duas inferências ou raciocínios lógicos: a *indução* e a *hipótese* ou *abdução*, são de caráter *sintético*, porque não estão procurando classificar os fatos de acordo com suas características pré-estabelecidas, mas, "diante de uma sucessão de conclusões concordantes ou diante de semelhanças de fatos ou entre casos, sintetizam os dados num pensamento íntegro e único"²³, enfim em busca de uma síntese.

A *indução* observa o fato e adota uma conclusão que se aproxima da conclusão última e tem como finalidade nos conduzir à generalização do fato e ao estabelecimento de uma lei. No raciocínio *indutivo* Peirce destaca o *processo de investigação experimental* a que submetemos os fenômenos naturais e culturais, que "consiste em partir de uma teoria, deduzir predições dos fenômenos e observá-los para ver o grau de concordância com a teoria"²⁴; a inferência indutiva nos "mostra que algo atualmente é operatório"²⁵.

A terceira, a *inferência abductiva* é a que mais nos interessa pois, somente esse processo de raciocínio lógico, nos traz à mente as novas idéias, o "insigth" propriamente dito. A *abdução* ou *formulação de hipóteses* diante de um conjunto de crenças que são os nossos hábitos, detecta novas respostas aos fatos observáveis e abrem nossa percepção às novas conclusões que os fenômenos nos sugerem. A "*hipótese* ocorre quando deparamos com uma circunstância curiosa, capaz de ser explicada pela suposição de que se trata de caso particular de certa regra geral, adotando-se em função disso, a suposição."²⁶ A *hipótese*, *suposição* ou *abdução* nos faz compreender os fatos no primeiro momento, como "uma mera sugestão de que algo pode ser."²⁷

É através do *raciocínio abductivo* que o homem tem novas idéias, abre novos caminhos e estabelece os novos conceitos sem compromisso algum com a validade da observação. O valor desses conceitos será estabelecido pelo processo operatório ao qual submetemos os fatos em *indução*, que finalmente serão determinados e cumpridos pela *dedução*. "A *abdução* começa a partir de premissas fracas que, após passarem pelo aval experimental da *indução*, tomam-se fortes e, portanto, abalizadoras de outros pensamentos"²⁸, e assim, o papel da *dedução* fica sendo analisar os fatos ou os casos a partir de regras pré-determinadas.

1.4. As teorias fundamentando um pensamento único

O nosso modo de agir e pensar, nas diferentes áreas de conhecimento, nos levam a acreditar que, todas as ações e pensamentos do homem são concebidos de maneira una e integral, apesar das características individuais que diferenciam os diversos segmentos do saber humano. As teorias até aqui expostas reforçam essa concepção, e nos fazem ver que, todas as ações e criações de nossa espécie também se portam de maneira similar.

Através da percepção o mundo se instala em nossas mentes, dando impulso às novas idéias, ações e reações. Sob os olhos do raciocínio lógico abductivo, abrimos nossas mentes aos novos fatos do universo que ao gerarem associações livres, sem ordem determinada ou pré-estabelecida, fazem o homem inferir a partir de sentimentos dos fatos, num nível primeiro de sua consciência, dando sugestão, mas nunca afirmando. É nesse momento que o pensamento se estabelece como uma síntese instantânea que parece partir do "nada" e se traduzir em um novo conhecimento. Em seguida vem o raciocínio lógico indutivo que na operacionalização dos fatos naturais e culturais percebidos em *abdução*, nos encaminham à generalização e ao estabelecimento de uma lei que deverá ser cumprida pela lógica dedutiva. Todos esses raciocínios sofrem a influência do *espírito da época* e fazem parte de uma *holarquia*; são como a atmosfera que envolve o planeta Terra por todos os lados.

É a partir desse princípio que nosso projeto tem vida, isto é, acreditamos que tudo que é fruto da mente humana, faz parte de uma *holarquia*. Através da percepção, o mundo se instala em nossas mentes, dando contomo às nossas ações e fundamentando nossos pensamentos. Desse modo, esse dinâmico processo do pensar, nos faz conceber novas idéias e estamos diante do modo de raciocinar. A partir da inferência abductiva, e, de maneira sintética, o homem pensa a respeito do seu universo, permeado por um conjunto de crenças que, por sua vez, são determinados por diversos fatores sociais, econômicos e culturais de um dado momento histórico.

NOTAS

- (1) Georg W. F. Hegel, Os Pensadores - Vida e obra de Hegel (São Paulo, 1985), p. 355.
- (2) Idem, op.cit., p. IX.
- (3) Idem, op.cit., p. VIII.
- (4) Idem, op.cit., p. XV.
- (5) Idem, op.cit., p. XII.
- (6) Idem, op.cit., p. 355 e 356.
- (7) Arthur Koestler, Jano - Uma sinopse (São Paulo, 1978), p. 6.
- (8) Frijof Capra, O ponto de mutação (São Paulo, 1983), p. 14.
- (9) Idem, op. cit., p.40.
- (10) Koestler, 1978, op.cit., p. 41.
- (11) Capra, 1983, op. cit., p. 15 e 16.
- (12) Idem, op. cit., p. 13.
Hólón em grego significa "totalidades e refere-se a uma compreensão da realidade em função de totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas a unidades menores"
- (13) Kostler, 1978, op.cit., p. 48.
- (14) Idem, op. cit., p. 56.
- (15) Charles Sanders Peirce, Semiótica e Filosofia - Como tornar clara nossas idéias (São Paulo, 1975), p. 51.
- (16) Idem, op.cit., p. 55 e 56.
- (17) Idem, op.cit., p. 76.
- (18) Idem, op.cit., p. 85 e 86.
No texto "A fixação das crenças" Peirce descreve mais detalhadamente cada um dos métodos de adquirir crenças que de maneira resumida pode ser definido por: a. método da tenacidade - é aquele que faz o homem "atravessar a vida afastando sistematicamente de seus olhos tudo o que" for "suscetível de conduzi-lo a alterar" suas "opiniões". "O homem que o acolhe não se propõe a ser racional". b. método da autoridade - como o próprio nome propõe é aquele que impõem através da autoridade como se fixar uma crença.É um método onde "a vontade do Estado" se sobrepõe "a do indivíduo". "Quando não se consegue acordo completo por outra forma, o massacre de todos os que não pensem de certa maneira tem-se mostrado meio muito eficaz de igualar as opiniões em um país." c. método "a priori" - "a doutrina de que o homem só age egoisticamente - ou seja, a partir da idéia de que agir de certa maneira lhe proporcionará prazer maior do que agir de outro modo. ... O método transforma a investigação em algo semelhante ao desenvolvimento de gosto. ... a essência desse método consiste em pensar da forma que se esta inclinado a pensar." d. método da ciência ou da investigação científica - "sua hipótese fundamental, vazada em linguagem comum é" que "há coisas Reais, cujos caracteres independem por completo de nossas opiniões a respeito delas; esses Reais afetam nossos sentidos segundo leis regulares e conquanto nossas sensações sejam tão diversas quanto nossas relações com os objetos, poderemos, valendo-nos das leis da percepção, averiguar, através do raciocínio, como efetiva e verdadeiramente as coisas são; e todo homem, desde que tenha experiência bastante e raciocine suficientemente acerca do assunto, será levado à conclusão única e Verdadeira". Esse método permite partirmos de "fatos conhecidos e observados para caminhar em direção ao desconhecido; e contudo, as regras que observo, ao assim proceder, talvez não sejam as que a investigação aprovaria."
- (19) Idem, op.cit., p. 85.
Peirce afirmava que Realidade é fruto do pensamento humano e o Real independe desse, assim, tudo aquilo que existe sem a interferência do modo de pensar do homem é tido como Real.
- (20) Idem, op.cit., p. 150.
- (21) Charles Sanders Peirce, Os Pensadores - Vida e obra (São Paulo, 1983), p. 44, pr. 161.
- (22) Idem, op.cit., p. 46, pr. 171.
- (23) Paulo Laurentiz, A holarquia do pensamento artístico (São Paulo, 1991), p. 48.
- (24) Peirce, 1983, op. cit., p. 46, pr. 170.
- (25) Idem, op. cit., p. 46, pr. 171.
- (26) Peirce, 1975, op. cit., p. 150.
- (27) Peirce, 1983, op. cit., p. 46, pr. 171.
- (28) Laurentiz, 1991, op. cit., p. 48.

CAPÍTULO 2

2. DO MATERIAL AO ALÉM-MATERIAL

Estamos no limiar da era que nos forjou enquanto espécie, com concepções de um universo mecânico decomposto em partições elementares, o qual, foi brilhantemente sintetizado na frase de Descartes: "PENSO, LOGO EXISTO". Nossa cultura, até há bem pouco tempo, tinha na razão e na matéria sua melhor forma de expressão.

Porém, paralelo a esse sistema de pensamento, sempre esteve presente a discussão sobre o que poderia ser a negação dessa racionalidade e dessa materialidade. E isso se expressa com forma no final da modernidade e teve sua melhor síntese nas palavras de Lacan, sobre as idéias de Freud, quando diz: "SOU ONDE NÃO ESTOU".

Para melhor compreender esse paradigma emergente de percepção olharemos novamente para as contribuições de Arthur Kostler e suas idéias em "Jano" e Frijtof Capra em "O Ponto de Mutação". Nossa mente ocidental acostumada a segmentar o mundo para compreendê-lo, deve estar disposta a viver essa nova experiência, com certeza muito mais próxima da forma de pensar oriental.

O primeiro, ao conceituar o que seja "hólon", expressou que toda hierarquia é formada por elementos "autônomos, com governo próprio, dotados com variáveis graus de flexibilidade e liberdade." Desse

modo, unindo-se os conceitos e as palavras *hólón* e *hierarquia*, surge a noção de *holarquia*, que deve ser entendida como "organismos independentes constituintes de um organismo maior que rege as suas ações, integrando-as." Koestler nos mostrou também que o processo de criação em arte, em ciência ou em qualquer ramo de conhecimento envolve vários procedimentos interligados agindo simultaneamente, os quais não podem ser traduzidos em termos verbais, pois se deformariam, de modo empobrecedor. Para ele, "o artista, assim como o cientista, está engajado em projetar sua visão da realidade num determinado meio, seja esse meio a pintura, seja o mármore, ou as palavras, ou as equações matemáticas. Mas, o produto final jamais será uma representação exata da realidade, mesmo que o artista deseje alcançar isso. Em primeiro lugar, ele necessita ater-se às peculiaridades e limitações do meio escolhido para o seu *insight*. Em segundo lugar, sua própria percepção e visão do mundo também possui peculiaridades e limitações específicas, impostas pelas convenções implícitas de sua época adicionado ao seu temperamento individual."¹

Já o segundo autor, baseado na visão do primeiro, vislumbrou uma nova percepção da vida determinada por um sistema onde mente, consciência e evolução formam um todo. Em seu primeiro trabalho, "O Tao da Física", ele mostra que existem paralelos entre as antigas tradições místicas orientais e a física produzida no século XX. Em "O Ponto de Mutação", Capra vai um pouco mais longe e integra os enfoques perceptivos ocidentais e orientais, a psicologia e a psicoterapia, como também apresenta-nos uma nova estrutura conceitual para a economia e para a tecnologia, estabelece uma visão holística da saúde e da cura e uma perspectiva ecológica e feminista para o mundo. Capra torna-se o precursor de idéias e teorias espirituais que acarretam profundas mudanças em nossas estruturas sociais e políticas. Para ele, a terminologia *yin* e *yang* é profundamente útil para analisar o desequilíbrio cultural no qual se encontra o século em que vivemos. "Essa teoria considera o mundo em função da inter-relação e interdependência de todos os fenômenos; nessa estrutura, chama-se *sistema* a um todo integrado cujas propriedades não podem ser reduzidas às de suas partes. Organismos vivos, sociedades e ecossistemas são sistemas. É fascinante perceber que a antiga idéia chinesa do *yin* e do *yang* está relacionada com uma propriedade essencial dos sistemas naturais que só recentemente começou a ser estudada pela ciência ocidental."²

Reside aí o nosso maior desafio. Em verdade a percepção dos fatos matemáticos e artísticos como elos da *holarquia pensamento*, em consonância com o modo de pensar oriental, é fruto de conceitos que nos remetem à Grécia Antiga, enquanto a noção de razão determinada pela noção de congruência, à Idade Média e sua percepção orgânica do mundo. É óbvio que nos períodos grego e medieval esses princípios não estavam modelados conforme pretendemos observá-los, porém, a noção de racionalidade unida à de integralidade se faziam presentes e estavam apoiadas em base místicas da ideologia cristã. Verificamos esses princípios na seguinte citação, originariamente em latim, de Pseudo Dionísio Areopagita, interpretada por Umberto Eco quando discutia a noção de *belo e bem*:

"A beleza consiste nos elementos que compõem [o objeto belo] no que concerne à matéria, mas no esplendor da forma no que concerne à forma; [conseqüentemente] assim como a beleza de um corpo requer que haja uma devida proporção dos membros e que a cor resplandeça neles (...) do mesmo modo a essência universal da beleza exige a recíproca proporção do que equivale [aos membros no corpo], sejam eles partes ou

princípios ou qualquer outra coisa na qual resplandeça a luminosidade da forma. (*Super Dionysium de divinis nominibus* IV, 72 e 76, *Opera omnia* XXXVII/1, pp. 182-183 e 185)³

Esses fundamentos, permeados por percepções espiritualistas do mundo cristão, fazem reviver na Idade Média o conceito grego de *kalokagathia* que unificando *kalos kai agathos* (belo e bom) determinam *harmonia* ao unir a beleza física, a virtude e a racionalidade, esta última traduzida por proporcionalidade. Realmente são esses princípios do cristianismo, aliados ao caráter competitivo do capitalismo mercantilista ocidental e à geometria euclidiana que levaram o homem do século XII, na Europa, a abandonar a relativa estabilidade do sistema feudal por um mundo em "revolução". O que certamente não aconteceria na cultura oriental.

Obviamente, a dinâmica desse mundo não nos coloca em posição superior às outras culturas, particularmente à oriental e, cientistas e historiadores estão a discutir se realmente houve ou não uma "Revolução Cultural e Científica" no ocidente. Porém, nosso objetivo neste capítulo não é discutir se esse momento, o qual denominamos de ciclo materialista industrial ocidental, se caracteriza como um período revolucionário ou não, mas sim, compreendê-lo em sua totalidade como um sistema nos moldes de Capra e Kostler. Para tanto, não devemos arrancá-lo do fluxo normal da história a fim de observá-lo e analisá-lo, pois se assim o fizermos, estaremos rompendo com sua lógica de formação.

Quando observamos a história, notamos que percepções e atitudes dominantes em um determinado momento há muito podem estar sendo observadas e com certeza por muito tempo ainda, além desse instante, sobreviveram. Então, apesar de tomar o ciclo em sua individualidade, porque assim o pensamento holístico o permite, vamos analisá-lo também como um momento íntegro inserido dentro de toda a nossa cultura.

Ao homem medieval coube uma percepção dos fenômenos universais atrelado à visão mística da filosofia cristã orientada por "leis naturais" estabelecidas por um único "Deus". Os orientais nunca tiveram essa missão obsessiva de seguir um conjunto de idéias estabelecidas por algo superior a eles. Para Samuel Y. Edgerton, em "The Heritage of Giotto's Geometry", três são as condições que a Europa, a partir do século XII, dispõe para realizar a gênese da moderna ciência. A primeira, de caráter religioso, traz consigo esse conceito ético de "lei natural", no qual, o modelo é fixado "a priori" por padrões morais estabelecidos por um "Deus". A segunda, de caráter político, traduz-se na rivalidade entre os estados-cidades e sua economia baseada em um Sistema Capitalista Mercantilista Burguês. A terceira, de caráter lógico, trata-se do Sistema Geométrico Euclidiano, o qual, permite tanto ao artista quanto ao cientista construir seus modelos de representação do mundo, através de uma ordem "natural", finita, mecânica, suscetível de demonstração através de deduções lógicas matemáticas.⁴

Esse período é fortemente marcado pelos valores de racionalidade e materialidade, os registros aqui deixados consagram o caráter histórico da nossa civilização e os valores materiais apoiados na racionalidade passam a ser o sustentáculo desse ciclo que, apesar de unir duas vertentes de pensamento, a grega e a medieval, também possui características individuais enquanto momento histórico, os quais analisaremos no decorrer desse capítulo. Esses dois princípios formadores desse ciclo permanecem vivos até os dias de hoje e de maneira sintética modelam o homem da modernidade e tudo que passaremos a estudar.

No capítulo "Geometria, Arte Renascentista e a Cultura Ocidental", de Edgerton, encontramos diretrizes que nos levam a tentar compreender esse ciclo em sua totalidade. No século XVII, os filósofos naturalistas, como Kepler, Galileu, Descartes, Francis Bacon e Newton tinham que a geometria perspectiva linear estabelecia conceitos óticos similares ao processo fisiológico da percepção visual humana. Dessa forma, rompia-se com o princípio medieval e até renascentista de uma "Geometria Divina" que nos permitia representar através da arte a essência da estrutura da realidade e assim, ao visualizar as obras de arte, estaríamos revivendo o momento divino da Criação do Universo.

Um método, que nos permite representar através de escalas e traduzir em medidas os objetos e os homens, não só representa nossa percepção do presente, mas se torna a verdadeira ferramenta para reproduzir o futuro, simulando-o. A ciência moderna deve muito à geometria estruturada por Euclides no século III, a tal ponto que, Albert Einstein, em defesa de sua teoria da relatividade baseada em uma geometria não-euclidiana, chamou a primeira de a segunda maior realização de todos os tempos.⁶

A geometria linear perspectiva produz perfeitas figuras e imobiliza as máquinas com seus procedimentos de representação, mas somente a álgebra formula e explica os fundamentos mecânicos dessa mesma máquina, afirma o cientista e historiador Michael Maloney e de fato, a álgebra e a matemática são igualmente importantes para a ciência, para a arte e para a crença que o universo e todas as coisas operam mecanicamente.

Isso nos leva a uma das características mais marcantes desse ciclo, qual seja: toda a produção intelectual e cultural do momento industrial possui como suporte a matéria e o homem-produtor ocidental, considerado como um ser explorador, até porque o sistema capitalista e mercantilista burguês assim o deseja, está a imprimir suas marcas individuais na matéria. De fato, perceber a matéria em toda a sua extensão faz do microscópio e do telescópio as duas ferramentas mais importantes produzidas no renascimento, e que unidas aos estudos de ótica e aos conceitos de espaço uniforme baseado nos princípios euclidiano, nos darão os conhecimentos sobre mecânica celeste e tudo que daí possa ser extraído, até mesmo a teoria da relatividade de Albert Einstein que reformula grande parte desse conhecimento.

A racionalidade cartesiana não pode ser deixada de lado na percepção desse ciclo. A luta entre as questões da razão e da alma se torna metafísica e se define nos signos criados nesse período; os aspectos sensíveis de nossa percepção são totalmente negados. É na base dessa filosofia que se tem que "a infância e a memória histórica, são fontes de erros, enganos e ilusão"⁶ e é somente através da razão que o homem se torna homem, pois na memória ele permanece criança. Num segundo momento, "a dialética do Iluminismo, ou melhor, a dialética da razão é a reviravolta segundo a qual, quanto mais a razão ganha em precisão, exatidão e domínio sobre o objeto, mais ela se curva sobre si mesma" e sobre a dúvida. "O sujeito racional é uma entidade lógica", que se afirma e é capaz de utilizar o mundo ao seu redor para seus próprios intentos. No entanto, cada vez mais, torna-se escravo do sujeito empírico que tem consciência através da dúvida e "permitirá a separação radical entre a consciência intelectual e os conteúdos sensíveis da experiência", que são as fontes das incerteza.⁷

Essa dúvida nascida no seio da razão cartesiana irá dar condições para uma nova estruturação de nossas percepções. Os dados sensíveis serão catalogados sob a "categoria da extensão", que é tal como um corpo na concepção cartesiana, que é a essência das coisas materiais, atada a uma concepção dinâmica que "explica os seres não como máquinas que se movem, mas como forças vivas, ... a partir da noção de matéria como essencialmente ativa".⁸

Essa dinâmica reflete a energia presente nas coisas materiais e nos remete à "materialidade"⁹ como algo que se posiciona depois da matéria, algo *além-matéria*. O princípio da *mônada*¹⁰ introduzida pelo matemático e filósofo G. W. Leibnitz surge como uma concepção que nos possibilita ver o despertar histórico e a aceitação dos dados sensíveis como fatos que não devem ser desprezados. Vivemos entre o sono e a vigília e temos à mente algo uno, indivisível e contínuo.

A partir dessas novas experiências estamos prontos a observar o mundo subatômico através da teoria da relatividade, onde a energia da luz e o conceito de entropia da termodinâmica são fundamentais em nossas observações. Passamos a compreender o mundo através de um novo paradigma de percepção, que pode ser explicado, e o foi, por autores como Kostler e Capra, com traços de similaridade com a filosofia oriental, com o *yang* e o *yin* e com o Zen, na filosofia taoísta, como detalharemos mais adiante.

O ciclo materialista industrial ocidental, se olhado pelo lado dos meios de produção, inicia-se com o pré-capitalismo e a consciência de que a sociedade baseada no sistema feudalista havia terminado prolongando-se até os nossos dias. Tem à sua frente um homem-produtor, que nos períodos pré-industrial e industrial mecânico, projeta seu corpo no tempo e no espaço e, no período industrial eletro-eletrônico, projeta seu sistema nervoso central além do tempo e do espaço.¹¹ Verificamos que as mudanças perceptivas nesses períodos estão marcadas pela alteração da velocidade. Do começo desse ciclo ao auge da industrialização aumenta-se a velocidade de produção no mundo, inventam-se as máquinas. Em seguida, somos levados ao ápice da rapidez de processamento e, através da energia elétrica, chegamos à velocidade da luz.

"A luz elétrica é informação pura", afirma McLuhan, e, dizendo que "o meio é a mensagem", nos introduz na era do homem que não mais produz sozinho sobre a matéria, explorando-a, mas necessita viver e interagir num ecossistema onde sua co-participação é fundamental. Para o autor, a potencialidade dos meios, que determina o que se quer transmitir, está no conteúdo desse meio. Hoje totalmente instalada na informação transmitida através da energia elétrica, não possui um meio que a suporte e tem seu potencial expressivo colocado no conceito de *materialidade*,¹² que não se opõe ao de matéria; mas vai além desse, instalando-se no que denominamos de *além-matéria*.

Esses conceitos não podem ser totalmente compreendidos se negligenciarmos, igualmente a McLuhan, que os meios de comunicação são além de tudo meios de produção nos quais se realiza o trabalho prático, obviamente determinado pela infra-estrutura, porém, com características próprias enquanto meios de produção de linguagem e de cultura instaladas na superestrutura, de acordo com o dialético pensamento marxista. Os meios de reprodução transformam os fatos do mundo em novos fatos e, através de nossa percepção, criam e

recriam esse mundo em linguagens de comunicação, embutidas em um todo socio-econômico-cultural que as determinam.

Não entraremos em detalhes nessa discussão, em primeiro lugar porque não é objetivo desse texto, em segundo, porque Lucia Santaella e Robert Henry Srour já o fizeram com grande maestria, trazendo à nossa compreensão toda a complexidade do mundo das produções culturais em suas relações, não menos complexas, com as questões políticas e econômicas em sociedades historicamente compreendidas. A nós, basta apenas destacar dois pontos vitais para o entendimento e percepção desses conceitos que compõem as verdadeiras contradições dialéticas intrínsecas aos meios de comunicação. E são eles:

- 1) "o real não é transparente e dele não se faz uma leitura imediata; a abstração não espelha o real, porém dele se apropria cognitivamente, isto é, modifica de modo particular o objeto apropriado; a produção cognitiva não é por si mesma uma prática material, ao mesmo título que a prática produtiva econômica que transforma a natureza, pois o pensamento não trabalha diretamente com o concreto, mas com representações mentais desse mesmo concreto", como afirmou Srour, e;
- 2) "os fenômenos reais, concretos, sejam eles culturais, políticos ou econômicos são sínteses de múltiplas determinações", como concluiu Santaella.¹³

Finalizando, retomemos o conceito de *além-material* que ajudou a dar título a esse capítulo, e que é fruto da luta dialética entre o mundo da razão e o mundo do sensível, do qual emergiu esse *insight*. Para a compreensão desse conceito de *além-material* é necessário destacar que hoje constatamos que a filosofia que originou nosso modo de pensar, o humanismo, encontra a espécie da qual herdou o nome, em uma profunda crise de valores, crise esta que nos impossibilita de planejar a vida. Temos consciência da ameaça que somos a nós mesmos, à nossa espécie. Possuímos as armas que nos permitem extingui-la do planeta. E assim, psicologicamente abalados por esse fato, estamos diante de mudanças em nossos valores de percepção, ou seja, em nosso paradigma de percepção.

Após a Segunda Grande Guerra Mundial, o homem-produtor-cientista leva ao extremo o seu conhecimento material o que nos trás à mente a insensibilidade que possuímos em preservar o nosso ecossistema e a nossa vida. Precisamos rever nossos paradigmas de maneira consciente e inconsciente, ou seja, necessitamos entrar em sintonia com a energia vital, para não concretizarmos essa auto-destruição. Isso parece vir da visão holística de mundo, assim devemos transformar esse nosso planeta em um *sistema holárquico* onde haja total equilíbrio entre os elementos.

No primeiro instante privilegiamos as formas materiais e mecânicas do mundo. Em seguida, na tentativa de sistematização dessas percepções, como um dado único do pensamento, encontramos-nos divididos diante de uma infinidade de estruturas lógicas. De fato, esse segundo estágio de organização do conhecimento, abre um leque de estruturas que não se adaptam mais às formas absolutas, estáticas e uniformes de encarar os fenômenos, assim somos obrigados a substituí-las por valores dialéticos e dinâmicos.

A partir daí, na ânsia de encontrar uma estrutura que possibilite elaborar e organizar todas essas estruturas materiais que descobrimos, nos deparamos com energia e com o *além-material*. Intrinsecamente ligado

à matéria e ao seu estado de contínuo movimento, a energia da luz somada à relatividade de nossas observações nos traz à mente um mundo holístico em sua forma unívoca e integral de olhar para os fatos, hierarquicamente subordinados a todos maiores que os determinam. Similar ao Zen, na filosofia oriental, encontramos no vazio a totalidade de nosso ser e na estrutura em ausência tudo aquilo que gostaríamos de saber sobre a estrutura das estruturas. Os meios de comunicação mais recentes passam a ter como suporte as energias elétrica, nuclear, solar, psíquica e uma infinidade delas sintetizadas na energia vital do planeta que está situada *além da matéria*.

Isso posto, a partir de agora olharemos detalhadamente cada momento do ciclo materialista industrial ocidental, os períodos pré-industrial, industrial mecânico e industrial eletro-eletrônico. Os três, com características próprias enquanto momento no qual se definem, não podem deixar de serem observados imersos em valores racionais e materiais para em seguida, ao descobrirem a existência de suas negações, ficarem estarecidos. Finalmente, produzindo uma síntese de momentos anteriores a eles dão um salto, indo apoiar-se no *além-material*.

Devemos, antes disso, ressaltar mais uma vez que estamos observando os períodos pertinente ao período da industrialização no qual despontaram os valores materiais de nossa civilização. O período industrial deve ser compreendido além desse mero ciclo destacado. Ele desponta integralmente calcado na razão e na matéria unidos aos princípios euclidianos, ao capitalismo mercantilista burguês e à noção de que tudo é regido por "Deus". Isso nos faz perceber três períodos, como já citamos, que existem somente para efeito analítico e que não são independentes entre si e estão subordinados hierarquicamente a esse período maior.

A história não é constituída de períodos, eras ou estilos fragmentados e isolados em si. Quando ocorrem mudanças de comportamento e percepção, e outras qualidades são observadas, as anteriores não deixam de existir e nem se modificam tão bruscamente. Assim, observado em três estágios, o período industrial caracterizou-se pela passagem de um momento místico e estável para outro materialista, no qual, a indústria é definitivamente implantada enquanto sistema produtivo apoiada no sistema capitalista burguês, para finalmente questionar esses mesmos valores materiais em busca de novas crenças e novos padrões culturais; agora não mais com características regionalistas determinadas territorialmente. Hoje, a espécie humana está exposta a um conhecimento universal; passa a se referenciar em valores universalmente aceitos, provocando uma relativa unidade entre quase todos os universos perceptivos do planeta.

NOTAS

- (1) Arthur Koestler, Jano - Uma sinopse (São Paulo, 1978), p. 156.
- (2) Frijot Capra, O ponto de mutação (São Paulo, 1982), p. 40.
- (3) Umberto Eco, A arte e beleza na estética medieval (Rio de Janeiro, 1989), p. 41.
- (4) Samuel Y. Edgerton Jr., The Heritage of Giotto's Geometry - Art and science on the eve of the scientific revolution, (Ithaca e London, 1991), p.12.
- (5) Idem, op. cit., p. 15.
- (6) Olgária Matos, "Desejo de evidência, desejo de vidência: Walter Benjamin" em: O Desejo, organizado por Adauto Novaes (São Paulo, 1990), p. 287.
- (7) Idem, op. cit., p.289.
- (8) G. W. Leibnitz. Os Pensadores - Vida e Obra de Newton e Leibnitz (São Paulo, 1983), p. 99.
- (9) Matos, 1990, op. cit., p. 289.
- (10) Idem, op. cit., p. 99.

"Leibnitz chega ... a noção de mônada mediante a experiência interior que cada indivíduo tem de si mesmo e que o revela como uma substância ao mesmo tempo una e indivisível. As notas que caracterizam as mônadas leibnizianas são a percepção, a apercepção, a apetição e a expressão. Pela percepção as mônadas representam as coisas do universo; cada uma de per si espelha o universo todo. A apercepção é a capacidade que a mônada espiritual tem de auto-representar-se, isto é, de refletir; a mônada é consciência. A apetição consiste na tendência de cada mônada de fugir da dor e desejar o prazer, passando de uma percepção para outra. Finalmente, as mônadas, não tendo "portas nem janelas", não recebem seus conhecimentos de fora, mas têm o poder interno de exprimir o resto do universo, a partir de si mesmas; a mônada é um ponto de vista."
- (11) Marshall McLuhan, Os meios de comunicação - como extensão do homem (São Paulo, 1988), p. 17.

"Depois de três mil anos de explosão, graças às tecnologias fragmentárias e mecânicas, o mundo ocidental está implodindo. Durante as idades mecânicas projetamos nossos corpos no espaço. Hoje, depois de mais de um século de tecnologia elétrica, projetamos nosso próprio sistema nervoso central num abraço global, abolindo tempo e espaço (pelo menos aquilo que concerne ao nosso planeta). Estamos nos aproximando rapidamente da fase final das extensões do homem: a simulação tecnológica da consciência pela qual o processo criativo do conhecimento se estenderá coletiva e corporativamente a toda a sociedade humana, tal como já se fez com nossos sentidos e nossos nervos através dos diversos meios e veículos."
- (12) Paulo Laurentiz, A holarquia do pensamento artístico (São Paulo, 1991), p. 102.
- (13) Lucia Santaella, (arte) & (cultura) - Equívocos do Elitismo (São Paulo, 1990), p. 35.

"Em resumo: as práticas sociais não se reduzem ao econômico, mas se estendem ao político e ao cultural. Cada uma dessas dimensões é uma unidade complexa, relativamente autônoma, de práticas diferenciais determinadas pelo econômico em última instância. Com isso, toma-se possível falar em concepção materialista da cultura e em relação dialética entre super e infra-estrutura, visto que sem uma base de produção material específica a cultura acaba sendo reduzida a uma relação de subordinação à materialidade do econômico, o que impede a apreensão das complexas e reais interações dialéticas do econômico e político e do cultural."

CAPÍTULO 3

3. NO PERÍODO PRÉ-INDUSTRIAL

TUDO ERA ORGÂNICO ANTES DE TER RAZÃO ...

As cidades começam a crescer e além das muralhas que protegem os burgos ainda se pode ver no horizonte o infinito, o irreconhecível, o imponderável, o místico; a Idade Média. Uma nova vida se abre com a expansão marítima, com a economia comercial e monetária, e com o abandono dos castelos medievais. Os centros culturais deslocam-se do campo para as cidades.

A população está em constante movimento: os cavaleiros com suas cruzadas, os mercadores andam de cidade em cidade, os camponeses deixam suas terras, os artistas e artesãos vagueiam em busca de trabalho enfim, o mundo move-se.

Os princípios estabelecidos pela fé começam a cair por terra diante de duas formas de conhecimento: a teologia e a filosofia. No entanto, a Igreja enquanto instituição, permanece viva ditando normas, regras e valores, em particular um conceito ético moral de "lei natural" estabelecido e definido por algo superior aos seres humanos: Deus.¹

O homem, com consciência de seu passado, vai à antiguidade clássica em busca dos ideais gregos, tentando reassimilar aquela cultura, obviamente ligado à idéia do renascimento de um Novo Império Romano. Porém, em vez de trazer à nova era uma antiguidade renascida, contribui definitivamente para a formação do homem moderno.

A partir do século XII, em plena Idade Média, as concepções individualistas e fragmentárias, que formarão a modernidade, começam a tomar forma e se fazem presente nos palácios, nas igrejas e nas casas dos burgueses.

Em verdade, o início do capitalismo moderno, o surgimento de uma economia monetária urbana e a emancipação dos burgueses são muito mais fruto do período medieval do que propriamente do período renascentista. A partir da segunda metade da Idade Média o homem já está em busca da racionalidade e da individualidade que o coloque diante de "Deus" como um ser presente com razão e personalidade.

O período pré-industrial tem suas características definidas e se manifesta plenamente por volta do final século XV início do XVI. Porém, esses valores estão presentes na Idade Média, na Renascença e por muito tempo além desse momento histórico, atingindo inclusive o período industrial que estudaremos a seguir. Não devemos ser rígidos nessas classificações, pois, há muita continuidade entre os princípios medievais e renascentistas e porque não dizer que, nos dias de hoje, podemos sentir reflexos de pensamentos bem anteriores a nós.

Observemos um exemplo do que estamos afirmando. A cultura da cavalaria medieval, baseada ainda em um princípio cortesão, pode ser considerada como sendo a primeira forma de organização moderna na qual verificamos verdadeiramente uma *unidade* calcada em princípios espiritualistas que defendia as palavras e os princípios cristãos.² Mais adiante, na Renascença, vemos as guildas, que são associações entre as corporações de operários, artesãos, negociantes e artistas com seus estatutos e grande poder econômico e político que não podem ser deixadas de lado ao compor a mecânica de elaboração desse momento.

Todos esses agrupamentos estruturados a partir de profissões ou princípios corporativos carregam em seu interior a unidade de pensamento e isso consiste verdadeiramente numa mudança estrutural da sociedade. Eles ajudam a construir a moderna visão da economia na qual, uma nova organização racional do trabalho está por vir, isto é, a divisão por interesses de categorias profissionais, raciocínio que levado às últimas consequências nos traz as idéias marxistas de classes sociais.

A história pode ser concebida como um contínuo em que transformações ocorrem lentamente. Observamos que características da Idade Média, que é tida como orgânica, estável e conservadora, atingem também o Renascimento e a Modernidade. Assim é impossível determinar rigidamente cada momento.

No período pré-industrial as mudanças não param por aí, obviamente. Estamos em uma época onde o homem começa a tentar compreender e mensurar seu mundo material. Medir longitudinalmente o globo terrestre, "tomou-se possível quando a posição da Lua entre as estrelas pôde ser prevista pela teoria lunar de

Newton e, assim. obteve-se o tempo aparente do mesmo fenômeno celeste, medido em dois lugares. A partir daí, os vastos espaços marítimos puderam ser *controlados* e as projeções nos mapas puderam ser feitas com precisão cada vez maior³, enfim, encontramos espírito e matéria começando a serem ordenados e medidos com precisão e rigor, mas sempre subordinados as leis naturais universais estabelecidas pelo cristianismo.

A *Matemática Universal* de René Descartes denominada de *Ciência Universal da Ordem e da Medida* está calcada na razão humana e em tudo aquilo que pode ser matematicamente estruturado, diferenciando-se das coisas da memória e dos sonhos, pois para ele essas são fontes de incerteza, erro e ilusão. Esses princípios somente serão definitivamente incorporados a nossa cultura a partir dos séculos XVII e XVIII, e então a visão mecanicista do matemático Descartes e os conceitos materialistas do físico Newton influenciarão nossa percepção ocidental, até os dias atuais.

Descartes afirma que a percepção é determinada pela razão de modo que ela não gere dúvidas, pois se assim o fizer, será descartada como uma percepção enganosa. Nas palavras do fundador da filosofia moderna, em "Meditação Primeira", ele escreve sobre nossa percepção: "tudo o que recebi até presentemente, como o mais verdadeiro e seguro, aprendi-o dos sentidos ou pelos sentidos: ora, experimentei algumas vezes que esses sentidos eram enganosos e é de prudência nunca se fiar inteiramente em quem já nos enganou uma vez. Mas, ainda que os sentidos nos enganem, é neles que devemos basear nossas percepções e em diversos casos, deles, não se pode razoavelmente duvidar". Desse modo o matemático filósofo encontrava nos sentidos a principal fonte de percepção e compreensão do mundo, apesar de considerar o sonho como algo distante da racionalidade. Para ele sonhar é iludir-se como vemos neste trecho de sua autoria: "tenho o costume de dormir ... e sonhar, durante a noite, que estava neste lugar, que estava vestido, que estava junto ao fogo, embora estivesse inteiramente nu em meu leito ? ... o que ocorreu no sono não parece ser tão claro nem tão distinto quanto tudo ..., mas pensando cuidadosamente nisso, lembro-me de ter sido muitas vezes enganado, quando dormia, por semelhantes ilusões."⁴

René Descartes percebe a existência de uma única saída para a superação da dúvida e ela deve ser trilhada segundo a mesma estrada que sua *Matemática Universal*: sua *ordem das razões* e sua *ordem das matérias*. Segundo sua forma de pensar essas ordens devem ser edificadas com a clareza das evidências matemáticas e estruturada com a coerência perfeita de uma demonstração.

No texto *Discurso do Método* ele nos mostra que o único caminho que resta, para conhecer a verdade, é o da dedução, respaldado evidentemente pela intuição. Quatro são os princípios que nos levam à lógica da razão humana, e são eles: 1. Jamais tomar algo como verdadeiro que não se reconheça como tal; 2. Dividir cada uma das dificuldades a serem examinadas em tantas parcelas quanto possível e em quantas forem necessárias, a fim de resolvê-las; 3. Ordenar os pensamentos pelos objetos mais simples, até o conhecimento dos mais complexos; e por fim, 4. Fazer enumerações tão extensas e revisões tão gerais de modo a ter certeza que nada omitiu.⁵ Aqui podemos ver claramente que o pensamento de Descartes, que marcou a história do período pré-industrial, concebe um universo univocamente determinado que deve ser fragmentado em pedaços para ser compreendido.

3.1. No ambiente despontam a individualidade, a fragmentação e a racionalidade

O mundo ocidental começa a se dividir justamente quando o homem deixa de produzir para seu consumo próprio e sua economia, agora estruturada de maneira financeira, gradualmente vai exterminando com as ramificações feudalista. A geração de produção excedente estimulada pelas cruzadas fez com que as pessoas se apercebessem da possibilidade de troca daquilo que era produzido além das necessidades de consumo.

Daí, os burgueses, aproveitando-se desse lapso da economia feudal geram o sistema baseado no *capital*, que estabelece a troca de produtos por moedas para atender às necessidades básicas. Por outro lado, esse sistema, também gera novas outras necessidades que se alimentam dos desejos humanos. Podemos notar aqui a separação entre a produção e o consumo que agora, possui características bastante afastadas do método abstrato da produção moderna, segundo a qual, as mercadorias passam através de toda uma série de intermediários antes de chegar ao consumidor.⁶ E assim, iniciamos um processo de pensar nossas vidas em pedaços, porém ainda substancialmente ligado aos valores orgânicos medievais.

Os profissionais especializados atribuem ao bem produzido um conceito de valor mercadológico que dá aos homens a liberdade relativa de criar novos valores para antigos objetos, sem produzir novas mercadorias. Este fato, unido à necessidade de troca dos bens culturais produzidos, gera no mundo burguês a obrigatoriedade de quantificação dos objetos. Precisamos particularizar nossas mercadorias com a finalidade de atribuir-lhes valor e esse aspecto irá marcar profundamente todas as formas de expressão e comunicação da Idade Média até os dias de hoje. Criará também um caráter de prazer na particularidade e na individualidade estimulados pela fragmentação do mundo baseado na razão humana.

Já em plena Idade Média, no século XII, podemos sentir essa busca da individualidade, da fragmentação e da racionalidade. Ao homem medieval coube a verdadeira transição de um mundo com concepções transcendentais baseado em uma sociedade de economia natural estruturada sob o domínio da Igreja Católica Cristã para outro, onde a economia monetária urbana ajuda na emancipação da burguesia, no entanto, ainda fortemente determinada pela ideologia cristã.

No pensamento filosófico também surgem sinais de reconhecimento da individualidade e da particularidade. No *humanismo individualista* vamos encontrar o homem em busca da afirmação de sua personalidade, em busca do seu eu, tendo como base a tomada de consciência da própria espécie. Para isso ele é levado a proclamar contra a autoridade estabelecida em busca de uma nova ordem.

Para Arnold Hauser, o individualismo da Renascença é novo apenas no sentido em que o homem toma consciência desse fenômeno⁷, pois ele há muito já vem sendo utilizado enquanto princípio de percepção no mundo. A unidade totalitária estabelecida pela fé medieval, gradualmente dá lugar à dualidade entre a crença e o conhecimento, entre a autoridade e a razão, entre o mundo orgânico e o fragmentário; é uma nova ordem que começa a despontar.

3.2. Na arte a busca de representação da realidade de maneira natural dá lugar ao cientificismo, à genialidade e à ordem

As obras de arte que antes eram produzidas para os reis e para o clero passam a ser encomendadas, principalmente, pela classe média. Os burgueses junto com a dinâmica de sua economia vão aos poucos introduzindo esses fundamentos no mundo europeu ocidental. As classes sociais que, até então, eram bem definidas e rigidamente estabelecidas pela "vontade de Deus", dão lugar a um espírito mais dinâmico e flexível que atinge todos os segmentos da sociedade e do conhecimento humano.

É característica das produções artísticas visuais no período pré-industrial a observação, análise e representação do mundo real e da realidade. Num instante inicial, na Idade Média, uma visão única determinada pela Igreja permeiam todas as produções, em particular, as artísticas. No outro instante, a ordem, o cientificismo e a mesma unidade, determinam a consciência e a percepção dos homens que, ainda acreditam nos princípios e fundamentos do cristianismo.

Portanto, a diferença entre as produções artísticas desses dois períodos que antecedem a Revolução Industrial está na forma de ver essa realidade. O primeiro representa o mundo percebido de "modo natural", já o segundo faz dele um "estudo de proporções" baseado na Geometria Perspectiva Linear estruturada matematicamente pelos princípios de Euclides de Alexandria que viveu por volta do século IV.

No entendimento de Samuel Y. Edgerton Jr., como já vimos no seu texto "The Heritage of Giotto's Geometry - Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution", a terceira parte do tripé que dá sustentação à revolução científica no mundo ocidental é exatamente a possibilidade de se estabelecer uma filosofia para a pintura possível de ser demonstrada através de deduções matemáticas estruturadas pela Geometria Euclidiana. Para ele, a arte do período pré-industrial influenciou várias culturas no mundo, não porque fora imperialisticamente imposta, mas sim porque teve um trabalho mais convincente de representação - uma percepção mais natural da realidade, uma representação magicamente aceita por todos que com ela tiveram contato.⁸

A geometria perspectiva foi rapidamente difundida por toda a Europa Ocidental principalmente depois do século XV porque, a partir do Renascimento acreditava-se que ao contemplar uma obra de arte de pintura, na qual a "Geometria Divina" estava presente, os seres humanos contemplavam a essência da realidade, réplica do instante em que Deus tinha concebido o mundo; o momento da Criação. De fato, as academias da época ensinavam que a matemática é terreno comum da arte e da ciência e que, a *perspectiva linear* assim como a *teoria das proporções* são ambas ciências matemáticas. Isso nos faz entender porque artistas como Leon Alberti, Albrecht Dürer e Leonardo da Vinci tenham estudado profundamente as proporções humanas e as proporções espaciais em suas representações artísticas a partir de conceitos matemáticos.

A partir desse momento, temos o homem colocado fixo no chão em proporção com os demais objetos a sua volta. Os artistas do final do período medieval, assim como os renascentistas, representavam o

mundo em suas telas usando regras de proporção matemática oriundas dos Pitagóricos e de Policleto na Grécia Antiga e regras da Geometria Euclidiana demasiadamente simples ou seja, a geometria que utiliza apenas um ponto de fuga.

Representar o homem e o seu espaço, de modo científico e único, era um dos objetivos da arte pré-industrial, para tanto, a matemática e a geometria foram usadas intensamente. Diante dessas modificações de percepção dos artistas plásticos, somos obrigados a olhar para suas representações com profunda estabilidade gravitacional, em harmonia com o mundo ao seu redor. Isto é, "o espaço plástico sofreu enormes choques em termos de regras de representação; a volta nos trabalhos a respeito da relação terra-céu foi nítida na produção artística; abandonou-se a representação de espaço sem referência gravitacional, típico das representações nas cúpulas das catedrais onde as figuras fluuavam num fundo sem determinantes materiais."⁹

Existem diversas formas de representar através da perspectiva, e o psicólogo James J. Gibson¹⁰ identificou treze tipos, que percorrem parte de nossa história e segundo Edward T. Hall, o homem medieval tinha conhecimento de seis desses treze tipos.

Porém, ainda não se havia elaborado a distinção entre o *campo visual*, que é a imagem percebida em toda a extensão do globo ocular incluindo nela a imagem periférica, e o que Hall denominou de "*mundo visual*", que representa o homem achatado pelo sistema perspectivo monocular. Os renascentistas vivem uma contradição, qual seja: manter o espaço estático organizando os elementos de maneira a serem observados de um único ponto de vista e ao mesmo tempo, tratar a realidade como um espaço tridimensional. O olho imóvel achata as coisas além de cinco metros de distância; assim, nesse momento, estamos realmente representando o mundo de maneira bidimensional.

Essa contradição somente será resolvida por volta do século XVII quando o empirismo renascentista dá lugar a um conceito mais dinâmico de espaço, muito mais complexo e difícil de ser organizado. O espaço visual do final da Idade Média e do Renascimento era demasiado simples e estereotipado para motivar o artista que desejava movimentar e dar vida a seu trabalho. Em contraste com os artistas medievais e renascentistas, "que examinavam a "organização visual dos objetos à distância com o *observador* constante, Rembrandt prestou particular atenção a como a pessoa vê, quando o *olho* permanece constante e não se movimenta de um lado para outro, mas repousa em certas áreas específicas da pintura"¹¹ e, assim, transferiu essa percepção para sua obra introduzindo a noção de *claro-escuro* e se observadas nas distâncias adequadas as obras desse artista plástico parecem tridimensionais acrescentando, desse modo, uma outra noção à dinâmica de representar o mundo através da pintura.

O conceito de medida surge quando observamos que ao homem da Grécia Antiga, assim como ao do princípio da Idade Média, era impossível a compreensão total do sistema perspectivo linear baseado na distância fixa entre o olho e o objeto com apenas um ponto de fuga. Também era impraticável a noção de distância temporal tendo como fixo o presente e projetado para trás o passado.¹² É óbvio que a perspectiva linear modificou-se ao longo desse período, as figuras de Giotto e de Paolo Uccello eram estaticamente construídas com

formas geométricas marcadamente determinadas, ao passo que, em Leonardo da Vinci e Tintoretto, verificamos a utilização de uma perspectiva com dois pontos de fuga e outra dinâmica de construção. Por fim, se tomarmos Dürer, Miguel Angelo e Rubens notamos o auge na utilização das formas em perspectiva onde as sombras determinando volume nos levam a reconhecer o espaço e as formas representadas muito mais que a própria forma perspectiva utilizada.

O homem sai do campo para a cidade e, desse modo, começa a perceber a rigidez das construções urbanas. O movimento de tridimensionalidade passa a estar diante de nossos olhos. Nas obras plásticas do final da Idade Média e do Renascimento vamos encontrar representadas as formas arquitetônicas, a partir do que os gregos haviam elaborado. As ordens, como o dórico, o jônico ou o coríntio, são reutilizadas, ao compor os palácios, as igrejas, as casas dos burgueses e as telas dos artistas plásticos que nesse instante utilizam constantemente os elementos de arquitetura para compor os cenários de suas obras.

Apesar de não ser nosso objetivo tratar das obras de arquitetura, é importante citar a descrição da reconstrução da Capela-Mor da Abadia de Saint-Denis do Abade Suger e o tratado sobre a "Harmonia Universal" publicado em 1525 por Francesco Giorgi que estabelece regras para a construção da Catedral de Milão.

O primeiro demonstra em seu trabalho na Abadia, os valores cristão atrelados a matemática em todas as produções sob seu patrocínio. A reforma da Capela traz consigo a verdadeira força espiritual e material das proporções e razões utilizada nas artes visuais do ocidente europeu. Suger salienta na descrição da reforma que o valor mais alto, realizado no novo edifício é a *Harmonia*, entendida aqui como, a perfeita relação das partes entre si e com seu todo em termos de proporções ou razões matemáticas e ainda como, a fonte de toda a beleza, que exemplifica suas leis segundo a *razão divina* na construção do universo. Como patrão das artes o Abade de Saint-Denis acreditava que o universo material utilizando-se de "instrumentos matemáticos e geométricos" atingia à "harmonia e a radiância" na figura de Deus.¹³ O segundo em seu tratado une a teoria neoplatônica com o cristianismo reforçando a crença, já existente na eficácia da razão numérica. Para a Catedral de Milão, Giorgi sugere um sistema global de medidas que relaciona proporções do *Homem Vitruviano* com as *Harmonias Cósmicas* de Platão e Pitágoras.¹⁴

As ordens arquitetônicas ajudam a interpretar o homem e seu meio ambiente através das medidas. A dimensão total da figura humana é expressa em frações ordinárias e o homem, agora dividido em partes, serve para definir o tamanho das naves centrais das catedrais construídas nesse período. Na verdade a fração ordinária é o único signo matemático que representa precisamente a relação entre duas quantidades mensuráveis.

Como vemos, o uso da teoria das proporções e a utilização de cânones geométricas sempre esteve presente nas artes visuais. Verificamos também que há diferenças fundamentais entre o método dos egípcios, o método de Policleto considerado o formulador da antropometria clássica grega, o método utilizado na Idade Média e o de Leonardo da Vinci. Porém, tentando estabelecer uma definição única para o que possa ser a *teoria das proporções*, somos levados novamente ao texto "Significado nas Artes Visuais" de Erwin Panofsky e de lá extraímos que essa teoria é "um sistema de estabelecer as relações matemáticas entre as diversas partes de

uma criatura viva, particularmente dos seres humanos na medida em que esses seres sejam considerados temas de uma representação artística."¹⁵

Ao fragmentar em módulos os seres humanos e o espaço ocupado por eles, vemos introduzidos outros dois conceitos que irão marcar significativamente os períodos pré-industrial e industrial mecânica. O conceito de individualidade da produção e o conceito de medida do produto finalizado serão importantes para a compreensão do mundo burguês. Mensurar as obras de arte como igualmente se fazia com as mercadorias é característica marcante do homem-produtor-artístico desse momento histórico.

Os artistas têm no suporte móvel sua mercadoria, com um valor de troca determinado pela individualidade de cada produtor. Agora, ele não é mais um artesão e sim, um intelectual da arte que emprega em sua produção profundos conhecimentos matemáticos aplicados à anatomia e à geometria espacial. Isso traz individualidade às criações humanas onde o meio de produção ainda é artesanal e o produtor elabora seu produto por completo.

Os esboços, os traçados e os desenhos não são preservados no tempo assim como é a obra de arte final. Eles representam apenas a fragmentação do processo de trabalho do artista plástico, isto é, o que importa é a pintura final; o quadro realizado.¹⁶ A partir de então as telas a óleo tornam-se a vedete da produção artística e junto com elas seus produtores. Um exemplo disso é a nomeação de Giotto para diretor das obras da catedral de Florença, uma honra e responsabilidade até então reservada a arquitetos e escultores e nunca a pintores. Esse grande artista plástico afirma que a pintura era superior à escultura, e assim dizendo, colocava-a no patamar mais elevado de todas as formas de expressão artística.¹⁷

Finalizando não podemos relegar a segundo plano a prensa de Gutemberg e as técnicas de litogravura e xilogravura que abrem as portas para a reprodução e difusão das idéias no mundo renascentista. Pollaiuolo e Dürer desenvolveram grande parte de suas obras nesse meio de expressão. O primeiro, além de gravador e pintor era escultor, e levava para seus trabalhos as noções de anatomia que ajudaram a pensar a representação gráfica e as proporções das figuras humanas do renascimento. Já Dürer é também pintor e matemático e muito contribuiu para todos os segmentos do conhecimento em que atuou.

3.3. Na matemática uma visão orgânica e sistêmica

As mesmas prensas que criam as gravuras no período pré-industrial, imprimem os livros, inclusive os de matemática. Com isso temos uma maior difusão do saber, característica marcante desse momento. Porém, este conhecimento está limitado aos *literatos* e aos *humanistas* da época, já que o latim era a língua mais difundida no ocidente, e até esse momento, grande parte da matemática conhecida era chinesa, hindu e árabe, necessitando ser traduzida por intérpretes que conhecessem tanto a matemática quanto o idioma latino.

O processo de tradução ocorre lentamente nos diversos segmentos do conhecimento e em particular, na ciência dos números. As primeiras fontes matemáticas interpretadas eram de aritmética, de teoria dos números, de teoria das proporções e sobre a secção áurea, esse último de caráter místico, é atribuído à Antiguidade Clássica. A álgebra geométrica e a matemática contábil são as partes da matemática que maior atenção recebem do mundo burguês pelo seu caráter de quantificação, também a trigonometria e a geometria recebem especial atenção nesse período, pois auxiliam na solução dos problemas de astronomia, demarcação de terras, desenhos de cartografia e desenhos de perspectiva das obras de arte.

O mundo medieval e renascentista está em busca do conhecimento grego a fim de tomá-lo como ideal de representação, assim baseado em Platão, verificamos três formas de conceber o número e a aritmética. E são elas:

- o *número-puro*, tratado na *Aritmologia* isto é, mística do número de tendência metafísica, se ocupa daquilo que transcende ao conceito numérico em si;
- o *número-científico*, tratado na *Aritmética* propriamente dita, considera o caráter científico abstrato do elemento numérico, segundo um método silogístico e rigoroso do tipo euclidiano e, por fim,
- o *número-concreto* que não era considerado como ciência mas sim, como uma técnica, tratado na chamada *Aritmética dos Navegantes* é relegado a um grau inferior e trata-se do cálculo propriamente dito.¹⁸

De fato, o *número puro*, *número-divino*, ou *número-idéia* é o modelo ideal do *número-científico*, este "consideraremos geralmente como número; pois a causa do mundo material são as formas - que dependem de quantidade, qualidade e disposições - a única coisa permanente é a estrutura das coisas - cópia do modelo percebido em logo¹⁹ - e sua única realidade é o arquétipo diretor de todo o universo criado,"²⁰ Aqui encontramos o caráter orgânico da Idade Média presente na matemática onde o *número-divino* e o *número-científico* fazem parte de um único universo de percepção.

Outro aspecto que deve ser destacado nesse momento é a intuitiva noção de quantificação do mundo real, de fácil verificação nos textos de matemática que precede a revolução industrial na civilização ocidental. Notamos isso quando lemos o que Oresme, ao generalizar a teoria das proporções de Bradwardine, escreve: "Tudo que é mensurável ... é imaginável na forma de quantidade contínua."²¹ Ele, ao medir a distância que um corpo percorre quando se move com aceleração constante em um determinado tempo e ao traçar um gráfico de velocidade e tempo com esses dados, realiza a verificação geométrica da regra de distância percorrida.

Richard Suiseth, *O Calculator*, também nos mostra o processo de quantificação do mundo ocidental, quando formula o problema sobre latitude das formas, cujo enunciado, é assim descrito:

"Se durante a primeira metade de tempo dado, uma variação continua com uma certa intensidade, durante a quarta parte seguinte do intervalo continua com o dobro da intensidade,

durante a oitava parte seguinte com o triplo da intensidade e assim ad infinitum; então a intensidade média para o intervalo todo será a intensidade de variação durante o segundo subintervalo (ou o dobro da intensidade inicial)."²² Hoje traduziríamos pela série infinita:

$$1/2 + 2/4 + 3/8 + \dots + n/2^n + \dots = 2$$

a qual foi demonstrada, de modo geométrico, por Oresme, pois Calculator não conhecia os modos gráficos de demonstração.

A ciência dos números começa a tomar impulso significativo com Regiomontanus considerado o matemático mais influente do século XV e que conhecia grego, portanto, entrou em contato com o conhecimento científico e filosófico da antiguidade. Neste momento, já existiam algumas boas traduções para o latim do trabalho de Euclides, e sua "noção de grandeza geométrica tal como aparece, progressivamente formalizada, em diferentes livros dos Elementos." Gilles Gaston Granger definiu essa noção de grandeza na geometria do seguinte modo: "para a intuição ingênua - pelo menos para a nossa, já educada por séculos de prática social das operações de medida - a grandeza geométrica não coloca problemas, isto é, a idéia de número é espontaneamente aplicada à intuição de um segmento de linha, e até de um fragmento de superfície"²³, nos deixando explícito a imediata relação entre elemento numérico e geométrico.

A Euclides coube estabelecer a ligação do ser geométrico com o aritmético, o que foi plenamente realizado em *Os Elementos* e assim, a matemática está preparada para uma aritmética do incomensurável que se realizará plenamente nesse período trazendo no seu interior parâmetros que serão marcantes para a modernidade ou seja, a noção dialética dos números irracionais. Que são números que não podem ser expressos na forma de razão ou fração e causaram dificuldades maiores em sua compreensão "porque, não são aproximáveis por números positivos, mas a noção de sentido sobre uma reta tomou-os plausíveis"²⁴, assim, "a questão não é inventar um método particular para superar tal dificuldade de medida, mas encontrar princípios gerais que permitam ajustar o sistema dos números e a noção ainda muito intuitiva de ser geométrico linear"²⁵. Esse ajuste irá se realizar com os espaços topológicos matemáticos numa base euclidiana e na noção sistêmica matemática univocamente determinada pelas teorias de Descartes com sua álgebra geométrica, de Fermat com sua álgebra analítica e de Desargues com sua geometria projetiva.

A álgebra, a geometria e a trigonometria são os temas centrais do desenvolvimento matemático no período em questão pelo seu caráter de mensuração e ordenação. Todas as obras matemáticas, aqui expostas, culminaram com sistemas baseados na geometria euclidiana, e nessa visão intuitiva do espaço matemático, podemos observar também que as visões de Descartes, Fermat e Desargues, individualmente concebidas, para efeito sintético, determinam a produção e as características desse momento histórico.

Tomemos inicialmente a álgebra geométrica de René Descartes, que além de matemático contribuiu de forma definitiva para o conhecimento humano nesse período. Sua obra, em especial a matemática, começa a tomar corpo no início do renascimento através da resolução algébrica de equações cúbicas associada a respectiva demonstração geométrica em termos de subdivisão do cubo. Esta noção de resolução de problemas

matemáticos através das noções geométricas está presente em toda produção pré-industrial. Podemos encontrá-la também nos Livros IV e VI de álgebra de Rafael Bombelli; eles tinham diversos problemas de geometria resolvidos de maneira algébrica.

Descartes dizia que para fazer matemática devemos, por um lado, reter do objeto apenas o que ele possui de mensurável e redutível ao número puro da álgebra, e de outro, guardar a ordem.²⁶ Estes dois conceitos podem ser generalizados por todo o mundo matemático, e porque não dizer, para todo o mundo pré-industrial onde tudo é concebido em duas partes: a primeira, trata da matéria e, portanto, deve ser medida; o mais importante aqui é mensurar. A segunda trata da organização da matéria e portanto de sua ordenação. Assim, estamos diante de dois fenômenos que marcam o período inicial da economia do sistema burguês de troca: a medida e a ordem.

O pai da filosofia moderna transfere a noção intuitiva do "objeto geométrico imaginado" e "a confusa complexidade fenomenológica da figura" para um problema de álgebra, isto é, segundo Descartes "se se prestar atenção como, pelo método de que me sirvo, tudo o que cai na consideração dos geometras se reduz a um mesmo gênero de problemas, que é o de procurar o valor das raízes de alguma equação, julgar-se-á que não é difícil fazer uma enumeração de todas as vias pelas quais pode-se encontrá-las"²⁷. Desse modo, para o filósofo, o objeto matemático é em geral uma construção geométrica, e não necessariamente a redução da geometria à álgebra. O fundamental não é resolver os problemas de álgebra através da geometria, mas "consiste justamente em definir a inteligibilidade da extensão pela medida e em considerar a Geometria como a ciência que ensina geralmente a conhecer as medidas de todos os corpos."²⁸

Já Girard Desargues retomando a Antiguidade, preserva as idéias de Regiomontanus na trigonometria e, assim, elabora um belo trabalho de geometria composto por vinte e dois livros sobre "Elementos de cônicas". Os estudos sobre cônicas de Euclides deram o impulso inicial para o "Brouillon projet d' une atteinte aux événements des rencontres d' un cone avec un plan" de Desargues, que pode ser traduzido por "Esboço tosco de uma tentativa de tratar o resultado de um encontro entre um cone e um plano" e trata sobre a geometria projetiva e opera com as cônicas de maneira essencialmente simples de modo a derivar-se da arte da renascença.

Nos trabalhos de Desargues vamos encontrar a mais direta relação de similaridade dos espaços topológicos matemáticos com os espaços topológicos plásticos, a noção de perspectiva linear. Esse conceito pode ser entendido como uma representação bidimensional do espaço tridimensional utilizando-se do princípio da redução ou da projeção de retas em planos. Desargues, descreve um processo de construir perspectiva de qualquer figura humana para artesãos e artistas, uma "noção de transformação projetiva" que ele denominou de "Méthode universelle de mettre en perspective les objets donnés réellement ou en devis", em 1636, que pode ser traduzido por Método universal de transformar em perspectiva não empregando ponto algum que esteja fora do campo da obra.²⁹

Este ponto recebeu atenção especial dos matemáticos e artistas renascentistas, entre eles podemos citar Leon Battista Alberti, arquiteto, que, num tratado impresso em 1511, "descreve um método que tinha

inventado para representar num plano de figura vertical uma coleção de quadrados num plano de terra horizontal³⁰. Além dele, também contribuíram de maneira direta para a matemática desse momento: Leonardo da Vinci com seu Tratado Della Pittura, Piero della Francesca que tratou da questão da representação de objetos tridimensionais observado de um ponto determinado, ampliando o trabalho de Alberti e, finalmente, Albert Dürer, um grande artista renascentista, que tinha forte interesse pela geometria e escreveu o livro denominado "Investigação sobre a medida com círculos e retas de figuras planas e sólidas". Dürer foi o artista que mais fundo levou seu conhecimento de matemática, dando atenção especial à geometria representativa nas artes visuais, chegando a publicar também um livro sobre teoria das proporções humanas.

Dürer começou seus estudos sobre as figuras de Vitrúvio seguindo seu trabalho através de um método geométrico baseado essencialmente no estilo gótico, mas foi ele o primeiro artista do renascimento alemão a produzir nus corretos e cientificamente proporcionados. Ele também foi autor de inúmeras litogravuras e xilogravuras que levaram aos artistas de sua época os conhecimentos de movimentos das figuras humanas e as proporções humanas de origem clássica.

Finalizando, observemos a obra de Pierre de Fermat, que como muitos de sua época, dedicava-se à recuperação de obras perdidas da antiguidade com base em informações encontradas nos tratados clássicos, e assim, os trabalhos traduzidos para o latim aumentavam dia após dia e uma parcela significativa do conhecimento humano tem sua origem nos textos clássicos. Entre esses trabalhos encontramos a reconstrução dos Lugares Planos de Apolônio, que possuía como subproduto o princípio fundamental da geometria analítica, qual seja: "sempre que numa equação final encontram-se duas quantidades incógnitas, temos um lugar, a extremidade de uma delas descrevendo uma linha, reta ou curva"³¹ e assim estamos novamente diante da relação entre os números e a geometria.

Esse matemático do período pré-industrial, junto com Descartes, foi o que mais se aproximou de visualizar outras dimensões, além do plano. Fermat em seu método para achar máximos e mínimos que manipula lugares dados por equações da forma $y = x^n$, conhecida hoje como as *parábolas de Fermat* se n é positivo ou *hipérbolas de Fermat* se n é negativo, introduzem o conceito de operações em mais que três dimensões. Porém, o pai da geometria analítica se tinha esse conceito em mente não foi além desse ponto e a teoria baseada em três dimensões teria que esperar até o século XVIII, antes de ser definitivamente desenvolvida. De fato, esses procedimentos levaram o matemático Fermat a um método para achar tangentes a uma curva algébrica do tipo $y = f(x)$, que se levado às últimas conseqüências introduz o teorema sobre áreas delimitada por essas curvas, isto é, primeiro passo para a *análise infinitesimal*.

Do mesmo modo que Descartes, Desargues e todos seus contemporâneos, inclusive Fermat, tinham uma concepção euclidiana dos espaços matemáticos e tratava-os de maneira planimétrica. Assim, criou-se a geometria analítica e o método de máximos e mínimos que entre outras coisas introduziu o cálculo diferencial e integral e a percepção dos valores vizinhos que é a essência da *análise infinitesimal*.

Todas as teorias matemáticas estão em busca da consistência entre os seres geométricos e os seres numéricos e estão tentando estender as proposições sobre os números à geometria, de modo a unificá-los na idéia de um cálculo geométrico, e assim, conceber a matemática como um sistema único.

3.4. Uma grandeza intuitiva

3.4.1. A individualidade de nossa visão

A perspectiva linear com apenas um ponto de fuga resume uma situação "na qual a obra de arte se tornará um segmento do universo, como este é observado - ou pelo menos, como podia ser observado - por um indivíduo particular, a partir de um ponto de vista particular, num momento particular." Dürer, parafraseando Piero Della Francesca afirma que "Primeiro é o olho que vê; segundo, o objeto visto; terceiro a distância entre um e outro"³².

Essa característica de particularidade pode ser levada à matemática se tomarmos que, no final deste período, temos construídas três formas de se pensar a ciência dos números. Todas elas baseadas numa visão geométrica intuitiva observacional do ente matemático; uma visão euclidiana de espaço com características específicas de seus criadores.

Duas delas levavam em conta os procedimentos algébricos estendidos à geometria e, por isso, são chamadas de álgebra geométrica ou geometria analítica, desenvolvidas por Descartes e Fermat. A primeira experiência, de caráter metafísico, olhava para o mundo através da filosofia, e assim, a álgebra geométrica cartesiana tinha como finalidade encontrar um "método para raciocinar bem e procurar a verdade nas ciências".³³ Já a segunda, não tão abrangente, contribuiu fundamentalmente para a matemática, uma vez que seu autor, apesar de nada ter publicado possuía uma exposição muito mais didática e sistemática do que o primeiro.

Por fim, a terceira teoria, com características próprias, e essencialmente simples, voltadas às coisa do cotidiano, é denominada de geometria projetiva arguesiana, é construída a partir de termos tomados da natureza, em especial da botânica. Desargues, seu autor, atribuía a sua geometria nomes como: "nós", "ramos", "raiz" e outros tomados do dia a dia, para as suas definições e os seus conceitos. A secção de cónicas é denominada de "golpe de rolo", porque faz referência a um rolo de amassar, e é desse modo que a geometria arguesiana vê a transformação da circunferência em elipse; uma massa circular que, se trabalhada com um rolo, pode vira uma elipse.

A produção artesanal imprime as marcas individuais do produtor, no objeto criado, fundamentalmente no ciclo pré-industrial. Percebemos também que todas as teorias olhavam para o objeto matemático pelo seu aspecto geométrico e euclidiano, que se fundamenta numa teoria com bases observacionais, na qual o espaço topológico utilizado sustenta-se numa métrica plana dada a partir de nossa percepção pura e simples, sem quaisquer instrumentos auxiliares. De modo que, nesse período, uma das similaridades que podemos destacar,

desses dois segmentos do conhecimento humano, é a visão sistêmica dos espaços topológicos matemáticos e artísticos, dados pela percepção intuitiva do homem, sem mecanismos de observação, que não os seus próprios olhos e a sua individualidade. Os homens e seus objetos ao redor são representados numa visão planimétrica tirada da perspectiva monocular de observação, baseada na geometria euclidiana e que trazia à percepção de cada produtor um modo particular de enxergar o mundo.

Os artistas que mais longe levaram essa idéia foram Miguel Angelo e Dürer. Um, ao elaborar o juízo final, dá sua opinião a respeito desse tema sagrado, dentro do seio da própria igreja católica, contrariando o modo de pensar dessa. O outro, através de seu auto-retrato, desenhando-se com feições semelhantes ao Cristo, "encarava sua missão de reformador artístico",³⁴ como já destacamos anteriormente, mostrando assim, que o mundo dependia dele e de sua "genialidade".

3.4.2. A mensuração do consciente é quantitativa

Retomando Dürer quando ele afirma que "Primeiro é o olho que vê, segundo o objeto visto e terceiro é a distância entre um e outro", isto é, a distância entre o olho do observador e o objeto observado, vamos encontrar outro elemento que irá marcar significativamente as produções artísticas e matemáticas desse período. A questão da mensuração e ordenação tão fortemente buscadas nesse mundo, pretensamente racional. A arte é medida e ordem. Nos momentos em que estabelece as relações de proporcionalidade usadas para construção das figuras humanas, estabelece uma ordem a partir de um sistema perspectivo figurativo e estabelece também a ordenação das formas representadas e construídas sob os olhos das ordens arquitetônicas: dórica, jônica e coríntia. O senso comum passa a ser a simetria, o equilíbrio, a ordenação e a mensuração.

A matemática, na tentativa de estabelecer uma projetividade espacial, opera sobre um conceito semelhante aos artistas, isto é, apesar de tratar as formas geométricas de maneira espacial, não vai além de uma convenção planimétrica do espaço representado, concebendo assim, um sistema de ordem e medida calcado na deformação dos objetos, em uma projeção sob o plano. Tomaremos em seguida, duas considerações de Gilles G. Granger que nos mostra a forma de pensar de dois matemáticos, a respeito da geometria utilizada:

Do método de projeção de Desargues temos a acrescentar que sua construção perspectiva "é uma transformação, que permite passar do espaço ao plano", assim, é apenas "uma deformação particular dos comprimentos".³⁵ De Descartes podemos ver que todos "os problemas de Geometria facilmente podem ser reduzidos a termos tais que, depois disso, só há necessidade de conhecer o comprimento de algumas linhas retas para construí-los."³⁶ É evidente que, quando esses matemáticos falam de comprimento estão percebendo o espaço-suporte de seus sistemas inserido num contexto onde só interessa a distância desdobrada em duas direções, comprimento e largura; nos remetendo definitivamente ao plano.

Se enveredarmos pelas obras desses dois autores, como também dos outros matemáticos contemporâneos a eles, verificamos cada vez mais que a percepção espacial matemática desses homens era

fundamentalmente bidimensional, apesar de Descartes e Fermat visualizarem outras dimensões. Eles definem conceitos, operando-os com base em um código geométrico extraído da antiguidade clássica; o método de Euclides. A geometria e suas projeções, tanto na arte quanto na matemática, era de concepção euclidiana, única geometria conhecida nesse momento.

A perspectiva linear traduz uma visão monocular do mundo, cria a ilusão e deformação do elemento profundidade ao ser representada na tela bidimensional. O plano está organizado segundo um código de representação que achata a espacialização dos objetos assim como um rolo de amassar. A perspectiva ajuda a mensuração dos objetos naturais no mundo; a realidade percebida é traduzida em um suporte único: o plano; o quadro bidimensional que pode ser tirado da parede, vira bem de troca num sistema econômico pré-capitalista.

Os artistas do início do período pré-industrial não conseguem levar para as representações gráficas a diferença entre o "*campo visual*" e o "*mundo visual*". Edward T. Hall "revela que o homem ocidental não fizera ainda distinções entre o *campo visual* - a verdadeira imagem retiniana - e o *mundo visual*, que representa o percebido, pois," ele é "representado não como registrado na retina, mas como percebido - em tamanho natural."³⁷ Como vimos, somente Rembrandt modificará esse modo de representar, utilizando-se do artifício das sombras e pintando um campo visual estático, em vez do mundo visual convencional retratado pelos seus contemporâneos ele imprime em suas telas a tridimensionalidade se observadas de distância adequadas determinadas experimentalmente e aí já estamos percebendo conceitos que irão caracterizar a modernidade, lembrando novamente que a separação dos períodos é verdadeiramente analítica.

3.4.3. Um mundo Simbólico

Finalizando os pontos de similaridade entre esses dois ramos do conhecimento humano, no período pré-industrial, observaremos suas formas de representação. O homem percebe o mundo através dos fatos natural e culturalmente produzidos e de algum modo os representa através das diferentes linguagens que cria. A interpretação dessas representações geram novas representações que por sua vez, ao serem interpretadas, geram outras representações e assim sucessivamente. E com isso estamos diante da noção de signo, isto é, uma representação nada mais é do que um signo que criamos para representar algo.

Retomando Charles Sanders Peirce buscamos compreender a sua conceituação de signo que, apoiada em uma dinâmica relação triádica, define a representação de algo isto é, o signo, como sendo "tudo aquilo que está relacionado com uma segunda coisa, seu Objeto, com respeito a uma Qualidade, de modo tal a trazer uma Terceira coisa, seu Interpretante, para uma relação com o mesmo Objeto, e de modo tal a trazer uma Quarta para uma relação com aquele Objeto na mesma forma, ad infinitum." Deste modo a ação do signo é tornar presente a ausência do Objeto para um determinado Interpretante. "Não é necessário que o Interpretante realmente exista. É suficiente um ser in futuro."³⁸ Constatamos com isso que o signo é uma relação que representa seu objeto porque está presente no pensamento de alguém, isto é, o signo "é algo que representa algo para alguém".³⁹

Essa relação triádica é estruturada segundo um raciocínio do qual fazem parte o próprio signo ou Fundamento, o Objeto e o Interpretante. Para Peirce, o Fundamento ou Representamen é o Primeiro Correlato que se traduz como uma mera qualidade ou possibilidade, o Objeto é o Segundo Correlato e está na dependência de um existente concreto e o Interpretante é o Terceiro Correlato e deve ser tomado como lei. "O Primeiro Correlato, dentre os três, é o que é considerado como de natureza mais simples, sendo uma mera possibilidade se um dos três for dessa natureza e não sendo uma lei a menos que todos os três sejam dessa natureza." Já o Segundo Correlato "é considerado como de complexidade média, de tal modo que se dois quaisquer forem da mesma natureza, sendo ou meras possibilidades ou existências reais ou leis, então o Segundo Correlato é dessa mesma natureza, enquanto que se os três forem de natureza diferentes, o Segundo Correlato será uma existência real." O Terceiro Correlato obviamente "é, dos três, aquele que é considerado como o de natureza mais complexa, sendo lei se qualquer dos três for uma lei e não sendo mera possibilidade a menos que todos os três sejam dessa natureza."⁴⁰

Para Peirce o signo pode ser visto em relação a si mesmo, em relação ao objeto a que se refere e em relação a mente que o interpreta. Essa segunda relação, que observa atentamente a parte objetual no signo é a que mais nos interessa porque é a partir dela que descobriremos um novo eixo de similaridade entre nossos objetos de análise. Porém, nunca podemos nos esquecer que a relação sónica deve ser tomada em sua totalidade composta pelo próprio signo, pelo seu objeto e pelo seu interpretante.

Tentando compreender melhor cada vértice da estrutura sónica vemos que, em relação a si mesmo o signo pode ser quali-signo, sin-signo e legi-signo. O primeiro é uma qualidade do signo que está momentos antes de se corporificar enquanto signo e pode ser tomado como um quase-signo, assim o quali-signo é um "signo qualitativo, ou uma qualidade sensível tomada como signo". O segundo, o sin-signo, é um acontecimento real que se corporificou através de suas qualidades, tornando-se algo singular, isto é, pode ser considerado como "um signo que tem relação real, causal, direta com seu objeto"⁴¹. E o terceiro, como lei, é uma convenção dos homens. "Todo o signo convencional é um legi-signo (porém a recíproca não é verdadeira.)"⁴²

Em relação ao objeto o signo pode ser ícone, índice e símbolo. A imagem mental de um determinado objeto que, claramente tem semelhança com ele, é um ícone. De fato, o signo icônico é aquele que "na relação signo-objeto, indica uma qualidade ou propriedade de um objeto por possuir certos traços - pelo menos um - em comum com o referido objeto."⁴³ Ele imita, o seu objeto e se refere a ele simplesmente pela força de suas características existindo ou não um objeto real desse tipo. O índice é um signo que possui uma qualidade comum com seu objeto e por isso, e "com respeito a essa qualidade, refere-se ao objeto". Ele difere do primeiro porque admite uma relação real ou causal com o objeto enquanto o outro apenas indica uma qualidade similar. Por fim, temos que o signo pode ser simbólico quando se refere ao seu objeto. O símbolo representa seu objeto de modo arbitrário, por uma convenção, isto é, ele "se refere ao objeto que denota por força de uma lei, geralmente uma associação de idéias gerais que opera no sentido de levar o símbolo a ser interpretado como se referindo àquele Objeto".⁴⁴

E finalmente, ao observarmos o terceiro vértice dessa tricotomia, verificamos que em relação ao interpretante o signo pode ser rema, dicente e argumento. O rema somente desperta sensações não podendo ser encarado como verdadeiro ou falso e, para Peirce, ele é um signo relacionado ao interpretante que deve ser observado como uma mera "possibilidade qualitativa, ou seja, é entendido como representando esta e aquela espécie de Objeto possível",⁴⁶ Já o segundo, o dicente, é correspondente a um enunciado e "se presta à afirmação ou asserção, que move a consciência ao julgamento" de verdadeiro ou falso e, "para seu interpretante é signo de uma existência real."⁴⁶ O Argumento, como não poderia deixar de ser, é um signo que para seu interpretante se comporta como uma Lei, isto é, ele "é Signo de Lei. Podemos dizer que um Rema é um Signo que é entendido como representando seu objeto apenas em seus caracteres; que um Dicissigno é um signo que é entendido como representando seu objeto com respeito à existência real; e que um Argumento é um Signo que é entendido como representando seu Objeto em seu caráter de Signo."⁴⁷

As diferentes possibilidades combinatórias dessas tricotomias nos mostram 27 modos diferentes de ordená-las mas, somente dez delas podem existir, segundo a própria natureza dos conceitos sógnicos, atribuídas a Peirce. Assim elencamos a seguir as dez possibilidades de signos, ou melhor dizendo as dez classes de signos, que estão assim organizadas:

"se o Terceiro Correlato é uma possibilidade, então

<i>Primeiro</i>	<i>Segundo</i>	<i>Terceiro</i>
Possibilidade	Possibilidade	Possibilidade
Existente	Possibilidade	Possibilidade
Existente	Existente	Possibilidade
Lei	Possibilidade	Possibilidade
Lei	Existente	Possibilidade
Lei	Lei	Possibilidade

se o Segundo Correlato é um existente real

<i>Primeiro</i>	<i>Segundo</i>	<i>Terceiro</i>
Existente	Existente	Existente
Lei	Existente	Existente

se o Primeiro Correlato é uma lei

<i>Primeiro</i>	<i>Segundo</i>	<i>Terceiro</i>
Lei	Lei	Existente
Lei	Lei	Lei" ⁴⁸

Isso transposto para o universo sógnico gera a seguinte classificação:

Primeiro (signo em si)	Segundo (referente ao objeto)	Terceiro (referente ao interpretante)
qualisigno	icônico	remático
sinsigno	icônico	remático
sinsigno	indicial	remático
legisigno	icônico	remático
legisigno	indicial	remático
legisigno	simbólico	remático
sinsigno	indicial	dicente
legisigno	indicial	dicente
legisigno	simbólico	dicente
legisigno	simbólico	argumento

Esses dez tipos de signos se exemplificados nos levam a melhor compreendê-los. Um qualisigno-icônico-remático ou simplesmente um qualisigno pode ser uma sensação cromática, um sinsigno-icônico-remático pode ser um diagrama individual, um sinsigno-indicial-remático pode ser um grito espontâneo, um legisigno-icônico-remático pode ser um diagrama geral, um legisigno-indicial-remático pode ser um pronome demonstrativo, um legisigno-simbólico-remático podem ser conceitos gerais, um sinsigno-indicial-dicente pode ser um cata-vento, um legisigno-indicial-dicente pode ser um sinal de trânsito, um legisigno-simbólico-dicente pode ser uma frase e um legisigno-simbólico-argumento ou somente argumento podem ser os sistemas axiomáticos.⁴⁹

Retomando os pontos de similaridade entre a Matemática e as Artes Plásticas e agora, apoiados nestas interpretações sobre as relações sógnicas, verificamos que o eixo que devemos observar em nosso trabalho é aquele que toma a parte objetual da relação triádica, uma vez que, as representações artísticas e matemáticas geram objetos abstratos ou não que podem ser interpretados e analisados enquanto signos.

No período pré-industrial nossa percepção de mundo é simbólica, no que tange a parte objetual da relação triádica do signo, se vista pelo sistema projetivo de representação matemática e artística o qual processa códigos definidos de maneira arbitrária. Estamos unindo manifestações aparentemente desconectadas através de relações que se associam baseadas em conceitos, regras e convenções. A perspectiva linear e a geometria euclidiana são as leis que orientam grande parte das representações desse momento.

Os signos, quando se referem ao objeto, se são simbólicos, "operam segundo uma contiguidade instituída, ou seja, dependem da adoção de uma regra de uso".⁵⁰ Nesse caso, a regra é estabelecida em um suporte único, perceptível de maneira intuitiva sem ferramentas ou máquinas auxiliares. Nos ordenamos e mensuramos o mundo com base na geometria euclidiana que instituiu a noção de perspectiva linear e serve para orientar tanto à matemática quanto às artes plásticas.

Vimos que um signo é simbólico quando não imita nem indica seu objeto, mas representa-o de maneira arbitrária, através de uma convenção, através de um conhecimento posto como lei e é assim que percebemos as produções matemáticas e artísticas do período pré-industrial. Na geometria analítica de Descartes e Fermat e na geometria projetiva de Desargues, observamos que os elementos que determinam a profundidade nas representações são gerados a partir de uma deformação arbitrariamente concebida com base na geometria euclidiana. Já na arte, a noção de perspectiva construída com apenas um ponto de fuga, toma o mesmo conceito euclidiano e elabora uma forma de representar que achata as figuras denominada de perspectiva linear ou perspectiva monocular. Assim somos levados a compreender que essas formas de conhecimento humano entendidas como representações signílicas, se referenciando no objeto, tem características simbólicas, pois estão determinadas por uma lei.

Ao materializarmos os signos matemáticos e artísticos, através das teorias geométricas e das telas produzidas no período pré-industrial, convencionalizamos regras e submetemos a natureza desses mundos aos nossos padrões de representação. Criamos medidas arbitrárias, pois, necessitamos quantificar nossos objetos, e, estabelecemos ordem de mais e menos valia para tudo, inclusive para o conhecimento humano. É um mundo que navega sobre regras.

O trabalho artesanal, e aqui incluímos a arte, necessita da matemática, do cientificismo e da perspectiva em fuga para se tornar trabalho intelectual e ter maior valor no mercado. E ainda, essa mesma perspectiva determina que todas as retas irão se encontrar no infinito, convencionando que, um ponto qualquer do espaço, é nosso ponto de fuga, e é para lá que todas as linhas devem convergir e serem projetadas matematicamente.

NOTAS

- (1) Samuel Y. Edgerton, The Heritage of Giotto's Geometry (Ithaca, New York, 1991), p. 14.
- (2) Arnold Hauser, História social da literatura e da arte (São Paulo, 1972), p. 286.
- (3) Olgária Matos, "Desejo de evidência, desejo de vidência: Walter Benjamin em O Desejo (São Paulo, 1990), p. 285.
- (4) René Descartes, Os Pensadores - Vida e Obra de René Descartes (São Paulo, 1983), p. 85 e 86.
- (5) Idem, op.cit. p. 37 e 38.
- (6) Arnold Hauser, História social da literatura e da arte (São Paulo, 1972), p. 271.
- (7) Idem, op. cit. p. 361 e 362.

"Hoje, ainda a Renascença continua a ser celebrada em ambos os campos como a guerra pela libertação da razão e como o triunfo do individualismo, quando, na realidade, a idéia da livre pesquisa, não constitui uma conquista da Renascença nem a idéia de personalidade é inteiramente estranha à Idade Média; o individualismo da Renascença é novo apenas como programa consciente, como arma e grito de guerra, e não como fenômeno em si mesmo."
- (8) Edgerton, 1991, op. cit., p. 8.
- (9) Paulo Laurentiz, Holografia do pensamento artístico (São Paulo, 1991), p. 76.
- (10) E. T. Hall, A dimensão oculta (Rio de Janeiro, 1977), p. 169.

No apêndice do livro vamos encontrar um resumo das treze variedades da perspectiva de James J. Gibson extraídas do livro "The perception of the visual world" (Boston, 1950).
- (11) Idem, op. cit., p.82.
- (12) Erwin Panofsky, Significado nas Artes Visuais (São Paulo, 1979), p. 82 e 83.

Essa consciência plástica surge com a consciência histórica representada na busca dos valores culturais da antiguidade clássica. "Os artistas podiam empregar os motivos dos relevos e estátuas clássicas, mas nenhum espírito medieval podia conceber a arqueologia clássica. Do mesmo modo que era impossível para a Idade Média elaborar um sistema moderno de perspectivas, que se baseia na conscientização de uma distância fixa entre o olho e o objeto e permite assim ao artista construir imagens compreensíveis e coerentes de coisas visíveis, assim também lhe era impossível desenvolver a idéia moderna de história baseada na conscientização de uma distância intelectual entre o presente e o passado que permite ao estudioso amarrar conceitos compreensíveis e coerentes de períodos idos."
- (13) Idem, op. cit., p. 171, 172 e 188.

Extraímos alguns trechos do livro de Panofsky para demonstrar o pensamento do Abade Suger. Na página 171, Suger, como patrão das artes, acreditava que "todo o universo material torna-se uma grande "luz" composta de milhares de outras menores, como milhares de lanterninhas (... "universalis lujus mundi fabrica maximum lumen fit, ex multis partibus veluti ex lucernis compactum"); cada coisa perceptível, feita pelo homem ou natural, torna-se um símbolo do que não é perceptível, um degrau na estrada do Céu; a mente humana, abandonando-se à "harmonia e radiância" (bene compactio et claritas), que é o critério de beleza terrestre, é então "guiada para cima", em direção à causa transcendente dessa "harmonia radiância" que é Deus." Depois na página 172 quando Suger refere-se a reforma do *chevet* vemos que "as doze colunas que suportam as altas abóbodas do novo *chevet* representam o número dos Doze Apóstolos", enquanto que as colunas da galeria, também doze, "significam os Profetas [menores]". E a cerimônia de consagração do novo nártex foi cuidadosamente planejada para simbolizar a idéia da Santíssima Trindade: havia uma "gloriosa procissão de três homens" (um arcebispo e dois bispos) que executava três movimentos distintos, deixando o edifício por uma porta única, passando em frente dos três portais principais e, em "terceiro lugar", penetrando de novo na igreja por uma porta única. E, por fim, na página 188, referindo-se ainda ao novo *chevet* ele diz que este deve estar "devidamente alinhado com a velha nave por meio de "instrumentos matemáticos e geométricos".
- (14) Nigel Pennick, Geometria sagrada - Simbolismo e intenção nas estruturas religiosas (São Paulo, 1980), p. 110.

"Para essa igreja, Giorgi sugeriu que a largura da nave tivesse nove passos, já que essa medida é o quadrado de três. Três é o primeiro número real nos termos pitagóricos porque tem um começo, um meio e um fim. O comprimento da nave deveria ser três vezes a largura, o cubo simbólico, 3X3X3, que, como a Cidade da Revelação ou o Santo dos Santos judaico, contém as consonâncias do Universo. A razão entre a largura e o comprimento, 9:27, também é analisável em termos musicais, formando um diapasão e um diapente (uma oitava e uma quinta). Giorgi, assim, sugeriu a progressão do lado masculino do triângulo platônico para a nave da igreja. No lado oriental da igreja a, a capela deveria ter nove passos de largura e seis de comprimento, representando a cabeça do Homem Vitruviano. No comprimento, essa capela repetia a largura da nave e, na largura, possuía a razão 2:3, um diapente. O coro, também repetia as dimensões da capela oriental, resultando toda a igreja em 5X9 =45 passos de comprimento, um disdiapasão e um diapente em termos musicais. As capelas laterais da nave eram largas de três passos, e o transepto, de seis passos. A

razão da largura das capelas do transepto para aquela da nave era 4:3, um diatessaron. A altura do teto também mantinha uma relação de 4:3 com a largura da nave."

(15) Panofsky, 1979, op. cit., p. 90.

(16) Hauser, 1972, op. cit., p. 435.

(17) Janson, 1977, op. cit., p. 325.

(18) Matila C. Ghyka, El numero de oro - Ritos y ritmos pitagoricos en el desarrollo de la civilizacion occidental (Buenos Aires, 1968), p. 22.

(19) Logo - significa em grego razão, racionalidade e relação.

(20) Ghyka, 1968, op. cit., p. 22.

(21) Carl B. Boyer, História da matemática (São Paulo, 1974), p. 192.

(22) Idem, op.cit., p.194.

(23) G. G. Granger, Filosofia do Estilo (São Paulo,1974), p. 37.

(24) Boyer, 1974, op.cit., p. 210.

(25) Granger, 1974, op. cit., p. 37.

(26) Idem, op.cit., p. 64.

Granger utiliza citações do Discurso do Método de Descartes quando ele tenta descrever o caminho para resolver sistemas de equações, em *Regulae* ou na *Geometria*.

(27) Idem, op. cit., p. 65.

Granger cita a obra *Geometria III*, p. 401, de Descartes.

(28) Idem, op. cit., p. 64.

Granger cita a obra *Geometria II*, p. 316, de Descartes.

(29) Granger, 1974, op.cit., p. 76.

Trecho extraído do texto de Dürer: "Sendo dado o "geométral" de um sujeito, isto é, suas projeções ortogonais sobre dois planos, um horizontal e o outro frontal; sendo dado, por outro lado, um plano escolhido como plano do quadro onde se supõe projetar-se o sujeito colocado em perspectiva, e a posição do olho em relação a esse quadro, trata-se de achar diretamente a figura perspectiva. O procedimento que Desargues descreve consiste em construir duas escalas gráficas dando respectivamente os "afastamentos" e as "distâncias" horizontais dos pontos da imagem, ou "retrato", isto é, sua distância da linha de terra e sua distância contada paralelamente à linha de terra, da extremidade do quadro. Cada ponto do traçado é, pois, aparentemente determinado pela construção de duas coordenadas ou, se se quizer por uma transformação métrica, operada graficamente, nas coordenadas cartesianas ortogonais fornecida pelo plano e pela elevação do sujeito."..."Fica-se, pois, impressionado, e talvez frustrado, ao ver que o fundador da Projetiva parece aqui precisamente reconduzir um problema de projeção, fazendo intervir, em princípios, apenas intersecções de retas e de plano, a uma questão de medida."

(30) Boyer, 1974, op. cit., p. 216.

Descrição do método de Leon Battista Alberti datado de 1435 denominado "Della Pictura". "Alberti começa com uma discussão geral dos princípios da redução (em perspectiva) depois descreve um método que tinha inventado para representar num "plano de figura" vertical uma coleção de quadrados num "plano de terra" horizontal. Suponhamos o olho colocado num "ponto de parada" S que está h unidades acima do plano de terra e k unidades à frente do plano de figura. A intersecção do plano de figura com o plano de terra chama-se a "linha de terra", o pé V da perpendicular de S ao plano de figura chama-se o "centro de visão" - ou ponto de desaparecimento principal -, a reta por V paralela à linha de terra chama-se "reta de desaparecimento" - ou de horizonte - e os pontos P e Q sobre essa reta que estão a k unidades de V chamam-se pontos de distância. Se tomarmos os pontos A, B, C, D, E, F, G a distância iguais ao longo da linha de terra - conforme figura - onde D é a intersecção dessa reta com o plano vertical por S e V, e se traçarmos retas ligando esses pontos a V, então a projeção dessas retas, com S como centro, sobre o plano de terra será uma coleção de retas paralelas e equidistantes. Se P - ou Q - é ligado aos pontos H, I, J, K, L, M, e se por esses pontos traçarmos paralelas à linha de terra RT, então a coleção de trapézios no plano da figura corresponderá a uma coleção de quadrados no plano de terra."

(31) Boyer, 1974, op. cit., p. 253.

(32) Panofsky, 1979, op. cit., p.360.

"Nota 114. A teoria de arte desenvolvida na Renascença pretendia ajudar o artista a chegar a um acordo com a realidade numa base observacional; os tratados medievais de arte, ao contrário limitavam-se quase sempre, ao enunciado de códigos e regras que poupariam ao artista o trabalho de observar diretamente a realidade."

(33) Boyer, 1974, op. cit., p.245.

"Descartes progrediu para toma-se o "pai da filosofia moderna", para apresentar uma visão transformada do mundo e estabelecer um novo ramo da matemática. Em se mais célebre tratado, o *Discours de la methode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences* - Discurso sobre o método para raciocinar bem e procurar a verdade nas ciências - de 1637, ele anunciou seu programa de pesquisa filosófica. Ele

esperava, por dúvida sistemática, chegar a idéias claras e precisas, a partir das quais seria possível deduzir inúmeras conclusões válidas."

(34) Janson, 1977, op. cit., p. 464.

(35) Granger, 1974, op.cit., p. 78.

(36) Idem, op.cit., p. 64.

(37) Hall, 1977, op. cit., p. 81 e 83.

(38) Charles Sanders Peirce, Semiótica (São Paulo, 1977), p. 28.

(39) Charles Sanders Peirce, Semiótica e Filosofia (São Paulo, 1975), p. 94.

"Um signo, ou *representamen*, é algo que, sob certo aspecto ou de algum modo representa alguma coisa para alguém."

(40) Peirce, 1977, op. cit., p. 49, pr. 234.

(41) Max Bense, Pequena Estética (São Paulo, 1971), p. 56.

O livro foi organizado por Haroldo de Campos e a definição de quali-signo, citada em nosso texto, é uma nota do organizador no rodapé da página.

(42) Peirce, 1975, op. cit., p. 101.

(43) Isaac Epstein, O Signo (São Paulo, 1986), p. 49.

(44) Peirce, 1975, op. cit., p. 102.

(45) Peirce, 1977, op. cit., p. 53.

(46) Bense, 1971, op. cit., p. 57.

(47) Peirce, 1977, op. cit., p. 53.

(48) Idem, op. cit., p. 49.

(49) Epstein, 1986, op. cit., p. 53.

(50) Peirce, 1977, op. cit., p. 46.

CAPÍTULO 4

4. NO PERÍODO INDUSTRIAL MECÂNICO ... A FRAGMENTAÇÃO DO SER EM SONHOS ...

Partindo das manifestações naturais do mundo, o ser humano cobre-se de razão e, fundamentado em um conceito de racionalidade decide para onde ir, qual caminho irá percorrer. Porém, "diante dos dados não-organizados dos sentidos e diante da multiplicidade incontrolada"¹ de visões, inconscientemente está angustiado. O "silêncio eterno dos espaços infinitos apavora"².

O século XVII é considerado como o século do grande racionalismo pelo filósofo francês Maurice Merleau-Ponty. E é também o momento em que, apesar de toda a lógica do pensamento fundamentar-se na razão, começamos a perceber a infinidade no espaço e no tempo, que nos induzem a uma forma de pensar, onde os conhecimentos da natureza e da metafísica acreditam encontrar um mesmo fundamento, porém, irão terminar dialeticamente fragmentados pelo consciente e inconsciente.

A razão atinge seu ápice, mas não deixa à margem as coisas da metafísica, que, ao vislumbrar a energia da luz do fim do túnel, vai em busca da "harmonia do finito com o infinito, da natureza e de Deus, do

homem e de Deus", do contínuo com o descontínuo, "num plano visível e num plano invisível"³ encontrando em seu final a máquina de pensar totalmente partida, deixando à mostra a sua transcendentalidade.

A dialética que sempre permeou o conhecimento humano vem a ser reconhecida no final do período mecânico do ciclo materialista industrial ocidental em toda a sua plenitude e é fundamental para a compreensão desse momento. As revoluções, na verdadeira concepção da palavra, são frutos dessa época onde toda a incerteza está presente, sintetizada em duas formas: na capitalista e na socialista. Verificamos a dialética gerando antagonismos e contradições na sociedade, nas idéias dos homens, e em tudo aquilo que pode relacionar pensamento à praxis.

Ela também está presente na obra de Kant para quem a filosofia é "a ciência da relação de todos os conhecimentos com os fins essenciais da razão humana". Ele deve ser lembrado neste momento, como o filósofo que mais longe levou os conceitos sobre a razão e, **totalmente caído** nela recusa abertamente "as decisões empíricas e os tribunais teológicos". Para ele todos os conceitos e "todas as questões que a razão pura nos propõe, residem, não na experiência, mas na" própria razão. que se levada aos seus fins supremos, definem o "Sistema da Cultura."⁴

A prioridade da filosofia kantiana é o *sujeito* e sua *mente*, e nunca o *objeto*. Para ele o pensamento é puro pensar. Kant distingue o *ser sensível* do *ser inteligível*, e a esse segundo, atribui toda sua filosofia, que é fruto da inteligência humana e deve ser construída apenas na razão, não devendo nada à percepção. Verificando esse pensamento nas palavras do próprio Kant, quando ele diz que "a natureza quis que o homem retirasse de si mesmo tudo o que ultrapassa a ordenação mecânica de sua existência animal, e não participa de nenhuma outra felicidade ou perfeição senão da que ele próprio cria, independente do instinto, por sua própria razão"

O método transcendental de Kant é uma crítica inerente à razão como juiz da própria razão. Ela propõem determinar a verdadeira natureza dos interesses ou fins da razão, bem como, os meios de realizar esses interesses. Esse método é dialeticamente determinado quando tomamos que "é pelo mecanismo das forças e pelo conflito das tendências - a insociável sociabilidade - que a natureza sensível, no próprio homem, preside o estabelecimento de uma sociedade, único meio no qual o fim último pode ser historicamente realizado,"⁵ onde esse fim último é o próprio homem.

Mas, foi Hegel quem realmente começou a explicitar a dialética como ela é vista hoje, isto é, uma concepção sobre o princípio de evolução da natureza e da sociedade, infinitamente mais rico, complexo e real, do que era admitido pelos filósofos de sua época. Sua idéia está expressa em Fenomenologia do Espírito onde a "vida do Espírito não é a vida que se atemoriza em face da morte e se preserva em face da devastação, mas sim, a vida que suporta a morte e nela se conserva."⁶ O Espírito é poder "quando contempla o negativo face a face e junto dele permanece. Esse permanecer é força mágica que converte o negativo em ser." Assim, "o mundo não é um conjunto de coisas prontas e acabadas mas sim, o resultado do movimento gerado pelo choque destes antagonismos e contradições. A afirmação traz em si o germe de sua própria negação; depois de se desenvolver, esta

negação entra em choque com a afirmação e este choque vai gerar um terceiro elemento "a negação da negação".⁷

Olhando para o final do período industrial, encontramos a subjetividade do pensamento de Freud, diante de um sonho com desejo de segurança e sentindo que "a perda do destino é essencial à modernidade e é a origem da busca da origem".⁸ Descobrimos, na interpretação de nossos sonhos, que antes eram desarticulados, a total articulação de nossa mente que a partir de agora está dialeticamente fragmentada em consciente e inconsciente.

Por fim, não podemos deixar de lado os pensamentos de Karl Marx que muito contribuiu para as questões da dialética e também revolucionou significativamente a forma de pensar de sua época. Para ele o "enigma moderno não se aloja mais na natureza, mas está na própria história," e na percepção de que "a humanidade, reconciliada com seu passado, deve se despedir dele, e uma das formas da reconciliação é a serenidade".⁹ Voltaremos a esses pensadores e suas teorias com mais detalhes no decorrer da análise e explanação a que nos propomos, pois eles devem ser observados em conjunto com o momento que os forjou: o período industrial mecânico.

4.1. No ambiente, a angústia nos faz ver "imagens dialéticas"

Partido em sua individualidade, o homem vê que a máquina gradualmente passa a ser seu principal meio de produção e assim, consolida-se a industrialização mecânica como o período da *"reprodutibilidade técnica"* sobre a exploração material. A genialidade criativa do ser humano dá lugar à *"destruição da aura"* do objeto único que, aqui tem "tendência a superar o caráter único de todos os fatos através de sua reprodutibilidade."¹⁰

O trabalho artesanal que elabora um produto material individualmente concebido, nesse momento, cede lugar à engrenagem que, como trabalho mecânico, substitui nossa força motriz pela energia a vapor das locomotivas e, posteriormente, pela energia elétrica. Essas duas forças, além de trazerem, em seu interior, os elementos que vão determinar a aceleração no processo de produção, fazem do produto final um objeto da linha de montagem, portanto, fragmentado em sua concepção com duas autorias; o homem e a máquina.

Estamos em pleno período industrial mecânico, modificando nosso sistema de produção de bens e conseqüentemente nossa percepção do mundo. A extrema racionalidade nos faz perceber que a mente humana tem sonhos e ao tentarmos interpretá-los, negamo-los primeiramente, como algo descontínuo e impossível de ser compreendido pela razão. Em seguida, perceberemos a que eles se referem e estamos aflitos tentando viver o dia a dia; o agora; o "Jetztzeit", a que Benjamin se referiu e que foi brilhantemente traduzida por Haroldo de Campos por "agoridade".¹¹

Descartes, em "Discurso do Método", afirma que o homem, utilizando-se da técnica, possui o poder supremo de ser mestre e senhor da natureza. Porém, é Newton, em "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural", que formula uma verdadeira teoria da ilustração, a qual sintetiza "íntima e completamente, as duas grandes correntes metodológicas da ciência moderna - a matematização e a experiência -, unindo e superando o empirismo de Francis Bacon e o racionalismo de Descartes."¹²

A dialética a partir de agora será a todo instante lembrada, pois, é a ela que devemos a compreensão da modernidade. A idéia fixa de Descartes em "sair da floresta para emergir à luz da certeza", tendo em sua mente que a floresta é um lugar escuro, obstáculo para a luz natural, encontra-se com as "imagens dialéticas", a cidade racionalista de Walter Benjamin, que é geométrica em sua superfície, mas aquele que por ela passeia "deve decifrar os signos plurais das coisas: não encontrar seu caminho na grande cidade, isto não significa grande coisa. Mas extraviar-se em uma cidade, como nos perdemos em uma floresta, demanda toda uma educação."¹³

Os conflitos e as contradições começam a existir. Inicialmente temos a disputa entre a aristocracia feudal aliada à alta burguesia capitalista e o clero, que é taxado de corrupto, provocando, assim, as chamadas Reformas e Contra-Reformas religiosas. Dessa aliança entre o capital e o estado fundam-se as "empresas privadas político capitalistas", que, segundo Hauser, determinam o princípio da nova era capitalista e com ela se instaura a "Monarquia Absolutista". A partir daí, torna-se cada vez mais difícil controlar os fatores que interferem na vida econômica e os homens são cada vez menos capazes de exercer qualquer influência sobre eles.

Maquiavel, como precursor de Marx e de sua teoria sobre os explorados e exploradores, mostra à burguesia que ela está livre para agir, possibilitando-a de conciliar o evangelho com a filosofia da força, e assim, sem problemas de consciência, gradativamente destrói a aristocracia, sua inicial aliada contra a igreja, retirando-lhe o poder político, pois o econômico há muito ela já não possuía.¹⁴

É nessa luta da cultura burguesa contra as culturas não burguesas que encontramos a filosofia racionalista característica do período industrial, alojada principalmente na forma de pensar alemã, determinando as ações do homem, o qual, ao ascender social política e economicamente, perde a sensibilidade para tudo que seja religioso e se relacione com poderes tidos como "irracionais". Essa total negação à irracionalidade gera de forma dialética o que Hauser denomina de "estado de revolução permanente",¹⁵ colocando-nos no seio da revolução industrial com sua produção em larga escala, completamente mecanizada, em pleno capitalismo moderno.

É no meio dessas revoluções que nascem: a teoria marxista ou a consciência de classe do proletariado, de um lado olhando para a coletividade do mundo, e do outro a teoria do inconsciente olhando para a subjetividade de nossas mentes. A primeira, fruto do contato humano dentro das fábricas, possibilita e dá origem à solidariedade da classe trabalhadora e de todo o movimento operário moderno, traduzidos em pensamentos filosóficos por Marx e Engels. A segunda, elaborada por Freud, está instalada entre o sono e a vigília do homem que está ansioso diante das possibilidades do racionalismo capitalista, mas também percebe que não lhe é permitido influir diretamente nas questões econômicas de seu mundo. Isto é, "a empresa passa a ser um organismo autôno-

mo, tomando em consideração apenas os interesses que lhe são inerentes, obedecendo às leis da sua lógica interna própria, tirana que transforma em escravo todo aquele que passe a estar em contato com ela."¹⁶

O mundo está pronto para a modernidade e o homem concebe seu objeto fragmentado pelo processo de produção. Tenta encontrar a razão de seus sonhos. Apesar de desconfiar dessa possibilidade, busca na matéria e natureza suas respostas, mas parece não encontrá-las. Tem a racionalidade idealista com sujeito sem história a seu serviço, mas também tem o materialismo histórico sem sujeito calcado no objeto ao seu dispor. Está vivendo entre duas guerras mundiais. Tudo isso lhe causa angústia.

Benjamin soube traduzir essa agonia em palavras ao comentar que a obra de Proust não é reflexão, é consciência e este autor "está convencido da verdade de que não temos tempo de viver os verdadeiros dramas da existência que nos é destinada. É isso que nos faz envelhecer, e nada mais. As rugas e as dobras do rosto são as inscrições deixadas pelas grandes paixões, pelos vícios, pelas instituições que nos falaram, sem que nada percebêssemos, porque nós os proprietários, não estávamos em casa."¹⁷

4.2. Na arte tudo é expresso, ou nada

Albrecht Dürer, fascinado pela sua própria imagem, executa um auto-retrato que é uma das expressões maiores do tipo de percepção desenvolvido no período pré-industrial. Situado em pleno renascimento, ele se retrata numa pose solene, comparando-se a Cristo, não por vaidade pessoal, mas porque encara de frente sua missão de reformador artístico. O retrato pintado é a marca da individualidade idealizada do mundo burguês em ascensão que ainda permeia o início do período mecânico industrial, tendo como tema principal o renascimento da antiguidade clássica.

Esses valores, se tomados isoladamente como fatos históricos, definem características do momento pré-industrial, do qual herdamos concepções de espaço e tempo estáticos. Porém, os ciclos que definimos não são rígidos e bem demarcados como poderíamos querer e ao encadear os fatos no espaço e no tempo estamos atentando para o verdadeiro "*perigo da vida*"¹⁸, ao qual se refere Benjamin e, assim, estamos observando o passado através do materialismo histórico, em constantes contradições, diante da dinâmica entre as classes sociais e sem temporalidade tão bem definida como necessitam nossas análises.

O medievo e renascença, para nós, não representam estilos ou períodos definidos em si, mas um pensamento que visa a recuperação gravitacional da espécie, da qual a sociedade nascente, ou melhor renascente, se viu estabilizada e passou a estar preocupada em orientar as suas relações sociais pelos valores materiais; pelo valor capital da matéria. A classe social eleita para dominar foi aquela que soube perceber a falha do sistema feudalista e gerou excedentes, transformando-os em mercadorias, isto é, a classe burguesa.

Totalmente marcada pelos valores materiais e apoiada na racionalidade grega, a arte tem alguns momentos de estabilidade em Rafael e no seu ideal de harmonia. Suas figuras humanas, proporcionalmente

determinadas, estão firmes, em pé e totalmente estáveis no espaço, em harmonia com os elementos a sua volta determinando equilíbrio e beleza. Devemos ressaltar que essa estabilidade, tida por Hauser como algo mais idealizado do que real, rompe-se minutos depois de atingir seu ápice, e subjulga-se às forças internas do capitalismo e às da natureza dialética da concepção científica, voltando à instabilidade total que é característica intrínseca das ações humanas. Conseqüentemente, a partir do Juízo Final de Miguel Angelo, a modernidade na arte está instalada. E como podemos ver esta é a primeira obra executada contra os ideais de beleza renascentista no principal monumento do mundo cristão, a capela particular do papa, e a partir daí, estamos diante da "revolução permanente" na arte e em tudo.

Vamos encontrar pelo caminho Pieter Bruegel preocupado com a vida do povo humilde e os costumes populares. Mais adiante temos Caravaggio, tratando os temas sagrados cotidianamente, colocando São Mateus como cobrador de impostos em uma taberna. Todos estão a mudar e inovar: Rubens é a própria revolução no caráter dramático de suas obras; Ticiano em Bacanal faz um tributo aos prazeres da vida; Rembrandt, nos seus retratos da burguesia, produz obras primas e nos mostra em mais de sessenta auto-retratos toda a evolução de seu trabalho; David retrata Marat, chefe político da revolução francesa, assassinado pela sua secretária na banheira; Ingres, com o mesmo realismo de David, retrata o burguês Louis Bertin, colocando na tela traços de verdadeira profundidade psicológica. Por fim, poderíamos continuar elencando todos os artistas e suas revoluções particulares, mas preferimos parar em Goya - que retrata a família de Carlos IV como verdadeiro bando de fantasmas, sendo que o rei tem cara de ave de rapina - para irmos direto à revolução central.

Ao implantar-se o novo processo de produção de bens, onde o trabalho das máquinas acrescentam velocidade ao sistema produtivo, redirecionamos nossas percepções e ações no mundo. A produção artesanal dá lugar à produção em série e os produtos que eram executados individualmente, pela *monada* olho-mão, para um determinado patrono, ganham novas características e fazem o homem se aperceber de que a "civilização industrial devia conduzir as produções artísticas" em busca da principal "função da produção mecânica"¹⁹; a "reprodutibilidade".

A anatomia na medicina, a botânica na biologia, a ótica na física, enfim, todos os ramos nas ciências, estão a introduzir novas técnicas, novos materiais e novas formas de se deixar registros e marcas. É a matéria sendo explorada e explorando; é o capital material orientado pelas razões "irracionais" do pensamento dialético.

O mundo industrializado mecânico fragmenta o processo de produção em partes, que, de maneira racional, econômica e dinâmica gera o produto. Porém, à frente dessa linha de montagem, cabe ao homem reunir mecanicamente os pedaços do bem materializado, sem contudo visualizar o processo e o produto como um todo.

A linguagem de produção modifica-se e a revolução industrial provoca em nossas mentes uma revolução intelectual que, ao segmentar o sistema produtivo em partes, obriga o homem a se especializar em determinados segmentos de interesse. Isso trás à tona um homem-produtor-cientista fortemente especializado e, junto com ele, inúmeros novos inventos. Entre esses eventos nos interessa especialmente a máquina de "fixar as

imagens da câmara obscura²⁰ isto é, a máquina fotográfica. Conhecida de Leonardo Da Vinci esse invento ganhou corpo nesse momento histórico e para nós, é aquele que melhor reflete o processo de produção na arte do período industrial mecânico.

Essa arte de reprodução possui qualidades intrínsecas que revelam nossas percepções, nossas construções lógicas e nossas ações nesse momento. Entender e representar a natureza, o homem e tudo mais, faz a espécie humana descobrir que as placas de prata iodadas, se expostas aos raios de luz, geram verdadeiras matrizes de pensar, podendo reproduzir uma infinidade de cópias. O processo fotográfico ao ser interpretado divide-se em partes que, inicialmente, nos fazem crer que a fotografia é representação do mundo real. No entanto, em um segundo instante, indo além do objeto real fotografado nos mostra um signo que, como tal, contém "algo que não pode ser silenciado, que reclama com insistência o nome daquele que viveu ali"²¹ e que, por sua vez é real. Assim, a fotografia ao invés de controlar o mundo real é por ele controlada e absorvido.

Agora estamos de volta com a percepção dialética do mundo, dada pelas expressões faciais das figuras na pintura de Honoré Daumier em "Caruagem de Terceira Classe"; Vicent Van Gogh em "Comendo Batatas"; Edgar Degas em "O absinto" e, evidentemente, toda a produção de Henri de Toulouse Lautrec, principalmente aquela em que ele retrata "Jane Avril" e o mundo do "Moulin-Rouge". Verificamos que essas obras estão indo além da representação pura e simples do mundo concreto e de suas realidades, e assim, todas as formas de expressão artística, em especial a fotografia, estão diante de algo que se pode captar no ar que são as coisas do inconsciente que, no final desse período, ilustrarão as idéias de Freud.

Não podemos deixar de perceber também que a chapa fotográfica imprime no papel, com velocidade instantânea, a realidade gerando a fotografia. Desse modo, a pintura que antes registrava os fatos do mundo através de sua linguagem, cede esse espaço para a fotografia e, assim, necessita buscar novas soluções plásticas, novas técnicas e novos materiais para se expressar. Essa busca encontra no processo de elaboração da própria foto, em seus pigmentos materiais e na decomposição ótica desses, o tema para compor seu mundo artístico.

Procurando compreender a luz enquanto fenômeno em si verificamos que a fotografia passa a capturar o momento real vivido enquanto a pintura tenta compreender conceitualmente como a luz se comporta diante de nossos olhos. Nasce então os movimentos impressionista, pós-impressionista, expressionista e pontilhista, os quais podem ser sintetizados nas obras de Manet, Monet, Degas, Renoir, Van Gogh, Gauguin, Toulouse Lautrec e George Seurat que entre outras coisas estão a tentar representar o imaginário, captar o efêmero, a tensão, o movimento, a luz, o instantâneo.

De fato, é nas dinâmicas pinceladas que marcam a superfície pintada, na segmentação dos pontos de luz em pontos de cores, no conteúdo expressivo das obras usando primeiramente a intensidade do contraste visual, em seguida as cores neutras nas grandes superfícies pintadas e, por fim, nos contornos acentuados que notamos que o pensamento artístico tem que desamar o "olhar atento da filosofia cartesiana". E, assim,

obter o "olhar do materialismo dialético" que é oblíquo e capta o instante ao lado do objeto retratado, que, às vezes, possui mais conteúdo expressivo do que o próprio motivo central.²²

O homem passa a ver e querer representar o movimento da janela do trem que pode ser o quadro na exposição de arte do começo deste século. A relação de velocidade determinada pelo tempo e movimento vai se modificando passo a passo. "O tempo já não é o princípio de dissolução e destruição, já não é o elemento em que idéias e ideais perdem seu valor, e a vida e o espírito, a sua substância, é antes a forma pela qual nós entramos na posse e tomamos consciência da nossa vida espiritual, da nossa natureza viva, que é a antítese de matéria morta e de mecânica rígida."²³ O tempo e o espaço começam a perder seu absolutismo.

A perspectiva central renascentista na pintura e sua forma de representar o mundo deixa de ser característica somente desse meio de comunicação, agora é incorporada à linguagem da máquina fotográfica. Obviamente, não mais queremos definir nossas criações plásticas por esse ponto de vista pois a foto o faz bem melhor e mais rapidamente. Vamos com as artes gráficas ao encontro de uma multiplicidade de visões. Com certeza, estamos caminhando para o esgotamento dos valores mecânicos, os quais são literalmente explicitados nos movimentos cubista, concretista, futurista e suprematista, todos tendo como tema central o abstracionismo. Queremos ver a arte representando a si mesma. Queremos ver a arte sendo o puro real e não mais a representação desse. A obra de arte passa a ser o próprio objeto concreto em si.

O primeiro expoente dessa forma de expressão que citaremos é Piet Mondrian que, ao reduzir suas soluções plásticas às linhas verticais, horizontais e as cores primárias, extermina radicalmente de sua obra as formas figurativas, eliminando, desse modo, toda e qualquer possibilidade de representação do real. A menos dos títulos das composições que sugerem uma certa relação com a realidade observada, nada mais resta da representação da natureza nas telas modernas. A regularidade absoluta do trabalho desse artista nos remete a um espaço que "se abre na realidade sobre vários espaços imaginários, distintos da superfície figurativa que conduz aos signos geometrizados. Coloque-se uma tela de Mondrian sobre uma parede e logo aparece que a tela organiza de um modo ativo todo o espaço circundante. As formas lineares, mas não simétricas, arrastam o espectador a geometrizar dinamicamente o espaço. Existe uma espécie de expansão do valor ativo das linhas e superfícies"²⁴

Todo espaço visual, ao imprimir sobre todos os materiais o que eles permitem, definem novas percepções artísticas. Assim, nossa consciência unindo-se a noção de que, novos mercados consumidores devem ser explorados, nos determinam o espírito dessa época que vai nos levar além do pequeno mundo europeu ocidental, No extremo oposto podemos ver que existem outras culturas, além do oriente vamos encontrar os países soviéticos.

A revolução comunista está em andamento e, logicamente, a arte é sensível a isso. Estruturando-se em outra base de sustentação econômica, proposta por Marx, Engels e seus seguidores e calcados na racionalidade do pensamento dialético materialista, vamos ver nascer Kandinsky. Procurando, a seu modo, novos espaços de representação; por acaso, descobre que sua arte nada deve representar a não ser ela própria. De repente, ele percebe, na parede da sala, um quadro de extraordinária beleza, brilhando com um raio interior. E assim

descreve sua experiência: "estupefato aproximei-me da tela. Era um quadro meu, que alguém pendurara de cabeça para baixo. E na manhã seguinte tentei à luz do dia, reencontrar a impressão da véspera, mas o consegui apenas pela metade". Desse modo, considerando as emoções psicológicas que os diversos tons possam nos transmitir, Kandinsky ia em busca da emoção pura e lírica da representação concreta que uma "colagem abstrata", como ele denominava seus trabalhos, possa representar.

Esse caráter psicológico sobre as concepções artísticas, há muito vem sendo utilizado pelos pintores que viveram a revolução industrial, definitivamente implantada. Desde o romantismo, passando por todos os "ismos", até o surrealismo e o dadaísmo, nas telas e nas representações visuais, vamos encontrar incorporadas as coisas do inconsciente. Podemos citar como exemplo supremo do uso desses elementos, um artista que viveu quase todos esses movimentos, mas que, em "Guernica", ao colocar em sua tela a mesma técnica de bombardeamento por saturação, muito empregada nas Primeira e Segunda Grandes Guerras Mundiais, foi capaz de transmitir o profundo estado psíquico de agonia e de horror que as guerras nos fazem sentir, nesse caso tratava-se da Guerra Civil Espanhola.²⁵

Pablo Picasso não fica somente nisso, através de sua dinâmica produção de telas, aproxima-se da produção em massa característica do final desse momento histórico e também nos remete à pós-modernidade junto com Marcel Duchamp que com sua única obra escrita e representada é um artista que vive a transição da modernidade aos dias de hoje.

De fato, todos estão tentando compreender os novos paradigmas do mundo e ainda em pleno período mecânico, prensam sobre suas telas características próprias desse ciclo, onde a ação bruta sobre um suporte determinado deixa transparecer as marcas da matéria sobre a matéria. O homem busca na exploração dos diversos materiais e em todas as dimensões possíveis as formas de se expressar artística e emocionalmente. A "arte modernista deixa de ser um discurso do real e passa a ser considerada como uma fração do real. Fica evidenciada a força material da arte impulsionando o mundo concreto".²⁶

Os "ismos", explorando o reino da imaginação, dos sonhos e por outro lado dos objetos concretos, no labirinto da mente humana, constroem o pensar e o fazer artísticos. Todas essas formas de se produzir industrialmente e intelectualmente fazem o mundo se perceber coletivamente. Além disso, como não poderia deixar de ser, temos a dialética permeando todas as produções do final desse ciclo.

Está posto que o homem do ciclo materialista industrial no período mecânico em busca de novos mercados para colocação de seus bens, vai cada vez mais produzindo com velocidade. Sua representação visual é fruto da rapidez de se apertar o botão da máquina fotográfica²⁷ e de se olhar através dela para capturar os significados do mundo. Por outro lado, a elaboração de representações e objetos de maneira conjunta entre o homem e a máquina, dá à segunda a parceria nos bens e signos criados, o que antes era privilégio exclusivo dos seres humanos. Isso nos causa angústia e aflição e nos faz aprender a conviver com um mundo de contradições e lutas.

4.3 Na matemática as certezas e incertezas do acaso

Ao olharmos para o triângulo de Pascal, como a teoria que estuda o fenômeno da repetição, do *acaso*, com suas relações e suas novas propriedades, vemos o nascimento de um dos principais estudos de matemática no período industrial mecânico, a *teoria das probabilidades*. Estudando a possibilidade de ocorrência de um evento, ela reflete particularmente na matemática as certezas e incertezas do nosso mundo em constante movimento, submetido a uma infinidade de contradições.

Pascal viveu intensamente essas contradições políticas e religiosas, que o fizeram acreditar na razão da espécie humana e contraditoriamente em milagres. Isso o levou a reformular, por várias vezes, seus pensamentos, mostrando a dialética presente na sua obra. Se pudéssemos olhar com os olhos desse matemático, talvez percebêssemos como ele que: "nossa natureza está no movimento" e que, "o inteiro repouso é a morte". "Os sonhos são todos diferentes e se diversificam, o que se vê neles afeta-nos bem menos do que o que se vê em vigília, por causa da continuidade, que não é, contudo, tão contínua e igual. Parece-me que sonho", escreve ele, "...pois a vida é um sonho um pouco menos inconstante."²⁸

Ao produzir esses pensamentos, o inventor da máquina aritmética para cálculos, dá conta de mais um princípio característico do período mecânico: a *continuidade*, buscada na matemática, através dos procedimentos infinitesimais e do cálculo diferencial e integral e no sonho, que ao passar pelo estado de vigília torna consciente os fragmentos do inconsciente, demonstrando que o *contínuo* e o *descontínuo* não são mais que uma questão de articulação relacionada a psicologia gestáltica.

Com isso, podemos dizer que a noção de *finito* e *infinito* como algo mensurável está definitivamente introduzida no limiar da era das máquinas. E, tentando compreender o que seja o infinitamente pequeno e o infinitamente grande, vemos Descartes, Fermat e Pascal trabalhando sobre as operações algébricas, o cálculo geométrico, a noção de continuidade e limite e suas possíveis combinações em base euclidiana sem, contudo, reconhecer as verdadeiras contradições desse pensamento. As figuras em suas infinitudes e, principalmente, o pensamento cartesiano concebem a ordem independente da medida e nos fazem acreditar que estamos operando sobre um sistema todo coeso.

Verificamos que as "elaborações pós-cartesianas de um cálculo geométrico se efetuam, desde então, no sentido de uma dissociação entre a grandeza e o ser geométrico" que mais tarde se concretizara em "uma nova dissociação mais apurada ainda, operada no seio do ser geométrico".²⁹

Ao estudar as possibilidades de ocorrências de um evento, na probabilidade, e no cálculo diferencial e integral, somos conduzidos ao seio da percepção sistêmica que é a questão principal da modernidade na matemática. No entanto, esse conceito, se levado às últimas conseqüências nos deixará explícita a dialética presente na matemática, que pode ser expressa, como veremos, na criação das estruturas da geometria não-euclidiana e dos conjuntos não-cantorianos.

De fato, a análise diferencial e integral desenvolvida nessa época fundamenta o pensamento de vários matemáticos e do físico Newton e chega a uma consistência sistêmica tão profunda que Euler com a formulação:

$$e^{i\pi} = \cos\pi + i.\text{sen}\pi = -1$$

conseguiu compatibilizar quase toda a matemática conhecida até então, isto é : o cálculo diferencial e integral, a teoria das probabilidades, a teoria das séries, a teoria das funções, a álgebra e também a filosofia matemática. Todos esses ramos do conhecimento matemático estão expressos nessa fórmula que possui "uma áurea de mistério em" torno de si, pois, "relaciona as cinco constantes mais importantes em toda análise matemática: $e, i, 0$ e 1 ".³⁰

Para melhor compreensão desse momento devemos partir das idéias racionalistas de Descartes que, unidas ao empirismo de Francis Bacon, sintetiza-se na obra de Issac Newton, estabelecendo a base das idéias e dos princípios da modernidade. Olharemos apenas para o trabalho do físico, uma vez que seus pensamentos são sintéticos e determinam significativamente a forma de pensar dessa época, particularmente na matemática. Sua principal contribuição foi "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural" que, ao desenvolver o *método matemático das fluxões*,³¹ permitiu a idealização do cálculo integral e diferencial e o princípio para calcular áreas limitadas por curvas, fundamentais para a teoria newtoniana quando trata das questões sobre movimento dos corpos.

Esses aspectos, aliados à teoria que toma as séries infinitas internamente consistentes assim como são as séries finitas, fazem nascer o *cálculo infinitesimal* ou o *cálculo diferencial integral*. Newton ainda vai mais longe, contribui para diversos outros segmentos da matemática como o teorema binomial; a notação de Descartes, que faz a transição relativamente simples de potência inteira para fracionária; descobre a lei da gravitação universal que estabelece que matéria atrai a matéria, na razão direta das massas e inversa do quadrado das distâncias; formula o método de análise indutiva que consiste em realizar experimentos e observações e somente a partir daí tirar conclusões gerais das mesmas, mediante indução; e por fim, discorre sobre a natureza das cores, o que auxiliará muito os artistas plásticos no momento em que a luz é prensada sobre uma película fotográfica.

Dentro de sua concepção mecânica do universo, Newton toma o espaço e o tempo ligados entre si, porém, fragmentados enquanto objetos de análise de forma absoluta. Afirmando que o "espaço absoluto permanece constantemente igual e imóvel, em virtude de sua natureza, e sem relação alguma com nenhum objeto exterior", que o corpo está no espaço que ocupa isto é, "qualquer coisa que não estivesse nem em nenhum lugar nem em algum lugar, na realidade não existe", e ainda que "o tempo absoluto, verdadeiro e matemático por si mesmo e por sua natureza, flui uniformemente sem relação com nada externo, por isso mesmo é chamado de duração"³², verificamos a característica mais marcante desse ciclo e porque não dizer de todas esses períodos, qual sejam, o mundo materialista está totalmente dividido. Essa partição mecânica do universo em espaço e tempo absolutamente determinado possui um caráter metafísico, ao qual Newton nunca se referiu explicitamente, mas se tomado em sua profundidade, estabelece a relatividade de nossas observações.

No final desse ciclo, notamos ser esse o momento da "*reprodutibilidade técnica*", na medida em que substituí "a existência da obra única por uma existência serial".³³ Gradativamente estamos transformando nossa percepção e os sistemas univocamente determinados não existem mais, assim nossas criações passam a ser divididas entre diversos autores. Newton e o matemático Gottfried Wilhelm Leibniz, diante de uma polêmica que marcou profundamente a matemática produzida no século XVI, disputam a autoria da descoberta do cálculo diferencial que na realidade foi idealizada simultaneamente por ambos.

A noção de probabilidade também surge dividida entre Euler, D'Alembert e a família Bernoulli, que, ao tentarem aplicar a todos os aspectos da sociedade os métodos quantitativos, elaboram textos sobre problemas de expectativa de vida, sobre o valor de uma anuidade, sobre loterias, e sobre outros aspectos das ciências sociais. A probabilidade trata das questões que observam os eventos pelas repetidas vezes que eles ocorrem e que traduzidos em quantidades numéricas nos levam as possíveis generalizações do universo perceptivo. Essa forma de olhar para o mundo através da lógica tratada quantitativamente, onde é "dado um estado de fatos", nos cabe apenas "determinar a probabilidade numérica de um fato possível"³⁴, é outra marca profunda dos próximos períodos que mudará significativamente a forma de pensar e estruturar o mundo, particularmente o matemático.

O *método dos fluxos*, de Newton, olha para o cálculo comparando a variação de funções ao movimento dos corpos e esses respectivamente as áreas das figuras obtidas. Já Leibniz, empregando algoritmos e tratando o cálculo de maneira metafísica, "introduziu a noção de quantidades infinitamente pequenas".³⁵ Ele também, a partir do conceito racionalista de Descartes cria a *mônada* e, pretende com sua teoria "lançar as bases de uma combinatória universal, espécie de cálculo filosófico que lhe permitiria encontrar o verdadeiro conhecimento e desvendar a natureza das coisas."

Porém esse cálculo filosófico, os "Princípios do Conhecimento", elaborado por Leibniz, tomou direção oposta, e sua concepção geométrica e mecânica dos corpos introduz uma idéia moderna e dinâmica do mundo, isto é, a noção da matéria em ação relacionando forças vivas e verdadeiras contradições. Um conjunto claramente dialético que toma o universo composto por unidades de força, as *mônadas*, que oscilam entre o máximo de bem e o mínimo de mal, equilibrando-se internamente.³⁶

Leibniz, completando o pensamento dos empiristas e, em especial o de Locke, afirmava que, "nada há no intelecto que não tenha passado primeiro pelos sentidos, a não ser o próprio intelecto". Portanto, as *mônadas* caracterizam-se por estarem na percepção, na apercepção, na apetição e na expressão, e ao serem representadas nunca são impressões totalmente claras pelo "fato de que o universo é múltiplo e infinito, enquanto que toda substância, isto é, toda *mônada*, com exceção de Deus, é necessariamente finita."

As características desse novo elemento definido pelo matemático e filósofo Leibniz esboçam similaridade com as idéias de Freud, onde a percepção representa as coisas, uma a uma, do universo e "a apercepção é a capacidade que a *mônada espiritual* tem de auto-representar-se, isto é, de refletir-se; a *mônada* é

consciência. A apetição consiste na tendência de cada *mônada* de fugir da dor e desejar o prazer", exatamente igual aos instintos de dor e de prazer que sustentam as teorias freudianas." Finalmente, as *mônadas* ... não recebem seus conhecimentos de fora, mas têm o poder interno de exprimir o resto do universo, a partir de si mesmas."³⁷

O raciocínio dialético de Leibniz conduz a uma idéia lógica matemática que abre caminho para os espaços topológicos que ao serem estruturados nos fazem ver a possibilidade de traduzir uma ordem matemática em outra. Estamos prontos para conceber nossos sistemas a partir dos axiomas e dos postulados que, em última análise, permitem que relacionemos os diversos segmentos da matemática e da lógica.

Esses conceitos nos conduzem aos paradoxos matemáticos estabelecido pelo *axioma das paralelas*, na geometria, e pelo *axioma da escolha*, na teoria dos conjuntos, que por sua vez anda junto com o *princípio de continuidade* no cálculo diferencial e integral. A teoria axiomática dialética em sua essência nos leva figurativamente a perceber as "imagens dialéticas" do mundo em que vivemos, igualmente a Walter Benjamin.

Os dois primeiros conceitos são fundamentais para a compreensão da modernidade na matemática. Tanto o *axioma das paralelas*, quanto o da *escolha*, são de fácil compreensão, em razão de sua relação aparentemente privilegiada com dados sensíveis de nossa percepção. Assim, podemos ver que estamos em busca do "corpo como substância das coisas materiais, como algo infinitamente divisível" que não possui vazios e é "perfeitamente transparente ao pensamento geométrico-algébrico" no qual não existem incógnita, homogêneo e contínuo. Mas em vez disso dialeticamente descobrimos algo mole, disforme, obscuro, confuso e descontínuo.³⁸

Em verdade descobrimos a enigmática cidade labiríntica de Benjamin na qual, o "acúmulo de objetos, estátuas, passagens, publicidades e becos sem saída" transformam a arquitetura renascentista em uma rua; em um microcosmo da realidade social. "Nela se encontram e se anulam, sem hierarquia, os contrários. A cidade surrealista, como palco barroco, é lugar dialeticamente dilacerado, transformado em espaço interno do sentimento."³⁹ Essas imagens aqui descritas nos fazem entender a insegurança que o homem está sentindo diante das contradições da modernidade. Assim, para melhor compreendê-las, devemos tentar estar em sintonia com esses sentimentos.

Inicialmente olharemos para o *axioma das paralelas*, também conhecido como *paradoxo das paralelas*. E para entendê-lo devemos começar pensando que a matemática deve ser estruturada como um sistema lógico dedutivo, isto é, são dadas regras consideradas universalmente aceitas: os axiomas, e a partir deles, elaboramos toda nossa teoria, chegando por fim ao paradoxo em questão.

Iniciemos olhando a geometria euclidiana de forma axiomática, dada à nossa percepção de maneira intuitiva:

- Axioma 1 - Dois pontos quaisquer do espaço podem ser unidos por uma e somente uma reta;
- Axioma 2 - Qualquer segmento de reta pode ser prolongado indefinidamente;

- Axioma 3 - Um círculo pode ser traçado por qualquer ponto do espaço como centro, e um raio também qualquer, porém, determinado em comprimento;
- Axioma 4 - Todos os ângulos retos são iguais;

e por último o famoso axioma das paralelas que pode ser enunciado sem contudo usar o termo paralela, que usualmente conhecemos, assim:

- Axioma 5 - Se duas retas, em um mesmo plano, são cortadas por uma outra reta, e se a soma dos ângulos internos de um lado é menor do que os dois retos, então as retas se encontrarão se prolongadas suficientemente do lado em que a soma dos ângulos é menor do que dois ângulos retos.⁴⁰

Aqui cabe a seguinte observação, não pretendemos, neste trabalho, entrar no rigor das formulações matemáticas, uma vez que nosso interesse é extrair valores sintéticos dessa percepção científica. Assim, as definições e conceitos aqui expostos serão os mais intuitivos possíveis, sem contudo, tomá-los banais de modo que possam suscitar confusões posteriores.

Os axiomas de 1 a 4 são de enunciado simples por si só e tratam de objetos e operações geométricas de fácil percepção, isto é, não formulam questões mais profundas sobre a geometria euclidiana. Porém, o axioma 5, mais elaborado, é exatamente aquele que nos introduzirá no *paradoxo das paralelas*. Euclides, como podemos notar nos axiomas acima de sua autoria, não considerou o conceito de retas paralelas como intuitivo e somente veio a definir esta noção, mais no final de seu famoso trabalho "Os elementos".

O último axioma de Euclides, o das paralelas, sempre despertou interesse dos matemáticos, principalmente no século XIX, que, na tentativa de deduzi-lo logicamente a partir dos anteriores, fazem nascer a geometria não-euclidiana. Atribuída ao russo Nicolai Lobachevsky, a *geometria imaginária*, como foi denominada em um artigo seu publicado em 1929 com o título "On the Principles of Geometry", deixa explícito que o quinto axioma de Euclides não pode ser demonstrado a partir dos anteriores, e que, ao tentarmos fazê-lo, encontramos novos espaços matemáticos, isto é a geometria hiperbólica e a elíptica, respectivamente descobertas por Lobachevsky e Riemann.

A geometria hiperbólica que parecia tão contrária ao senso comum, foi também desenvolvida na Hungria por Janos Bolyai que, depois de ter tentado demonstrar o axioma das paralelas, resolveu mudar de tática e, ao invés de partir do método de demonstração por absurdo, desenvolveu o que ele chamou de "ciência absoluta do espaço", a qual tinha como hipótese exatamente a negação do axioma das paralelas, ou seja, Bolyai enunciou o axioma 5 da seguinte maneira: por um ponto fora de uma reta podemos traçar infinitas retas paralelas a reta dada pertencentes ao mesmo plano, não apenas uma. Deste modo, a partir dos estudos desenvolvidos para a demonstração desse axioma, descobriram-se novos caminhos para a matemática e com eles, mais dois espaços geométricos além do euclidiano, ou seja, os espaços não-euclidianos de Lobachevsky-Bolyai e o de Riemann.

A tese de doutorado de Riemann sobre a "teoria das funções de variáveis complexas", que introduz a noção de superfície em espaço topológico e é conhecida como "superfície de Riemann", unida a essas geometrias nos deixam aptos para começar a desenvolver a topologia, ramo da matemática que trata de todos os espaços topológicos possíveis e imagináveis. Todas as estruturas matemáticas a partir desse momento possuem de algum modo relação entre si, isso nos permitirá estabelecer similaridades entre os diversos segmentos matemáticos, da teoria dos números a lógica, inclusive aquela que trata do modo de pensar da espécie humana.

No início do século XX, com procedimento semelhante ao que gerou as geometrias não-euclidianas, encontramos outra contradição que reformulará os princípios matemáticos da teoria dos conjuntos. Essa concepção nos apresenta um problema similar ao do *axioma das paralelas*, que é do *axioma da escolha*. Baseado no mesmo tratamento axiomático, a teoria de Georg Cantor irá verificar as questões de *cardinalidade* de um conjunto que pode ser definido do seguinte modo:

Dois conjuntos são semelhantes se possuem a mesma cardinalidade, isto é, a semelhança do conjunto está relacionada ao seu número de elementos.

Assim, se dois conjuntos finitos ou infinitos podem ser colocados lado a lado com uma correspondência um a um entre seus elementos, ou seja, uma correspondência biunívoca, então podemos dizer que eles possuem a mesma cardinalidade.

Aí surge o primeiro problema para Cantor, qual seja: "todos os conjuntos infinitos têm a mesma cardinalidade?" E ao respondê-lo, utiliza a "demonstração em diagonal" que estabelece uma relação unívoca entre todos os elementos de dois conjuntos; cada elemento do primeiro conjunto corresponde a um elemento, e somente um, no segundo conjunto. E isso, em geral, é feito com o conjunto dos números naturais que é composto pelo seguintes números:

$$\mathbf{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Fica claro a não equivalência entre o conjunto dos pontos sobre um segmento de reta e o conjunto dos números naturais o que estabelece dois tipos distintos de infinito. O primeiro permite que enumeremos todos os elementos do conjunto e por isso são denominados enumeráveis e possuem cardinalidade "alef zero", simbolizado por " X_0 ", e como exemplo temos o próprio conjunto dos números naturais. O segundo tipo de infinidade é simbolizado pela letra gótica minúscula c de contínuo, uma vez que esses conjuntos não podem ser enumerados, mas intuitivamente possuem continuidade.

A definição de cardinalidade está intimamente ligada ao tamanho dos conjuntos o que nos faz querer descobrir como se comportam os conjuntos infinitos. Não pelo simples prazer da descoberta, mas sim, pela tentativa de compreensão e de operacionalização desses conjuntos em suas infinidades. Estamos diante do *axioma da escolha* ou do *paradoxo de Cantor* como ele é conhecido. Esse matemático, ao tentar ordenar os conjuntos

infinitos baseando-se no fato de tê-lo conseguido para os números naturais, chegou a *hipótese do contínuo*, que tenta ordenar os pontos de uma reta ou o conjunto dos conjuntos.

Tentemos demonstrar a impossibilidade de extrair o *axioma da escolha* dos outros axiomas igualmente a Cantor, tomando inicialmente a noção intuitiva de conjunto. isto é, consideremos o conjunto formado por uma coleção qualquer de conjuntos, assim representado:

$$\beta = \{A, B, C, D, E, \dots\}$$

onde A, B, C, etc... são conjuntos diferentes do conjunto vazio. Então todos os elementos de β possuem pelo menos um elemento dentro de si. Agora seja o conjunto Z formado "precisamente de um elemento de A, de um elemento de B, de um elemento de C e assim sucessivamente, passando por todos os elementos de cada conjunto de β . Por exemplo, se o conjunto β é composto por dois conjuntos, por exemplo: o conjunto de todos os triângulos e o conjunto de todos os quadrados, então está satisfeito o axioma da escolha," pois podemos considerar simplesmente alguns casos particulares de triângulos e de quadrados.

Existe uma infinidade de conjuntos infinitos, cada vez maiores, e isso nos faz concluir ser impossível chegar a uma ordenação ou a uma escolha dos elementos dos conjuntos do conjunto, o conjunto β e assim, o *axioma da escolha* que sinteticamente poderia ser entendido como a possibilidade de escolher um a um os elementos do conjunto dos conjuntos se torna impraticável.

Aí, paradoxalmente, chegamos a conclusão que "para uma tal coleção de conjuntos como tentamos definir, inconcebivelmente grande, não há nenhuma maneira de escolher, um a um, um elemento de cada um dos conjuntos, membros da coleção." E, desse modo, estamos tomando o *axioma da escolha* como algo "apriori" para a nossa teoria, portanto, como um axioma que não pode ser extraído da teoria "ingênua" dos conjuntos e, se o fizermos, passará a compor a teoria dos conjuntos não-cantorianos onde a premissa do *axioma da escolha* não é válida.

Similarmente ao *axioma das paralelas* quando tratava da questão do infinito na geometria, a teoria dos conjuntos nos remete a Kurt Gödel e sua teoria dos conjuntos não-cantorianos e o teorema de "não-completude". Essa formulação de Gödel elaborada por volta da segunda guerra mundial, demonstra o seguinte resultado: "se a teoria restrita dos conjuntos é consistente, o mesmo acontece com a teoria convencional dos conjuntos. Em outras palavras, o *axioma da escolha* não é mais perigoso do que os outros axiomas; se for possível achar uma contradição na teoria convencional dos conjuntos, então já devia haver uma contradição escondida na teoria restrita dos conjuntos."⁴¹

Isso nos coloca diante de vários paradoxos na matemática, que irão influenciar toda a nossa percepção do mundo das grandezas e suas ordenações. A *hipótese do contínuo* em busca da ordenação da matéria põem a descoberta o sistema de produção mecânico de bens e sua serialidade. E, partindo para os novos

espaços matemáticos descobertos pelas contradições internas de nossos sistemas encontramos um mundo de portas entreabertas onde as estruturas matemáticas não mais possuem uma única base de sustentação.

Já podemos notar que os conceitos sistêmicos pelos quais o período mecânico esteve firme em suas convicções fragmentárias e materiais, dialeticamente estão produzindo novos conceitos e novos elementos que a transformaram radicalmente produzindo a teoria dos espaços vetoriais. Esse processo de construção topológica trata seus objetos e operadores de maneira transcendental, como afirmou Granger, ao associar o vetor à psicologia. Para esse pensador francês de nossa época o baricentro da "teoria dos pontos pesados" do matemático Moebius, que será estudada no período seguinte, opera uma inversão somente comparável à psicologia gestáltica; o que era visto como base ou forma passa a ser o fundo, sendo que a nova forma é redesenhada gerando um novo sistema.⁴²

Esse novo conceito nos faz perceber que o ser geométrico intuitivo começa a se desligar da estrutura que o gera, através da teoria axiomática, e os caminhos estão todos disponíveis para a pesquisa dos diversos espaços topológicos matemáticos. As geometrias não-euclidianas, os conjuntos não-cantorianos e a teoria dos infinitésimos são dados à nossa percepção ainda de maneira intuitiva, através de uma ferramenta que é a teoria axiomática.

A partir daqui podemos ir em busca de relações acausais entre a matemática, os conceitos sociológicos e psicológicos desse tempo. Em consequência da descoberta de novos espaços topológicos e tentando reafirmar a racionalidade de nosso modo de pensar, encontramos o materialismo dialético estruturando-se no objeto, do outro lado, o sonho, e sua lógica de interpretação centrada no sujeito. Ambos definindo estruturas baseadas na repetição. A primeira na repetição histórica, com Marx, e a segunda na repetição dos sonhos, com Freud. As duas estão sendo estudadas pela *teoria do acaso* ou a *teoria da probabilidade* que observa os fenômenos pela ocorrência repetitiva de um evento.

Karl Marx, interpretado por Benjamin, afirma que "entre o presente e o passado existe uma descontinuidade, uma ruptura, mas não no sentido cartesiano, porque nessa ruptura existe uma tradição que permanece."⁴³ Devemos compreender que o passado é o nosso ponto de referência e o nosso ponto de partida, e assim, "é preciso despedir-se do passado" para "não recalçá-lo." Conseqüentemente, "existe uma relação com o passado, que é da repetição, que é a de sua reconstrução, que é a do materialismo revolucionário, no sentido benjaminiano. Para esquecer, primeiramente é preciso lembrar."⁴⁴

A partir desses pensamentos olhemos Freud, que relaciona os sonhos de um indivíduo à reconstrução de seu passado através dos desejos reprimidos. De fato, ele afirma que todo sonho "contém uma repetição de uma impressão recente do dia anterior",⁴⁵ e indo mais além, soma a ele os erros, os sintomas e os chistes que são os impulsos de nossa vida psíquica. Em especial, "os sonhos parecem ser exemplos puros de desejo"⁴⁶ que se realizam através do ato de sonhar.

A repetição do fato vivido e desejado, recordado através dos sonhos, com seus "conteúdos latentes" ou "conteúdos manifestos",⁴⁷ nos levam ao principal objetivo das interpretações dos sonhos, de Freud, que em suas próprias palavras consiste na "estrada real para um conhecimento das atividades inconscientes da mente."

Concluindo, vemos na repetição dos fatos observados, o elemento acausal que une a teoria marxista, a teoria freudiana e a teoria matemática da probabilidade, imprimindo a continuidade nos fatos históricos, oníricos e nos elementos numéricos. "É o acaso que desencadeia o mecanismo do terror ... quando da perda do" referencial. Estamos ameaçados em busca de "qualquer coisa que desempenhe função de referência."⁴⁸ A *teoria do acaso* ou *teoria da probabilidade* nos evidencia algo frágil, que, não dá a certeza absoluta da ocorrência de um fenômeno, mas sim, nos coloca diante da relatividade de nossa incerteza. Encontramos nossas estruturas dialeticamente dilaceradas tentando encontrar novos espaços para depositarem seus conteúdos na matemática, nas artes e em todas as áreas do conhecimento humano.

4.4. Várias grandezas intuitivas

4.4.1. A multiplicidade das visões

As descobertas do período industrial mecânico, em particular, as matemáticas e artísticas, eram feitas simultaneamente por diversos autores. O mundo deixa de ser percebido a partir de lugares geográficos ou extensões territoriais delimitadas por países e passa a tomar consciência das dimensões continentais. O sistema de produção de bens com a necessidade da "*reprodutibilidade*", pois o consumo e o mercado de consumidores aumentam a cada dia, introduz a serialidade nos meios de produção e de comunicação. Estamos em busca de novos mercados além do mundo europeu que consuma nossos produtos.

As idéias e reflexões estão sendo transmitidas através dos livros, cada vez mais, e mais. A prensa reproduz o conhecimento e nossa cultura começa a se impregnar pela história de nossa espécie. Agora o passado determina o presente e se extrapolado nos revela o futuro, em nossos pensamentos. Somos racionalidade e irracionalidade, coerência e contradições, sujeitos e objetos de uma história que na busca da coletividade, dada pela reprodutibilidade, encontra a subjetividade de nosso inconsciente, guardando o que é particular.

Nesse momento, podemos olhar novamente para a famosa polêmica em torno da criação do cálculo diferencial e integral entre Newton e Leibniz, os dois chegaram juntos a teoria dos infinitésimos. Mais adiante, podemos observar também, Moebius, Hamilton e Grasmann que, ao mesmo tempo, porém independentemente, chegam a idéia moderna de espaço vetorial. Não na concepção complexa que conhecemos hoje, mas, tendo em seu interior, a semente da desvinculação dos conceitos de medida e de ordem que caracterizará fundamentalmente o próximo período a ser analisado, porém presente aqui, nos mostrando que não podemos ser rígidos em nossas divisões conceituais. A procura de novas estruturas ocorrem por todos os cantos do planeta, percebermos que elas são geradas em locais diferentes com o mesmo conteúdo, sem que uma pessoa tenha conheci-

mento do que a outra está realizando, em total harmonia de procedimentos. Vemos o "espírito dessa época" permeando todas as formas de expressão, em particular, as duas que estamos estudando.

Essa é mais uma característica da modernidade, porque a cultura, transmitida pelos meios de reprodução, dissemina-se por todos os cantos, e não é mais privilégio de um grupo reduzido de iluminados. Na arte e na matemática os conhecimentos adquiridos estão nos livros que se multiplicam indefinidamente. Vemos pintores e matemáticos escrevendo sobre suas produções, chegando ao extremo de elaborar uma obra que, obrigatoriamente necessita de um texto para sua total compreensão. Marcel Duchamp elaborou sua obra plástica "O Grande Vidro" e para compreendê-lo "A Caixa Verde" que "contém noventa e três documentos: fotografias, desenhos, cálculos e notas de 1911 a 1915, assim como uma prancha colorida. Estes documentos são a chave - incompleta - do Grande Vidro", então ele afirma: "Quis fazer um livro, ou melhor, um catálogo, que explicasse cada detalhe de meu quadro",⁴⁹

A reprodutibilidade técnica de Benjamin reflete a superação do caráter único e artesanal no mundo artístico. Os "ismos" nascem por todos os lados e com eles rompem-se os antigos padrões de representação renascentista fazendo despontar uma multiplicidade de formas de se expressar o sentimento e o pensamento. A efetiva implantação do sistema industrial mecânico termina, de uma vez por todas, com o sistema de produção artesanal do momento pré-industrial, e assim, novos princípios devem ser introduzidos nos sistemas de representar o mundo. Não queremos mais colocar mimeticamente a natureza em nossas telas usando a perspectiva linear, pois, a máquina fotográfica nos roubou esse padrão de representação, embutindo-o na "câmera obscura".

Rompemos com os velhos sistemas representativos. A partir daí nossa percepção se dá, não mais pelos nossos sensores humanos, mas sim, através dos olhos das máquinas, em co-autoria com essas. Os nossos sensores agora adquirem um caráter artificial. As máquinas abrem um leque infinito de possibilidades de perceber e elaborar sobre o mundo e sobre a matéria.

A produção em série é a marca registrada do período industrial mecânico. Ela tem a potencialidade de se reproduzir infinitamente se assim o desejarmos. A chapa fotográfica imprime no papel as marcas da luz, as matrizes prensam os cartazes, a xilogravura permite que façamos na pedra o modelo do que queremos estampar, as dinâmicas pinceladas determinam "a ação bruta do registro sobre um suporte determinado",⁵⁰ enfim, todas as formas de expressão desse momento utilizam-se do mecanismo bruto das prensas para marcar a matéria e do sistema mecânico de produzir as formas.

A genialidade chega ao fim. Toda a ordem do mundo cartesiano é questionada. E assim, a multiplicidade de visões se faz na infinidade de valores que estamos a suscitar em busca de uma nova base de sustentação para nossos paradigmas. Na matemática, questionamos a ordem euclidiana pelo *axioma das paralelas* e, inconscientemente encontramos novos espaços topológicos de representação para a geometria, questionamos também a ordem de enumeração dentro dos conjuntos, através do *axioma de Cantor*, e estamos a discorrer sobre o que seja o infinito; sobre o que seja o ponto de fuga que concebemos no renascimento. Somos obrigados a

conhecer e teorizar sobre as infinidades das coisas e, em particular, na teoria dos conjuntos, encontramos dois tipos de infinitos: os que podem ser enumerados e os que não podem.

Ainda dentro dessa questão, mais em outro campo da matemática, observamos o cálculo diferencial e integral operando sobre bases infinitas e partindo para uma teoria baseada na *hipótese do infinito*, que como já vimos, estabelece novos conceitos, novas formas de medir, nova ordem e outras maneiras de operacionalizar as grandezas numéricas. Estamos a criar novos espaços topológicos matemáticos assim como estamos a visualizar novos espaços pictóricos para a arte. Em nossa percepção tudo se abre, tudo se contradiz, tudo é dinamicamente mutável.

A dialética explicita as contradições e a dinâmica de tudo que produzimos, ao mesmo tempo que nos possibilita ver que nossos sistemas de regras e normas são paradoxais. A geometria euclidiana que serviu de base para o período anterior começa a se esfacelar e esses novos espaços deixam transparecer a multiplicidade de representações que estão à nossa disposição.

Além de enxergar o mundo pelos sensores humanos, os olhos, os ouvidos, o tato, podemos percebê-los também pelos sensores mecânicos, o microscópio, a luneta, a locomotiva, enfim, as máquinas estão gradativamente substituindo nossas visões. Estamos postulando maior abrangência para nosso universo. Estamos nos colocando além das fronteiras da escala humana e proporcionando a nós mesmos a possibilidade de refletir sobre a existência da espécie humana. A multiplicidade de visões se faz na infinidade de valores que estamos a suscitar em busca de uma nova base de sustentação para nossos paradigmas.

4.4.2. A ordenação do inconsciente é qualitativa

Ao questionarmos os espaços topológicos matemáticos e plásticos no período industrial mecânico estamos automaticamente reformulando nosso método de organização e ordenação nessas novas estruturas. Nossa percepção intuitiva está diante de fatos onde os aspectos psicológicos tomam-se relevantes.

Esses dados do inconsciente não são mais tidos como erro ou engano de nossas mentes, assim como Descartes acreditava, mas passam a ser base de fundamentação para os pensamentos de Freud, em sincronia com o *espírito dessa época*. Para compreendermos melhor essas questões vamos caminhar alguns passos pelas teorias de Jean Piaget e Henri Wallon, apenas no ponto em que elas se referem "a uma concepção genética e ativa das estruturas do pensamento" e desse modo, relacionamos a primeira etapa de representação espacial infantil, o estágio sensório-motor, aos espaços topológicos matemáticos em desenvolvimento nesse momento. Pierre Francastel amplia esse raciocínio e nos mostra que "esse duplo movimento do pensamento psicológico e matemático ... é acompanhado de uma evolução do pensamento plástico: os cubistas e seus sucessores lançaram os fundamentos de uma representação não-euclidiana".⁵¹

Por outro lado, nosso objetivo nesse trabalho não é observar os elementos de similaridade entre as formas de representar das crianças em seu estágio inicial de conhecimento e a forma intuitiva de percepção dos espaços matemáticos dessa época, por isso, tomaremos as experiências desses dois autores como base de referência para as nossas conclusões e a elas adicionaremos aspectos do livro a "Realidade Figurativa", de Pierre Francastel que, ao tratar da similaridade entre os espaços matemáticos e os espaços plásticos aproxima-se do que queremos expor.

Francastel observa, a partir dos trabalhos elaborados na psicologia genética, que "os espaços" de representação "infantil se iniciava por intuições elementares cujo caráter marcante consiste em não ser euclidiano", mas sim topológico, ou seja, "parte da mais abstrata análise" substitue "os postulados euclidianos como fundamento da intuição espacial por correspondência qualitativa, - e não mais quantitativa - bicontínuas, recorrendo aos conceitos de proximidade e de separação, de ordem, de vizinhança ou de envolvimento e de continuidade, excluindo qualquer conservação das distâncias ou qualquer projetividade."⁵²

Esses valores podem ser estendidos tanto à matemática quanto à arte. Observamos que, na ciência dos números, a *hipótese do infinito* e o *axioma de Cantor* operam sobre conceitos de continuidade, de ordem e principalmente de vizinhança. O primeiro, quando fragmenta indefinidamente o espaço delimitado por uma curva, a fim de calcular-lhe a área, introduz o conceito de vizinhança. Esse princípio é claramente perceptível na formulação de Leibniz, uma das bases da teoria infinitesimal, quando descobre "que a determinação da tangente a uma curva dependia da razão das diferenças das ordenadas e das abscissas, quando essas se tomavam infinitamente pequenas, e que as quadraturas dependiam da soma das ordenadas dos retângulos infinitamente finos que formam a área."⁵³ Já a segunda questão, a de Cantor, opera sobre o conceito de vizinhança quando tenta ordenar os conjuntos infinitos, colocando seus elementos um ao lado do outro, isto é, elementos vizinhos em uma série matemática, dando-lhes seqüência e continuidade e classificando-os pela sua cardinalidade.

O *axioma das paralelas* obviamente se faz presente nas questões que estamos a abordar e o conceito de espaço euclidiano, que se fundamenta sobre relações métricas e abstratas, lentamente desvincula-se de sua relação direta com o ente geométrico, tomando-se cada vez mais independentes, através da teoria axiomática. Os matemáticos, assim como os artistas, substituem a concepção intuitiva do espaço euclidiano, aceita há séculos, por uma concepção onde a intuição é primitivista, topológica de caráter sensível, dados a nossa percepção qualitativamente. Os espaços não-euclidianos materializam-se pelas qualidades gerais que possuem e não se vinculam à percepção fundamentados em padrões quantitativos que nos induzem a uma determinada perspectiva e suas projetividades. A partir da negação do quinto axioma de Euclides é que podemos desvincular nossa percepção espacial do espaço euclidiano cartesianamente concebido, e assim, auxiliados pela teoria axiomática nos é permitido operar geometricamente e matematicamente num patamar onde as generalizações são possíveis, determinando qualidades gerais, retidas pelo nosso inconsciente.

Na arte, deparamos com Cézanne, visto como um legítimo representante da modernidade, colocando, de um lado, "na base de sua experiência, a expressão dos volumes e, de outro, a das sensações", deixando explícita a qualidade a que nos referimos. Onde "o traço define uma sensação de contato entre os objetos,

inteiramente estranha às regras da "boa forma". A percepção topológica do mundo baseia-se numa distinção das mudanças de estados e não das mudanças de objetos."⁵⁴

O período mecânico e suas representações plásticas, desde o movimento impressionista até o surrealista, dadaísta e suprematista, estão impregnadas, parcial ou totalmente, pelas idéias e sensações topológicas em "estado puro" com características primitivas, no sentido em que Piaget e Wallon lhes atribuíram. Os signos topológicos correspondem "às mais simples percepções que se possa atualmente imaginar no domínio visual", elas repousam sobre "ambivalência de certos pares em número limitado; semelhança e oposto; idêntico e diferente; parte e todo; localização e ubiqüidade. Trata-se de uma distinção de qualidades ... que só leva em conta ... impressões íntimas do sujeito."⁵⁵

A partir daqui podemos introduzir o próximo aspecto de similaridade entre a matemática e a arte dessa época. Os signos desvinculados das regras arbitrárias de representação quantitativas com bases euclidianas projetivas não fazem mais corresponder ponto a ponto o mundo real com a realidade representada de nossas telas, mas, sim, indicam qualidades, são formas singulares.

4.4.3. Um mundo indicial

Peirce afirmava que um índice é um signo "que não se assemelha ao objeto significado, mas indica-o casualmente, é um sintoma dele porque experimenta-se uma contigüidade entre os dois."⁵⁶ E é desse modo que podemos olhar para o período industrial mecânico quando, em choque com a matéria, imprime sobre ela os significados no mundo. A brutalidade dos mecanismos deixa suas marcas por onde passa, nas fábricas os moldes estampam sobre as chapas de metal, nos jornais e editoras as prensas são utilizadas em larga escala, nas telas as dinâmicas pinceladas mostram os novos caminhos da arte, sobre a fotografia os delicados raios de luz deixam suas marcas prensando sobre o papel as imagens fotográficas e na matemática as formas e fórmulas nascem do choque entre o que queremos provar e os caminhos que criamos para isso.

A indústria de transformação utiliza-se da produção serial ao gerar seus bens de consumo e em choque ou, em contato com a matéria-prima, fixa os elementos a partir de um molde. A arte produzida na era mecânica não representa mais o mundo real segundo os padrões perspectivos, mas, é ela própria o real e o imaginário estampado nas telas e nos livros. Pelo seu lado, na matemática, ao descobrir-se os novos espaços topológicos e ao compará-los com o mundo real existente, percebemos que a geometria euclidiana deixa de ser a única forma de representação desse mundo. A geometria não-euclidiana, em particular a geometria definida sobre a esfera, pode ser uma realidade representada bem próximo do real percebido.

Na arte, partindo de Cézanne que objetiva "expressar volumes e sensações", o homem está experimentando todos os suportes possíveis. Na busca da expressividade e da qualidade de suas representações o mundo artístico encontra o *Branco sobre branco* de Malevich e o *Grande Vidro* interpretado pela *Caixa Verde* de Duchamp. Já na matemática, encontra-se a *geometria não-euclidiana*, os *conjuntos não-cantorianos* e a *hipótese*

do infinito, todos criando um número ilimitado de novos espaços topológicos definindo a partir da experimentação sobre os signos, a "busca de soluções próprias da linguagem".⁶⁷

Estamos a experimentar sobre todos os meios e suportes, determinando que o nosso paradigma de percepção se dá através do conflito, da ruptura e dos paradoxos, que somente são perceptíveis quando colocamos em choque nossa memória determinada pelo passado e pelo presente, consciente e inconsciente, regidas pela singularidade. Assim, o período industrial mecânico se configura como indicial onde o signo "tem relação real, causal, direta com seu objeto e aponta para esse ou assinala-o"⁶⁸, como as prensas, as dinâmicas pinceladas e os espaços topológicos matemáticos e artísticos. Todos são gerados a partir do rompimento com antigos padrões do período pré-industrial, transformam-se indicando diretamente o mundo real. As leis de representação baseada na geometria de Euclides dá lugar àquilo que existe ou que pode ser representado pelas qualidades que possuem com seus objetos concreto ou imagináveis. Os signos artísticos e matemáticos se observados pela sua referência objetual indicam diretamente seus objetos na medida em que dirige a atenção para ele. O quadro abstrato representa o seu próprio objeto. Assim como os "infinitésimos" em matemática nunca clamam por sua prova material de existência, mas nos remetem diretamente ao que representam. Esses dois signos ou representações remetem a si próprio, isto é, remetem diretamente ao objeto do qual são signos.

NOTAS:

- (1) Olgária Matos, "Desejo de evidência, desejo de vidência: Walter Benjamin" em O Desejo (Rio de Janeiro, 1990), p. 296.
- (2) Blaise Pascal, Os Pensadores - Vida e obra de Blaise Pascal (São Paulo, 1980), p. XII.
"Nessa terceira fase de sua vida, Pascal volta a dedicar-se à ciência (estudos sobre a ciclóide e sobre a roleta, seguidos de discussões com vários sábios da época), mas seus escritos religiosos perdem o tom apologético para se tomarem trágicos. Os comentários a respeito da vida de Pascal na "Coleção Os Pensadores" revelam ser os escritos de um homem a quem "o silêncio eterno dos espaços infinitos apavora".
- (3) Idem, op. cit., p. XII.
- (4) Gilles Deleuze, Para ler Kant (Rio de Janeiro, 1976), p. 11.
- (5) Idem, op. cit., p. 96.
- (6) G. W. F. Hegel, Os Pensadores - Vida e obra de Georg Wilhelm Friedrich Hegel (São Paulo, 1985), p. 1.
- (7) Idem, op. cit., p. X.
- (8) Matos, 1990, op. cit., p. 296.
- (9) Idem, op. cit. p.299.
- (10) Walter Benjamin, "A obra de arte na era da reprodutibilidade técnica" em Magia e técnica, arte e política (São Paulo, 1987), p. 170.
- (11) Haroldo de Campos, Deus e o diabo no Fausto de Goethe (São Paulo, 1991).
- (12) Issac Newton e G. W. Leibniz, Os Pensadores - Vida e obra (São Paulo, 1983), p. VII.
- (13) Matos, 1990, op. cit., p. 295.
- (14) Arnold Hauser, História Social da Literatura e da Arte (São Paulo, 1972), p. 498.
- (15) Idem, op. cit., p. 891.
- (16) Idem, op. cit., p. 889.
- (17) Benjamin, 1987, op. cit., p. 46.
- (18) Idem, op. cit., p. 224.
"Articular historicamente o passado não significa conhecê-lo "como ele de fato foi". Significa apropriar-se de uma reminiscência, tal como ela relampeja no momento de um perigo. Cabe ao materialismo histórico fixar uma imagem do passado, como ele se apresenta, no momento do perigo, ao sujeito histórico, sem que ele tenha consciência disso. O perigo ameaça tanto a existência da tradição como os que a recebem. Para ambos o perigo é o mesmo: entregar-se às classes dominantes, como seu instrumento. ... O dom de despertar no passado as centelhas da esperança é privilégio do historiador convencido de que também os mortos não estarão em segurança se o inimigo vencer. E esse inimigo não tem cessado de vencer."
- (19) Laurentiz, 1991, op. cit., p. 82.
"A principal mudança da estratégia de produção foi a troca da iniciativa de produzir os objetos de uma maneira individual para produzi-los dentro de uma linha de montagem."
- (20) Benjamin, 1987, op. cit., p. 91.
- (21) Idem, op. cit., p. 93.
"Se os quadros permaneciam no patrimônio da família, havia ainda uma certa curiosidade pelo retratado. Porém depois de duas ou três gerações esse interesse desaparecia: os quadros valiam apenas como testemunho do talento artístico do seu autor. Mas na fotografia surge algo de estranho e de novo: na vendedora de peixes de New Haven, olhando o chão com um recato tão displicente e tão sedutor, preserva-se algo que não se reduz ao gênio artístico do fotógrafo Hill, algo que não pode ser silenciado, que reclama com insistência o nome daquela que viveu ali, que também na foto é real, e que não quer extinguir-se na "arte"."
- (22) Matos, 1990, op. cit., p. 300.
- (23) Hauser, 1972, op. cit., p. 1112.
- (24) Piere Francastel, A realidade figurativa (São Paulo, 1978), p. 198.
- (25) H. W. Janson, História da Arte - Panorama das artes plásticas e da arquitetura da pré-história a atualidade (Lisboa, 1977), p. 656.
- (26) Laurentiz, 1991, op. cit. p.88.
- (27) Arlindo Machado, Ilusão Especular (São Paulo, 1984), p. 43.
"... o momento fixado pela pintura é sempre aquele tempo ideal e privilegiado, pleno de sentido e intenção ... o momento captado pela fotografia é sempre esse tempo impensado e aleatório, esse centésimo de segundo destituído de controle ..."
- (28) Pascal, 1980. op. cit., p.IX e contra-capa.
- (29) Gilles G. Granger, Filosofia do Estilo (São Paulo, 1974), p. 88.
- (30) Philip J. Davis e Reuben Hersh, A Experiência Matemática (Rio de Janeiro, 1985), p. 232.
- (31) Newton e Leibniz, 1983, op. cit., p. 96.
- (32) Idem op. cit., p. XI.

- (33) Benjamim, 1987, op. cit., p. 168
(34) Charles Sanders Peirce, Os Pensadores - Vida e obra de Peirce (São Paulo, 1983), p. 145.
(35) Newton e Leibniz, 1983, op. cit. p. 97.
(36) Idem, op. cit., p. 98.
(37) Idem, op. cit., p. 99.
(38) Matos, 1990, op. cit., p. 289.
(39) Idem, op. cit., p. 293.
(40) Davis e Hersh, 1985, op. cit., p. 250 e 251.
(41) Idem, op. cit., p. 262.
(42) Granger, 1974, op. cit., p. 94.

"O novo estilo baricêntrico opera uma inversão comparável às que certas experiências de psicologia gestáltica da percepção demonstram. O que era visado como forma torna-se fundo e o antigo fundo desenha a forma."

- (43) Matos, 1990, op. cit., p. 302.
(44) Idem, op. cit., p. 303.
(45) Richard Wollheim, As idéias de Freud (São Paulo, 1971), p. 81.
(46) Idem, op. cit., p. 72.
(47) Idem, op. cit., p. 75.

Para Freud o "conteúdo manifesto é aquele que experimentamos ou recordamos e constitui o tema do relato do sonho. O conteúdo latente é aquele que dá ao sonho o seu sentido ou significado; dá-se-lhes por vezes o nome de "pensamentos oníricos", em estes são postos em contrastes com o conteúdo onírico. Nessa distinção, dois pontos devem ser observados. Primeiro, os pensamentos oníricos não estão limitados ao desejo que instiga o sonho. Pelo contrário, incluem todo o contexto do desejo. Segundo, a distinção entre conteúdo manifesto e conteúdo latente é uma distinção funcional, isto é refere-se ao papel que os pensamentos desempenham, de modo que se abre a possibilidade de que os conteúdos manifesto e latente coincidam."

- (48) Matos, 1990, op. cit., p. 299.
(49) Octavio Paz, Marcel Duchamp ou o Castelo da Pureza, (São Paulo, 1977), p. 21.
(50) Laurentiz, 1991, op. cit., p.88.
(51) Pierre Francastel, A Realidade Figurativa: Elementos estruturais de sociologia da arte (São Paulo, 1973), p.125 e 126.
(52) Idem, op. cit., p.130 e 131.
(53) Carl B. Boyer, História da Matemática (São Paulo, 1974), p. 334.
(54) Francastel, 1973, op. cit., p. 132.
(55) Idem, op. cit., p.133 e 134.
(56) Peirce, 1983, op. cit., p.X.
(57) Laurentiz, 1991, op. cit., p.101.
(58) Max Bense, A Pequena Estética (São Paulo, 1971), p. 57.

CAPÍTULO 5

5. O PERÍODO INDUSTRIAL ELETRO-ELETRÔNICO ...LEVA MOMENTÂNEAMENTE O DIA E A NOITE AO TAO DO NADA.

Calmamente detonamos a bomba atômica em nossas próprias cabeças e somente após isso enlouquecemos ao perceber que nossos valores explodem com ela. A partir da segunda guerra mundial, e precisamente, após o dia 6 de agosto de 1945,¹ demonstramos a nós mesmos nossa incapacidade de manter viva a própria espécie. Nesse dia, a humanidade, consciente ou inconscientemente, está sob ameaça de destruição. Com seus valores morais e espirituais abalados, com uma tecnologia industrial dando frutos, mas poluindo seu meio ambiente, com suas relações sociais expostas até às vísceras, o homem em seu "habitat", em busca da extrema racionalidade tecnológica, constantemente bombardeia seu mundo com ações carregadas de "irracionalidade".

Parece que estamos diante de uma crise de valores, de uma mudança de paradigma em nossa percepção, pensamento e ação. Capra afirma que estamos dentro de um sistema em colapso, no qual, a "perda de flexibilidade" tem como consequência uma sociedade em desintegração, onde a harmonia entre seus elementos desaparece e no lugar dela surgem a discórdia e as crises sociais.² A energia nuclear nos põe diante de algo

desarticulado e a ameaça de destruição, nos abre os olhos e nos faz perceber que o mundo pode ser compreendido de maneira relativa, podendo ser estruturado de diversos modos e olhado por diversos ângulos.

Foi então que li "O Pêndulo de Foucault", de Umberto Eco, e observei em sua descrição das oscilações do pêndulo a forma poética de ver o relacionamento entre as coisas do mundo e as coisas da matemática. Aos meus olhos, nessa descrição, o autor deixa transparecer que num simples oscilar de pêndulo encontramos muita matemática e todas as certezas e incertezas que podemos extrair na observação desse fenômeno, por isso transcrevo-a a partir de agora.

"A esfera, móvel na extremidade de um longo fio fixado à abóbada do coro, descrevia suas oscilações em isócrona majestade.

Eu sabia - mas quem quer que tivesse advertido no encanto daquele plácido respirar - que o período era regulado pela correlação entre a raiz quadrada do comprimento do fio e a do número pi, o qual, embora irracional para as mentes sublunares, relaciona, por alguma razão divina, a circunferência ao diâmetro de todos os círculos possíveis - de modo que o oscilar de uma esfera de um pólo a outro decorre de uma arcana conspiração entre a mais intemporal das medidas, a unidade do ponto de suspensão, a dualidade de uma dimensão abstrata, a natureza terciária do pi, o tetrágono secreto da raiz e a perfeição do círculo.

Sabia também que na vertical do ponto de suspensão, na base, um dispositivo magnético, transmitindo sua atração a um cilindro oculto no ceme da esfera, garantia a permanência do movimento, artifício disposto para contrabalançar as resistências da matéria, mas que não se opunha às leis do Pêndulo, antes lhes permitia manifestarem-se, porque, no vácuo, qualquer ponto material pesado, suspenso da extremidade de um fio inextensível e sem peso, que não sofresse a resistência do ar nem o atrito com seu ponto de apoio, teria oscilado de modo regular por toda a eternidade."³

Porém não oscilou, e a esfera que realmente ia de um polo a outro em um ambiente não experimental deu lugar às contradições do ambiente experimental. Do qual o matemático Henry Poincaré retira a seguinte conclusão a respeito de regras matemáticas, para ele, os axiomas da geometria são convenções; são uma escolha feita entre todas as convenções possíveis que deve ser orientada pelos dados experimentais, mas que permanece livre, sendo limitada apenas pela necessidade de evitar qualquer contradição,⁴ De fato, apoiado em nossas crenças e olhando o mundo sem esconder suas contradições, mas com receio de enfrentá-las, somos levados a acreditar que nossos valores, nossos sistemas e nossas estruturas estão a esfacelar-se, apesar de ainda permanecerem determinando tudo que pensamos.

O homem está a procura de uma nova escala de valores que possibilite a reordenação do seu mundo, de modo que sua vida possa reorientar-se e reorganizar-se sem contudo desvinciliar-se do passado. O ciclo industrial eletro-eletrônico está em formação, portanto, observá-lo, compreendê-lo e analisá-lo em sua complexidade, nos parece a algo como estar olhando para uma porta entreaberta, vendo apenas o brilho do escuro e a relatividade de nossa percepção nos mostrando do lado de cá o dia, e do outro a noite.

O vazio e a ausência colocam-se diante de nós, opondo-se a existência. Os contrários completam-se e o homem que sempre esteve a procura de uma estrutura para compreender os fenômenos naturais e culturais do universo, nesse momento, encontra, na *estrutura ausente*, a fonte na qual irá beber até saciar-se. Esse fenômeno, aqui tratado como um fenômeno de comunicação, está a procura do *código dos códigos* e de uma *estrutura que suporte todas as outras estruturas*, mas, na verdade vai encontrar o vazio, a ausência, "essa coisa que não só invade de maneira total o palco da cultura contemporânea, mas que é comumente chamada à cena para constituir um ponto de referência indiscutível em face do que muda, foge, se dissolve e recompõe."⁵

Umberto Eco tomando esse tema como título de seu livro, "*A estrutura ausente*", resolve de maneira consistente e profunda essa questão. Ao leitor que queira aprofundar esse tema sugerimos a obra de Eco que pretende ser antes de tudo, uma *introdução à pesquisa semiológica*. Ele parte da definição de estrutura como "um conjunto, as partes desse conjunto e as relações dessas partes entre si," de modo que se transforme em, "um sistema em que tudo está conexo" isto é, "o todo conexo e o sistema das conexões."⁶

O "método estrutural consiste justamente em permitir a resolução de diferentes níveis culturais em séries paralelas homólogas", que nos levam às "grades estruturais" e nos auxiliam a compreender melhor como se organizam as criações humanas em toda a sua complexidade. A elaboração dessas *grades* "torna-se uma necessidade desde que queiramos descrever fenômenos diferentes com instrumentos homogêneos"⁷, isto é, descobrir as similaridades formais entre as mensagens, os códigos, os contextos culturais e em tudo onde a informação é o elemento central.

Aí Eco destaca duas questões fundamentais para a compreensão da noção de estrutura, quais sejam: "a estrutura é um objeto estruturado ou é o conjunto de relações que estruturam o objeto, mas podem ser dele abstraídas?"⁸

Para responder a essas questões devemos ir em busca de um *modelo estrutural* ou ainda, de um *sistema de diferenças* que permita, através de transformações, estabelecer a transponibilidade entre os próprios fenômenos ou entre as ordens dos fenômenos. Mas, paradoxalmente, vamos encontrar "*a estrutura ausente*", assim como Umberto Eco a formulou, no entanto iniciemos nossa pesquisa seguindo os passos desse autor.

Na aula inaugural de Lévi-Strauss no College de France, em 1960, o estruturalista francês afirma que: "só será estruturada a disposição que obedeça a duas condições: é preciso que ela seja um sistema regido por coesão interna; é preciso que tal coesão, inacessível à observação de um sistema isolado, se revele no estudo das transformações, graças às quais encontramos propriedades similares em sistemas aparentemente diferentes. ... A noção de estrutura como *sistema de diferenças* só será fecunda se unida à noção de estrutura como possibilidade de *transposição*, instrumento principal de um sistema de transformações".⁹

Na verdade, oscilando como um pêndulo entre o *objeto* e o *modelo*, o autor de "*A estrutura ausente*", constata que estamos vivendo um momento ímpar em nossa cultura e declara que nossa percepção não é

estática e nem inerte, mas sim brota da dinâmica entre o observador e o objeto observado. A observação depende do *objeto* e do *interpretante* para ser totalmente compreendida.

Com esse raciocínio, ele vai em busca de respostas para as seguintes formulações:

- a) uma mesma obra, dependendo do modo que a observemos, pode permitir que retiremos dela várias estruturas igualmente aceitáveis?, e ainda,
- b) se definirmos uma obra como sendo a parte interna de um sistema, ao ampliar sua atuação ela se supera e engloba o sistema?,¹⁰

e verifica que as estruturas são as ferramentas que temos para observar, de diversos ângulos, as diversas características do objeto.

Aí, respondida a primeira questão, notamos a partir do pensamento de Lévi-Strauss, que um modelo estruturado estabelece *procedimentos operacionais* e se quisermos ter a garantia que outro modelo é homólogo a este primeiro, independente de englobar ou ser englobado por ele, devemos ter garantido que, na transformação de um sistema em outro os *procedimentos operacionais* do primeiro permaneçam.

A partir desse raciocínio a segunda questão muda de enfoque e em vez de respondê-la, devemos sim, encontrar e garantir a existência do *sistema dos sistemas* que ao manter seus *processos operacionais* deixam transparecer a existência de um *código dos códigos*, ou melhor dizendo, de um *metacódigo* que permitirá definir e nomear outros códigos hierarquicamente subordinados e determinados por ele e, na realidade, torna-se necessário descobrir as regras que possibilitem transformar esse código um *código final*, ou em um *código universal*,

Passo à passo caminhamos e fazemos nosso caminho descobrindo que a verdadeira questão que deve ser respondida, é:

Existe a universalidade dos códigos? e, se sim, como encontrá-la?

A resposta a isso, nos coloca agora oscilando, entre o *modelo operacional* e a *estrutura propriamente dita*. Recapitulando estávamos em busca da determinação da existência do *metacódigo*, necessário para que todas as mensagens sejam passíveis de interpretação na *estrutura das estruturas*, porém, isso deve ser encontrado se descobrirmos onde os códigos se tomam universais.

Desse modo, e novamente junto com Umberto Eco, somos levados a concluir por uma *estrutura absoluta*, identificada "com os Mecanismos Universais da Mente, do Espírito ou - se quiserem - com o Inconsciente. O tecido conectivo de toda investigação estrutural é o mesmo de todo comportamento comunicacional primitivo ou civilizado: *é a presença de um pensamento objetivo.*"¹¹

Finalmente diante desse paradoxo, semelhante ao das paralelas e ao da completude na matemática, devemos buscar nas *atividades do espírito* e em *nosso inconsciente a estrutura das estruturas* como algo que possui base determinada ao mesmo tempo que tem liberdade absoluta. Percebemos que a última estrutura não existe porque, ao individualizá-la, identificamos que a mensagem que é transmitida por um código, não é último, por isso não é o *metacódigo*. Seguindo esse raciocínio indefinidamente, estamos tentando encontrar o *código dos códigos* que nunca pode ser tomado como um código universal, portanto último, pois, depende da mensagem que transmite, caracterizando-se como mais um caso particular. E assim, como vemos, a busca do *código dos códigos* nos levará a uma estrutura apoiada essencialmente em algo vazio; *a estrutura se fundamenta na ausência*.

Poderíamos então acreditar que é inútil esta pesquisa, porque estamos procurando algo que "não existe" e que põe abaixo todas as idéias estruturalistas de Lévi-Strauss. No entanto, Umberto Eco em nosso auxílio afirma que, "quando para um pesquisador surge uma definição estrutural em cujos termos um fenômeno novo não pode ser incluído, se não conseguir ele renunciar à idéia de que a estrutura que individuara era a definitiva - e que o que é definido seja necessariamente uma estrutura -, só lhe resta renegar o fenômeno aberrante."¹² E assim, aliviados por não estar perdendo nosso tempo nessa pesquisa, podemos constatar verdadeiro esse pensamento. Notamos isso exemplificado, quando olhamos para os matemáticos que encontraram os espaços geométricos não-euclidianos e os conjuntos não-cantorianos ao discutir os paradoxos das paralelas e da completude e para o filósofo estruturalista Claude Lévi-Strauss quando na busca do *metacódigo* definido no interior do "*pensamento estrutural*" encontra o "*pensamento serial*".

Ao acompanhar as contradições internas de seus modelos os pesquisadores de hoje nos colocam diante de "novos pensamentos" ou introduzem percepções que nos levam a articular de maneira diferenciada o mundo ao nosso redor. E aquilo que, há momentos atrás parecia estar em desordem, em desintegração, em um verdadeiro caos, passa a ser percebido e organizado segundo outro ponto de vista, demonstrando claramente a relatividade de nossa percepção. Parece que estamos vivendo esse momento, um momento de "crise" ou um momento crepuscular de nossa cultura.

Essas discussões, que apenas esboçamos em nosso trabalho pois, não é o objetivo principal dele, são fundamentais para a compreensão do momento em que vivemos. Sugerimos que nosso leitor vá em busca do texto que estabeleceu a base dessa descoberta e, com certeza "a estrutura ausente" de Umberto Eco se tomará mais clara aos seus olhos.

Porém, voltemos às contradições internas do modelo estruturalista que, ao acompanhar o raciocínio que o faz implodir, nos coloca o "*pensamento serial*" de maneira contraposta ao "*pensamento estrutural*". E aqui começa a se explicitar algo que, diante da noção de explosão da própria idéia de estrutura, em vez de por um fim em si mesmo, suscita uma outra estrutura ou outra forma de encarar os fenômenos universais, qual seja: a serialidade de nossas estruturas.

A partir daqui, nossa discussão toma um novo rumo, deixaremos de lado, pelo menos por alguns instantes, a questão da necessidade de encontrar a *estrutura das estruturas*. e olharemos para a filosofia estrutura-

lista em sua totalidade. Observemos nesse instante que, *o método estruturalista*, para ser compreendido, necessita introduzir a discussão da diferença entre o "*pensamento estrutural*" e o "*pensamento serial*", os dois com certeza definidos no interior de algum modelo, e nas palavras de Lévi-Strauss, são mais que pensamentos, isto é, são duas atitudes culturais que "não devem ser consideradas como simples decisões metodológicas, mas como verdadeiras e autênticas visões do mundo".

Em "Le cru et le cuit", o estruturalista francês, "quando fala em *pensamento estrutural*, refere-se à posição filosófica implícita que se subentende ao método de investigação estruturalista nas Ciências Humanas; quando fala de *pensamento serial*, refere-se à filosofia implícita que se subentende à poética da música pós-weberniana, e em particular à poética de Pierre Boulez", e mais que isso quando considera "toda a atitude das vanguardas do experimentalismo contemporâneo" em particular, "sua crítica, é dirigida à pintura abstrata e informal ... que propõe pôr em crise sistemas de expectativa e sistemas de formação tradicionais, apoiados em elementos que a atual cultura ocidental considera, desde o fim da Idade Média até hoje, como arquétipos e "naturais"."¹³

O *pensamento estrutural* introduz os seguintes conceitos, segundo Lévi-Strauss:

"A *relação código-mensagem*," onde "toda comunicação se realiza na medida em que a mensagem é decodificada com base num código preestabelecido, comum ao remetente e ao destinatário;

A presença de um eixo da seleção e de um eixo da combinação", sobre os quais "repousa, em última análise a idéia de uma dupla articulação da língua: dado que toda comunicação se estabelece quando unidades de primeira articulação nascem da combinação de unidades de segunda articulação, menos numerosas, previstas pelo repertório seletivo do código e providas de um valor oposicional decorrente da sua posição no sistema" e

"A *hipótese de que todo código repouse sobre a existência de códigos mais elementares*: e que de código em código toda comunicação, na sua mecânica elementar, possa ser reduzida por sucessivas transformações, a um código único e primeiro, que constitui ele e só ele a verdadeira Estrutura de toda a atividade de significação, da língua articulada às cadeias sintagmáticas mais complexas, como os mitos; da linguagem verbal à "língua" da cozinha ou a moda."

Já o *pensamento serial* se estrutura em conceitos que de maneira oposta ao primeiro estabelecem que:

"*Toda mensagem põe em discussão o código*" isto é, "todo ato de fala constitui uma discussão sobre a língua que o gera. No limite: toda a mensagem estabelece o próprio código, toda obra surge como a fundação lingüística de si mesma, a discussão sobre sua poética,

a libertação dos liames que, antes dela, pretendiam determiná-la, a chave de sua própria leitura”;

“A noção de polivalência põe em crise os eixos cartesianos, bidimensionais, do vertical e do horizontal, da seleção e da combinação”, ou melhor, “a série, enquanto constelação, é um campo de possibilidades que gera escolhas múltiplas. É possível conceber uma articulação de grandes cadeias sintagmáticas que se estabeleçam como episódios de articulações ulteriores em relação às articulações tomadas como ponto de partida” e por fim,

Devemos “individualizar códigos históricos e pô-los em discussão para fazê-los gerar novas modalidades comunicacionais”, assim o fim primeiro do pensamento serial é fazer os códigos evoluírem historicamente e descobrir novos códigos, não regredir progressivamente para o Código gerativo original - Estrutura. Portanto, o pensamento serial visa produzir história, não a procurar, por baixo da história, as abscissas intemporais de toda comunicação possível. Em outras palavras, enquanto o pensamento estrutural visa a *descobrir*, o serial visa a *produzir*.¹⁴

O *pensamento serial* é dialético na medida em que promove, através de atos de criação, o reconhecimento da evolução social e histórica dos códigos. Ele também se faz dialético na medida em que gera outras estruturas a partir dos contextos sociais, ou melhor dizendo da “praxis” e ainda, quando em toda nova possibilidade de formação de códigos nos mostra a possibilidade de reestruturação dos contextos culturais.

Umberto Eco reconhece no *pensamento estrutural* a necessidade de encontrar as “universalidades” pois na busca de “estruturas mentais comuns” ele está “consciente de uma série de determinações do espírito”, como observamos anteriormente. Já, o *pensamento serial*, ao buscar a infinidade nos diferentes códigos, possíveis de serem gerados “afirma uma absoluta liberdade do espírito” e “visa construir novas realidades estruturadas, não a descobrir as eternas razões estruturais.”¹⁵

Por ora, nos limitaremos a esses poucos comentários sobre as diferenças entre essas *perspectivas filosóficas* ou entre esses *processos operacionais*, até porque devemos voltar à *estrutura das estruturas* que deve ser pesquisada essencialmente dentro do *pensamento estrutural*, pois o outro é, muito mais, uma técnica que se estabelece pela serialidade que pode implicar em uma forma de pensamento e até em uma visão de mundo.

Para esse trabalho, queremos obter tão somente, uma percepção sintética desse momento e dado a relatividade de nosso conhecimento e de nossas fontes de consulta, temos certeza que, nossa lógica de construção, se toma, “falível”. Porém, mesmo assim, tomando de empréstimo todas as considerações utilizadas pelo autor de “A estrutura ausente”, e remetendo o leitor novamente a esse texto e às suas conclusões, verificamos que nosso raciocínio baseado na “*dialética da ausência e da presença*”¹⁶, de caráter binário, está fundamentado não pelo que existe ou deixa de existir mas, em algo que existe porque pode ser comparado à não existência deste mesmo algo. Nosso raciocínio se organiza a partir da tensão existente entre a presença e a ausência.

E como podemos ver a dualidade opositiva entre ausência e presença observada nos fenômenos deixa de ser o aspecto principal de nossa percepção, dando lugar ao espaço vazio e a tensão existente entre a entidade e o que possa ser a negação dela. A partir desse momento, o texto de Umberto Eco, apoiado nos *modelos estruturais*, tendo claro que eles são "instrumentos suficientemente manipuláveis para permitirem determinado discurso"¹⁷, mostra um verdadeiro desfile de pensadores contemporâneos que tocaram na questão da *ausência dentro de seus modelos*.

Jacques Lacan é o primeiro da lista de Umberto Eco que, ao estudar o Inconsciente e sua estrutura, vê de forma dialética o Outro, em nós, como nosso interlocutor e, sem ele, a mensagem transmitida não se completa e a formulação primeira do pensamento humano pode ser expressa na pergunta: "quem fala?" ou ainda "quem pensa por mim?". E, essa questão pode ser respondida se partimos do pressuposto que, há "algo que está antes de nós e se revela pensando em nós."¹⁸ Para Lacan, esse algo é o *Inconsciente do Outro*, pois é por ele e para ele que nossas idéias se fazem.

A lógica de nosso pensar nos engana. Quando estamos prestes a tocar na estrutura, ela escapa, e se instala no *"Inconsciente do Outro"*, mas, em nossa consciência permanece o equilíbrio e a harmonia. E assim, a reflexão estrutural nos remete à *ausência* e ao *vazio* onde se "encontra o núcleo profundo de toda interrogação sobre os fundamentos do conhecimento, sobre a definição do lugar do homem no mundo, sobre a própria definição de mundo".¹⁹ E na vastidão do cosmos nós a descobrimos onde ela se ausenta.

Oscilando numa estrutura binária entre espaço real e reflexo e entre presença e ausência encontramos além de Lacan, todos os lingüistas, de Saussure a Jakobson, a álgebra de Boole e sua lógica dos computadores, a teoria dos jogos,²⁰ a teoria matemática das máquinas abstratas, que detalharemos ainda nesse capítulo, Martin Heidegger perguntando-nos: "Por que existe afinal ente e não antes nada?"²¹ enfim, uma infinidade de pessoas pensando a dualidade de nosso mundo de maneira dialética. Entre os filósofos devemos incluir, por conta do texto de Umberto Eco, Foucault, Derrida e Nietzsche todos pensando na estrutura ausente, ou ainda, na estrutura que foge quando tentamos dominá-la. Citamos todos esses autores, em particular os três últimos, sem contudo aprofundar o conhecimento sobre eles, pois pretendemos mostrar que a discussão aqui abordada está presente nas diversas formas de pensar do período eletro-eletrônico. Temos certeza que aprofundar essa questão em toda sua extensão daria um novo trabalho muito rico na compreensão do momento em que vivemos. Realmente, o que nos move a raciocinar é a possibilidade de descobrir a razão de tudo ou de algo que se concretize diante de nós.

Para melhor compreender esse fenômeno de *presença e ausência* e de *um esvaziamento dialético entre eles*, se faz necessária uma reorientação de nossa percepção. Propomos fundamentar esses dados com elementos da cultura oriental. se contudo, sequer insinuar afirmativa ou negativamente, que qualquer um desses autores, citados acima, tenham pensado nestas questões pela vertente da cultura do mundo oriental. Sabemos que vários pensadores ocidentais já buscaram na filosofia do oriente a noção de integralidade e unicidade como completude do ser, que gostaríamos de introduzir nesse texto, para citar alguns, podemos olhar os trabalhos de Carl G. Jung, Ezra Pound, John Cage, Fritjof Capra e, no Brasil, Haroldo de Campos, Julio Plaza e Paulo T. Laurentiz.²²

O oriental principia sua compreensão pelo centro; pelo "conhecimento mais profundo e último a ser obtido",²³ através da "experiência direta da realidade que transcende não apenas o pensamento intelectual, mas também a percepção sensorial".²⁴ Aí, "o segredo mais sutil do *Tao* é a essência e a vida".

Nós, ocidentais, dispomos hoje das formulações de Jung, discípulo de Freud, interpretando a noção taoísta do mundo oriental. Para ele, o *yang* e *yin* não são meros agregados de opostos, mas representam o método ou caminho consciente, que devemos utilizar para unir o que sempre estivemos a separar para interpretar. Para os orientais, "a separação de consciência e vida poderá ser perfeitamente compreendida como extravio"²⁵; ou ainda, *ignorância*.²⁶

E assim, tentando compreender esses sentimentos incorporando uma intuição e uma consciência envolvida pela percepção oriental, em um sentido figurado, vamos à imagem simbólica da Flor de Ouro de Jung, no seu livro, "O Segredo da Flor de Ouro" observar o desenvolvimento da personalidade individual que nos traz a luz o "Grande Uno. A flor de ouro é a luz, e a luz do céu é o *Tao*."²⁷

Esse autor compara a sabedoria oriental com a filosofia ocidental, e desse modo, especificamente em sua psicologia e em seus ensinamentos, incorpora a idéia taoísta da *ação através da não-ação*. Para ele, deixar que as coisas aconteçam por si só, de acordo com o mestre Lü Dsu, que viveu na dinastia Tang, permite que a luz circule, de acordo com sua própria lei, sem que as pessoas abandonem sua ocupação habitual. O deixar as coisas do mundo fluir foi para Jung "uma chave que abriu a porta para entrar no caminho: *Devemos deixar as coisas acontecerem psiquicamente*".²⁸

A noção taoísta, interpretada por Jung, coloca que quando estamos "a fim de expressar os sentimentos extremos da consciência e a intuição mais alta do espírito"²⁹ devemos buscar a imagem da Flor de ouro que representa o desenvolvimento da personalidade individual e nos trás o *Tao*. Essa simbologia ou imagem mandálica brota "espontaneamente de duas fontes. Uma delas é inconsciente, que produz de modo natural fantasias dessa espécie. A outra fonte é a vida que, quando vivida com plena devoção, proporciona um pressentimento do si-mesmo, da própria essência individual."³⁰ A filosofia taoísta introduzida por Lao-Tsé e desenvolvida por Yang Chu com caráter metafísico, afirma que: "a virtude não está na moralidade, e sim em uma qualidade interior de obediência ao natural, na simplicidade e na espontaneidade" utilizando-se dos paradoxos para transmitir ensinamento, a doutrina do *Tao* diz que "o caminho e o caminhante são fundamentalmente uma única coisa."³¹

"*Tao* produziu o um. O um produziu o dois. O dois produziu o três. O três produziu todas as coisas. Todas as coisas possuem *yin* - o princípio passivo ou feminino - e contém o *yang* - o princípio ativo ou masculino -, e a mistura da força vital produz a *harmonia*".³²

Essas duas forças nos dizem que "tudo o que se relaciona com o conceito de *yin-yang* implica no que é inseparável, incapaz de se manter, exceto quando em relação. São dois aspectos da mesma e única força, mas em polaridade distinguem-se da dualidade absoluta."³³ Os opostos não podem ser compreendidos se colocados separadamente, o som não tem sentido sem o silêncio, a luz se apresenta somente diante da escuridão, o dia

aparece com o sol e sem ele estamos com a noite e assim indefinidamente. As pessoas devem buscar o equilíbrio através da identificação dos extremos ou dos opostos para, em seguida, poder compreender seus significados, pois "a preocupação central da vida é entendê-los e mantê-los em *harmonia*."³⁴

A unidade é estabelecida pelo equilíbrio e a harmonia do mundo dualístico. O *yin* e *yang* através de interações de forças ou interações energéticas igualam-se em poder estabelecendo tudo. Todas as coisas, todos os fatos percebidos nos sentidos possuem relação entre si e estão intimamente ligados à doutrina do meio à noção de não-interferência, freqüentemente traduzida por *não-ação*. A ação "é uma coisa cega, dependente de influências externas e é movida por um impulso cuja natureza é inconsciente. É uma coisa incompleta em sua essência porque limitada por acaso, e desconhecadora de sua direção, porque sempre se desvia de seu objetivo. Sua base é a falta de imaginação. É o último recurso daqueles que não sabem sonhar. Ela morre no momento de sua energia"³⁵ Sua melhor representação é tentar acabar com o eco gritando: Pare!

Neste ponto do trabalho cabe um esclarecimento, quando nos referimos à cultura oriental, estamos considerando o conceito clássico de "Oriente", o qual, basicamente, engloba o Japão, a China e a Índia. Nessas culturas, observamos principalmente sua percepção sensorial das "*irrealidades*" como assim conceituamos, já que nossa cultura sempre esteve presa às "*realidades*". De fato a cultura ocidental sempre aceitou "as coisas da experiência como verdadeiras pelo seu significado aparente."³⁶ Isso trás ao oriental e à cultura desse povo características que somente hoje vêm interessar ao ocidente, assim, partindo da filosofia taoísta, tentaremos compreender o que essa cultura denomina de *estado Zen*.

O *Zen* pode ser interpretado pela cultura ocidental como algo próximo à meditação, à contemplação ou ainda à concentração. Para os orientais, sua principal características é a "compreensão e vivência que ele tem das coisas desse mundo, sejam elas vivas ou inanimadas, a partir de seu interior. Ele se deixa envolver por elas e não tenta compreendê-las a partir de sua aparência exterior." A observação em silêncio nos remete a um recolhimento interior que, em seu final, reelabora tudo em um único pensamento o qual nos leva "ao Nada Absoluto que jaz além de toda forma e de toda cor."³⁷

O conceito que queremos deixar evidente pode ser apreendido a partir de dois provérbios orientais. No primeiro, temos um método de percepção e pensamento onde "a unidade no todo e o todo na unidade" elevam-se de modo que "o gênio criativo encontra-se onde isso é plenamente compreendido." No segundo, temos um processo de percepção que nos mostra que "antes de estudar o *Zen*, as montanhas são montanhas e as águas são águas" depois de todo o processo de aprendizado da arte *Zen* "as montanhas já não são mais montanhas e as águas já não são mais águas" e por fim, quando encontramos a serenidade "as águas voltam a ser águas e as montanhas voltam a ser montanhas" e estamos novamente em equilíbrio, em harmonia.³⁸

Nós, ocidentais, com certeza, teremos dificuldades em compreender esses princípios, já que não estamos acostumados a esse tipo de raciocínio. Mas, através da não-linearidade de nossos pensamentos e observando os efeitos acasais entre os fenômenos da vida, somos levados a acreditar na ligação da *estrutura ausente*

de Umberto Eco com todo esse princípio do mundo oriental, em particular com a *"arte sem arte"* do *"Arqueiro Zen"* de Eugen Herrigel.³⁹

Em verdade, a *estrutura se ausenta* quando tentamos capturá-la enquanto o *Tao* nos remete a *essência interior do ser* que se completa ao entrar em choque com o *nada*. A percepção *Zen* nos traz elementos que nos faz começar a compreender o planeta em que vivemos, pelo menos diante da relatividade de nossa percepção que, ainda subjulgada ao raciocínio cartesiano encontra na *ausência da estrutura*, o espaço entre o ser e a negação dele e na *ação pela não-ação* a coisa mais macia da terra vencendo a mais dura ou o que existe penetrando naquilo que não tem frestas.⁴⁰

5.1. No ambiente o relativo harmoniza-se

A relatividade de nossa percepção suspende o ar que nos dá a vida. A todo instante podemos observar a terra de um satélite, em sua órbita, e ela sempre nos parece azul. O período industrial eletro-eletrônico acrescenta velocidade ao processo de produção e os meios que a definem assemelham-se ao nosso sistema nervoso que se constitui num grande corpo planetário. As palavras e as imagens aparecem em nossa presença como informações na velocidade da luz e não existe uma molécula de ar que não vibre com as mensagens que qualquer aparelho ou qualquer gesto possa transmitir e dessa forma tornar-se sensível ao nosso conhecimento.

A energia extraída do núcleo do átomo nos traz à mente um processo de percepção que não se resolve com a visão mecanicista e fragmentária de Descartes e Newton. Assim sendo, essas questões perceptivas devem levar em consideração o "princípio da incerteza" de Heisenberg e as noções de probabilidade que pode ser definida como uma teoria que trata das possibilidades na observação dos fenômenos matemáticos. Capra, analisando a física quântica, nos diz que a matéria não existe com certeza em lugares definidos; em vez disso, ela mostra tendência para existir, e os eventos atômicos não ocorrem com certeza em tempos definidos e de maneiras definidas, mas antes mostram tendências para ocorrer.⁴¹

Portanto, os conceitos de tempo e espaço considerados de forma absoluta pelos períodos anteriores, não possuem significado e o mundo apresenta-se além da fragmentação dos opostos, além da dialética do pensamento e além da matéria. A partir desse conceito de incerteza, Edgar Morin afirma que estamos hoje em uma "industrialização do espírito" que "passa a dizer respeito à alma; penetrando no domínio interior do homem" em seu inconsciente.⁴²

Os meios de produção desse século introduzem a componente informação ao bem de consumo que, em seu processo de elaboração, necessita armazenar os dados do conhecimento em um depósito e processá-los na velocidade da luz, em outras palavras, necessita de memória e da automação. A síntese desse processo nos permite unir a produção, o consumo e o ensino embutido neles, num processo único, simulando, através dos computadores, as condições de nosso sistema nervoso central.

Desse modo, a energia está presente em tudo: na geração da força mecânica através das bobinas impulsionadas eletricamente, no armazenamento dos dados de forma magnética, na transmissão e recepção de informações codificadas eletronicamente, enfim, em todas as partículas do universo onde o elétron, o próton e o nêutron são orientados pela energia e podem resumir dinamicamente nossos sistemas em passa e não passa energia numa fração infinitesimal de tempo. Os diversos componentes desse sistema não podem mais ser compreendidos isoladamente e a velocidade de processamento agregada aos mecanismos de armazenamento de informação introduzem novas características ao produto final: conhecimento e decisão imediata, co-autoria do bem produzido entre o homem e a máquina e unidade orgânica ao pensamento determinando uma verdadeira revolução na transformação da informação.

Evidentemente que nossa tendência em intensificar nossa preocupação com os componentes informacionais no interior de nossas instituições transformam produto e meio. A memória e a automação nos trazem a percepção de que em nosso mundo o conhecimento está totalmente armazenado e isso faz a decisão ser mais rápida e sintética. Produzir no período eletro-eletrônico é interagir com o ecossistema cada vez mais e com mais intensidade. Acentuando a parceria do objeto criado com a máquina, o homem é induzido freqüentemente a pensar como ela. O conceito binário em nosso pensamento, inerente aos computadores, introduzem uma visão sistêmica univocamente determinada como a filosofia taoísta na cultura oriental.

Por fim, devemos destacar também que o processamento dos dados nos computadores atingindo a velocidade da luz permite simulações numéricas e ambientais instantâneas. Isso acrescenta às nossas operações lógicas um fator de fundamental importância para esse momento: hoje somos capazes de simular ambientes reais ou totalmente adversos aos reais, isto é "irreais", à nossa realidade perceptiva, permitindo olharmos para o planeta e fora dele por todos os ângulos que imaginarmos. De fato, temos muita informação, rapidez de processamento e as incertezas de que estamos analisando todas as informações que compõem um fenômeno.

5.2. Na arte tudo é mídia

Estamos paralisados diante do movimento do cinema, da fotografia que capta o momento e da física quântica que define o "momentum", os três tentam assegurar que o tempo e o espaço estão dominado, mas o mundo se transforma em energia pura e preenche tudo em nosso ambiente. Essa energia é vital para nossa existência mas se esvai, ao mesmo tempo que permanece perene em nossos pensamentos.

A arte acabou de registrar tudo sobre todos os materiais, sendo assim, somente nos resta buscar expressão na energia da vida. Os movimentos da dança se tornam articulados em nossas câmeras fotográficas e a luz é algo além da matéria que através do cruzamento de duas invenções, a "câmera obscura" e a noção de perspectiva renascentista,⁴³ nos fazem acreditar que nossa visão, através do orifício da máquina, captura o momento ao acaso. Com isso, devemos lembrar de Cartier-Bresson como um fotografo que, de posse de sua famosa câmera Leica, registrou momentos históricos na China, na Índia, na União Soviética, em Cuba e no mundo. No seu livro, "The Decisive Moment" escreveu que a "fotografia é simultaneamente o reconhecimento, em

uma fração de segundos, do significado de um evento e sua precisa organização através da forma, que nos mostra o evento em sua própria expressão" e foi sintético e metaforicamente traduzido por Peggy Sealfon como "um ballet, dançando entre o consciente e o inconsciente; um caminho que toca na última realidade - semelhante ao arqueiro Zen."

Na pintura Walter Benjamin vê, "nessa fixação do inesperado, alguma coisa de surrealista, o retorno de um inconsciente reprimido: o atleta congelado no ar com sua vara de salto, olhos esbugalhados, fisionomia contorcida em expressão estúpida, o corpo sólido e pesado desafiando a lei da gravidade, como as bolas de chumbo flutuante que se vê em algumas telas de Magritte."⁴⁴

A máquina fotográfica dispara o tiro igualmente ao fuzil, pela sua grande afinidade técnica e operacional a este: "ambos têm o mesmo dispositivo de mira, apontam igualmente para o objeto e disparam, ... até o limite em que a segurança das instituições não está em jogo."⁴⁵ Mas as instituições que parecem determinar a história e tudo, mostram que são dependentes da opinião das massas. E num renovar dinâmico e constante a questão está reduzida a identificar em nome de quem se exerce o poder, e assim, vivemos, efetivamente, numa sociedade de grandes coletividades. Elas têm seu poder de participação na vida política das instituições na medida em que as forças que mandam são pelo menos obrigadas a fazer todos os esforços para as iludir e desorientar. Por outro lado, é em nome dessas massas, que se tenta "expor pretensões e fazer exigências de grupos cada vez mais vastos"⁴⁶ e estamos diante de um renovar constante; no seu limiar nosso século "é, e pretende ser, uma sucessão de rupturas"⁴⁷, paradoxos e contradições.

De fato, convivemos com duas grandes guerras mundiais e de acréscimo, com uma grande crise econômica iniciada em 1929 nas Américas revelando dessa forma a falta de planejamento internacional na produção e na distribuição dos bens de consumo. Podemos detectar com isso a implosão de nossos valores intelectuais, morais e econômicos na claridade da explosão atômica mas, permanecemos vivos apesar disso e o período eletro-eletrônico começa a se delinear.

A arte segue caminho similar. Parte de uma crise institucionalizada onde se faz presente duas formas de pensar e criar em artes plásticas e caminha até os dias atuais formulando sobre a automação, a memorização e em tudo que os meios eletro-eletrônicos sintética e organicamente podem representar. Percorrendo essa via iniciaremos nossa análise por essas duas formas de expressões artísticas.

A primeira, absorvida pelo inconsciente, tem, no seu principiar, expoentes como, Henri Matisse, Gustav Klimt e Oskar Kokoschka e as suas pinturas retratando o "fin-de-siècle" com suas angústias e distorções. Esse princípio de pensamento pode ainda ser subdividido em duas correntes diferentes: os dadaístas que, ao ser considerado como "um fenômeno do tempo de guerra, um protesto contra a civilização"⁴⁸ exprimem em suas telas sua atitude perante a vida, através da deformação deliberada dos objetos naturais; e os surrealistas que, ao definirem sua produção artística, o fazem acreditando que suas obras são "puro automatismo psíquico ... para exprimir ... o verdadeiro processo do pensamento ... liberto do exercício da razão e de qualquer finalidade estética ou moral".⁴⁹

A segunda forma de representar plasticamente, denominada de arte abstrata, é expressa pelas correntes Cubista, Construtivista, Futurista, Suprematista, Neoplasticista e Concretista. Esse modo de expressão teve como primeiro expoente o artista Cézanne, depois Kandinsky, Picasso e Braque e foi terminar, na arte abstrata da Rússia, com Malevich, Gontcharova, Larionov, Lissitzky, Rodchenko e Tatlin e, da Europa, com o grupo da revista *De Stijl* da qual o maior expoente é o artista plástico Piet Mondrian. Essas formas de compor com figuras geométricas acabam de uma vez por todas com as últimas alusões ao mundo natural, nas artes plásticas redescobrimos o vazio da tela, ou melhor dizendo, o significado que a superfície da tela pode expressar, redescobrimos a tela em branco.

Essas duas vertentes de representação vão interferir de maneira definitiva na forma de compor graficamente nosso universo, e se unidas à percepção de totalidades do pensamento oriental, nos mostrarão que podemos articular ações onde real e "sonho" passam a ser o paradigma da representação total do mundo, em que a realidade e irrealidade, lógica e fantasia, a banalidade e a sublimação da existência formam uma unidade indissolúvel e inexplicável".⁵⁰ E o reflexo dessas idéias vai constituir o início da arte no período eletro-eletrônico, onde os artistas plásticos, estatisticamente preocupados com as grandes massas, produzem, na Inglaterra e nos Estados Unidos, a pop-art. Esse vai ser o primeiro de uma série de outros movimentos onde claramente vemos pontos de similaridade com esses dois fenômenos artísticos do fim do período industrial mecânico. Depois desse seguem: a op-art, a arte conceitual, a arte-objeto, os happenings, as instalações, a video-art, a sky-art, enfim, uma infinidade de pensamentos particularizados em suas características, todos visualizando a unicidade orgânica do planeta e não mais as subdivisões continentais.

Iniciemos essa trajetória retomando a arte do fim do período mecânico pois ali estão as duas formas de representar, sinteticamente estabelecidas, que nos interessam. Octávio Paz, de olho na obra de Pablo Picasso e Marcel Duchamp, faz uma importante reflexão sobre a negação da moderna noção de obra de arte, que vão interferir definitivamente na forma de encarar o mundo artístico do período eletro-eletrônico.

Picasso, de um lado, com uma infinidade de realizações mostrou "suas metamorfoses ... e sua fecundidade inesgotável e ininterrupta"⁵¹ representando a modernidade. Duchamp, do outro lado, autor de uma só obra, nega a pintura moderna fazendo dela uma idéia, como observou Paz em seu livro "O castelo da Pureza". Pintura-idéia, ready-made, "alguns gestos e um grande silêncio"⁵² são as verdades e os conceitos, nos quais, Duchamp enfatiza sua crítica e elabora a sua negação à pintura da modernidade.

O segundo desde do início foi um pintor de idéias que nunca concebeu a pintura como uma arte somente visual. Através de seus *ready-made* criou "objetos anônimos que o gesto gratuito do artista, pelo único fato de escolhê-los, converte-os em obra de arte" ao mesmo tempo, dissolvendo a noção mítica dessa obra. O autor de *O Grande Vidro* e *da Caixa Verde* crê que "a arte é a única forma de atividade pela qual o homem se manifesta como indivíduo. Só ela pode superar o estado animal, porque a arte desemboca em regiões que nem o tempo nem o espaço dominam."

Desse modo, Marcel Duchamp realiza uma pintura que nunca foi terminada, onde os elementos primordiais são os vários significados que a mesma obra pode produzir. Nessa pintura o importante são os escritos explicativos depositados na Caixa Verde e assim, "o inacabamento do Grande Vidro é semelhante à palavra última, que nunca é a do fim, ... é um espaço aberto que provoca novas interpretações e que evoca, em seu inacabamento, o vazio em que se apóia a obra. Este vazio é a ausência da idéia."⁵³

Ao elaborar o Grande Vidro, o artista descreve que "deixa tombar cordéis e registra as linhas curvas que eles desenham no chão" e a obra vai sendo elaborada, com todos os significados que dela podemos extrair, determinada, entre outras coisas, pelas ocorrências do acaso. Essas misturas aliadas à totalidade de significados da obra unificada em si, mesmo inacabada, nos faz lentamente penetrar no período eletro-eletrônico.

Oposto a isto, está Picasso, realizando suas telas de modo serial, deixando para trás a forma individualista e subjetiva de representar a natureza pois agora ela não é mais a realidade e a separação entre elas está claramente definida, ao mesmo tempo que tece comentários e notas sobre a realidade, de maneira fugaz. A mudança de velocidade em nossa percepção, em especial, nos meios de produção artísticas, é sem dúvida uma importante marca do constante processo de mutação a que estamos submetidos. "Picasso é o que vai passar e o que está passando, o vindouro e o arcaico, o remoto e o próximo. A velocidade lhe permite estar aqui e ali, ser de todos os séculos sem deixar de ser do instante. ... Pinta depressa e sobretudo a pressa pinta com seus pincéis: o tempo-pintor."⁵⁴

Além desses fatos, o novo século é carregado de antagonismos que, ao combinar extremos opostos, como por exemplo Duchamp e Picasso diante de suas produções, nos permite unificar grandes contradições e tomá-las como um único e central tema. Em tudo podemos ver as totalidades como forma de percepção e, assim, unimos consciência aos conceitos psicanalíticos e a maneira individual com a serial de produzir e conseqüentemente de pensar. "Parece ser possível relacionar qualquer coisa com outra coisa, tudo parece incluir em si a lei do todo".⁵⁵ E de fato, podemos assistir em artes plásticas a justaposição de elementos aparentemente contraditórios, como o corpo nu de uma mulher e uma cômoda que se abre em gavetas, de Salvador Dali, compondo um único trabalho.

Esses aspectos ajudaram a constituir o início da pós-modernidade que, ao brotar paradoxalmente da serialidade e da unicidade do modo de fazer e significar de Picasso e Duchamp, vai permear todas as formas de se expressar através das artes nas próximas décadas, tendo em seu interior o entrelaçamento desses pensamentos.

O acaso utilizado inicialmente nos trabalhos de Duchamp, parece mover as mãos e os gestos psicologicamente determinados do elaborar da action painting ou pintura gestual. Jackson Pollock, um de seus representantes, afirma que, no chão, ele pinta à vontade; ali ele se sente mais próximo da pintura; faz parte dela; pode passear em seu redor; "trabalhar dos quatro lados e literalmente estar na pintura". Porém, isso denota, ao contrário do que pressupusemos no início, a negação do acaso. A "intensidade orgânica com que" o autor das

pinturas "gotejantes" trabalha, seus conceitos e "sua completa identificação ... com a obra".⁵⁶ resultam realmente na negação do acaso e na total integração do artista com sua produção.

Mas, é Willelm de Kooning o *pintor da ação* e através dele que a action-painting encontra a pintura dominada pela energia dos gestos. Essa é sem dúvida a primeira marca energética do período eletro-eletrônico, onde o ato de pintar é incorporado aos movimentos humanos repletos de ação, movimento e vitalidade. Através da pop-art e da action-painting está decretada "a maioria internacional da arte americana"⁵⁷, pois o poder a muito já lhe pertence.

Como podemos notar, a pop-art é expressão desse poder e suas imagens e representações totalmente baseadas nos meios de comunicação social americano, estavam por toda parte desde o fim da segunda guerra mundial. Negando a negação dos *ismos* a pop-art não é antimoderna; é pós-moderna. E, contrária ao dadaísmo, "não é motivada por qualquer desespero ou repulsa em relação à civilização atual",⁵⁸ mas sim, pela exaltação da reprodução em série, pelas histórias em quadrinhos e pela reprodução das pessoas e dos objetos artísticos em tamanho natural. A pop-art simula o mundo real, quando não é ele próprio. Basta verificar os trabalhos do artista e escultor Duane Hanson que modelando as próprias pessoas, obtêm esculturas de seres humanos realmente semelhante aos seus modelos.

Aqui a foto já é considerada arte. E o elaborar do movimento fotorrealismo e da op-art, com os pés cravados na pop-art, está totalmente atrelado aos meios de comunicação, em especial, a fotografia com seus efeitos óticos causados pelas distorções e possibilidades que as lentes nos permitem observar. A op é não-figurativa e para compreendê-la devemos repousar nossos fundamentos no abstracionismo de Malevitch e na geometrização de Mondrian que fazem as representações plásticas deixarem "de ser um discurso sobre o real e passam a ser consideradas como uma fração do real. Fica evidenciada a força material da arte impulsionando o mundo concreto",⁵⁹ e não mais somente sendo impulsionada por ele.

A realidade toma-se cada vez mais ela própria ao estar presente no modo de elaborar de Don Eddy e Audrey Flack, expoentes do movimento fotorrealismo. Eles descobrem que a fotografia em si ... constitui a realidade, e é sobre ela que constroem os seus quadros."⁶⁰ Isso não demorou muito até dar lugar à op-art, que preocupada com as reflexões óticas das máquinas, fixam as idéias através do olhar das câmeras fotográficas, filmadoras de cinema e câmeras de vídeo, consolidando o ver com os olhos mecânicos e introduzindo o ver pelos olhos eletrônicos. As artes plásticas estão em busca de novos meios de comunicação, pois, os antigos que tinham sua melhor expressão nos suportes materiais, introduzidos no instante pré-industrial e consolidados no período industrial mecânico, já não conseguem extrair novos significados da matéria e necessitam ir além dessa a fim de encontrar significação.

Poderíamos tentar seguir movimento a movimento, enquadrando todos eles em seus devidos compartimentos, mas, com certeza isso não seria possível. Inicialmente porque estaríamos retirando dessas produções sua verdadeira gama de significações, já que, uma das preciosidades do período eletro-eletrônico é a percepção dos meios de comunicação enquanto linguagem de comunicação, nas quais os diferentes discursos

são possíveis. Além de que, "hoje sabemos que toda e qualquer interpretação depende dos referenciais que sustentam o pensamento de quem interpreta."⁶¹

Num piscar de olhos, observamos nossos valores plásticos implodindo-se e reconstruindo-se a cada momento. Iniciado por Duchamp, com seus irônicos *ready-made*, o *Grande Vidro* e a *Caixa Verde* com seus inúmeros significados, passando por Picasso, com suas intermináveis pesquisas e buscas plásticas não pertencendo a qualquer escola e ao mesmo tempo vivendo todas elas, e também pela fotografia, que libera a pintura da representação do real e faz com que ela assuma o papel de representar a si própria, vamos encontrar os novos meios de comunicação: o cinema, a televisão, o vídeo e o computador, nascendo um após o outro numa sucessão indefinida de rupturas e desmembramentos que parecem não acabar mais.

Já estamos no princípio do período onde tudo se relativiza e cada meio de comunicação rompe com os valores estabelecidos no meio anterior, ao mesmo tempo que deles dependem para se auto-afirmar. As rupturas com os antigos suportes que acabaram de nascer se sucedem, momento após momento. Um exemplo disso é, ainda no final do período industrial mecânico, o cinema, onde "a mecanização nunca se revelou tão claramente" na sua "natureza fragmentada ou seqüencial", é um "momento em que fomos traduzidos, para além do mecanismo" e para além da matéria "em termos de um mundo de crescimento e de inter-relação orgânica. O cinema pela pura aceleração mecânica, transportou-nos do mundo das seqüências e dos encadeamentos para o mundo das estruturas"⁶² e os fotogramas da fotografia ao serem colocados lado a lado nos dão algo além do que a simples seqüencialidade do trabalho de Eadweard Muybridge em *Mulher Seminua em Movimento*, nos dão o verdadeiro movimento em si e muito mais.

Da mesma forma que a teoria da relatividade de Albert Einstein, o tempo e o espaço no cinema deixam de ter dimensões absolutas. A partir de agora um "novo conceito de tempo, cujo elemento fundamental é a *simultaneidade* e cuja natureza consiste na espacialização do elemento temporal" é introduzido à nossa percepção. No filme "o espaço perde a sua qualidade estática, a sua serena passividade, e torna-se dinâmico" o tempo é descontínuo e uma cena pode ocorrer seqüencialmente a outra mesmo estando, dentro do enredo, em tempo idêntico. A técnica de montagem em filmes permite retrospectões, lembranças, visões futuras, enfim, o tempo está ao nosso dispor, assim como, o espaço quando nos locomovemos de um lugar a outro numa fração infinitésima de segundos.

A partir dessa nova possibilidade que o cinema, enquanto meio, traz embutida em seu modo de fazer, vamos descobrir o conceito de *simultaniedade*. "Acontecimentos correntes, simultâneos, podem ser apresentados sucessivamente - por sobreposição e alternância; o anterior pode aparecer depois, o posterior, antes do momento próprio."⁶³ Esse conceito, a partir de agora, vai causar fascinação em todos os produtores culturais desse momento, desde Proust e Joyce na literatura,⁶⁴ até Picasso, Chagall, Chirico e Salvador Dali nas artes plásticas, sem contar é óbvio os próprios produtores de cinema.

A *simultaniedade* é apenas um dos exemplos onde o cinema, com suas novas técnicas de produção, radicalmente transforma o processo de elaborar em arte. Outro aspecto que podemos citar, não toman-

do a técnica elaborar em si, é o fato de que não mais apenas um homem produz um filme, como um quadro, mas sim, um grupo de pessoas entre financiadores, diretores, atores, roteiristas, maquiadores, figurinistas, técnicos especializados, enfim, é necessário uma equipe de produção para realizar um filme. E desse modo, o processo de produção é fragmentado em diversas etapas e entre diversos especialistas, e o trabalho, assim como a criação, necessitam ser coletivamente planejados e perdem definitivamente o caráter de individualidade ganhando o de cooperatividade. É a coletividade novamente presente no fazer e no consumir. Os filmes são os primeiros produtos de consumo elaborados para públicos maiores, esta é, sem dúvida, uma produção dirigida exclusivamente para a coletividade.⁶⁶

Do mesmo modo que rompemos com os padrões antigos de produção, aqui podemos notar que a linguagem dos novos meios, baseada nos novos suportes também implodem com seus antepassados. E quanto mais crescem as linguagens, necessárias em nossa comunicação, mais crescem e multiplicam o número de signos e de maneiras de significar. A ponto de concebermos uma arte, a arte conceitual, que indo além da existência física da obra, com raízes nos *ready-made* de Duchamp, necessitam apenas da imaginação, uma vez que seu principal produto não é a obra em si, mas sim, elementos secundários a ela. Ela existe apenas pela documentação que dela podemos produzir, em geral em alguma forma verbal, às vezes a fotografia ou o próprio cinema.

A linha de montagem perde sua hegemonia diante dos novos padrões de representação. A velocidade, que nos levou à produção mecânica, volta à tona e nos impulsiona através da energia elétrica aos meios elétricos, inicialmente, em seguida, aos meios eletrônicos que nos fazem caminhar em direção a velocidade da luz. A televisão entra em nossas casas e se torna efetivamente um produto de consumo das massas. Já os computadores, armazenando informações em suas memórias e processando-as rapidamente instalam-se em nossas mentes. Simulam nossos cérebros.

Para compreendermos melhor em que estágio estamos do período eletro-eletrônico, que ainda não se configurou totalmente pois é algo em formação, é necessário relembramos que a memória agora embutida nos equipamentos eletrônicos, aliada a automação dessas máquinas, determinam velocidade ao processo da produção permitindo maior rapidez, eficiência e não expondo o homem a atividades rotineiras, mecânicas e de risco como no momento anterior.

Aqui, somos detentores de um poderoso arsenal de informações determinando que os "produtores da chamada cultura de massas, ... destinada a contribuir para a sujeição das consciências nacionais, atualizam seu modo de intervenção e começam a considerar interesses e necessidades específicas de cada categoria etária, de cada categoria social", de cada homem em particular e as "novas técnicas de comunicação abrem caminho para essa tecnicidade cada vez mais intensa, cuja necessidade é exigida pela fase atual de acumulação de capital".⁶⁶ Nesse instante, a guerra é fria e os computadores que elaboram os cálculos atômicos também simulam imagens na computação gráfica gerando protótipos animados que se tomam realidade ao mesmo tempo que não existem no nosso mundo real.

Aí é que o momento eletro-eletrônico encontra sua verdadeira moradia e o movimento fixado pelo instante fotografado de uma dança pode ser alterado, quando armazenado na memória magnética das fitas de vídeo e nos depósitos eletrônicos dos computadores. Essas informações retornam ao nosso conhecimento quantas vezes quisermos, e da forma que desejarmos, basta apenas processá-las através dessas máquinas que operam com energia elétrica, com conhecimento e decisão.

A probabilidade de um software armazenar todos os dados do conhecimento a respeito de um determinado evento a ponto de poder reproduzi-lo, permitindo aos nossos sentidos o controle expressivo da realidade, mostra-se impossível e declara-nos a nível consciente nossas limitações. Temos certeza de que as "articulações de nível "abaixo" da imagem", os pixels na televisão e os bytes no computador, não representam o mundo real por mais próximos que cheguem a ele. A codificação eletrônica da imagem é feita "através de pontos ou retículas de informação elementares de cor, tonalidade e saturação"⁶⁷ que aos nossos olhos aparentam a realidade mas, o mundo "real exterior" é mais que isso, nós sabemos, e estamos incertos sobre o seu destino.

5.3. Na matemática tudo é média.

A geometria analítica ou a moderna geometria pura, desenvolvida por Monge e por Camot, denominada de "geometria sem figuras"⁶⁸ e a "géometrie de position"⁶⁹ respectivamente, começam a introduzir uma nova percepção do espaço matemático, qual seja: o mundo dos números já não utiliza apenas um referencial de ordenação vinculado a geométrica euclidiana; a teoria axiomática permite a descoberta de novos espaços e novas ordens como podemos deduzir a partir dos paradoxos de Cantor e das Paralelas.

A descrição e exploração do elemento grandeza dos objetos matemáticos gradativamente vai se contrapondo ao elemento ordem e, assim, o conceito de base vetorial nos leva diretamente além da modernidade e nos faz compreender grande parte da produção matemática do período eletro-eletrônico. Nesse final de século destacamos os matemáticos Karl Weierstrass, George Cantor, H. E. Heine, e J. W. R. Dedekind entre outros, trabalhando na direção da *arimetização da análise*, que tinha como principal objetivo desvincular a análise matemática dos conceitos intuitivos geométricos e conseqüentemente da geometria.

Essa revolução inicia-se no momento que Gauss, Lobachevsky e Bolyai se libertaram das concepções dos espaços geométricos euclidianos e passaram a ver o mundo matemático através de outros espaços topológicos como fizemos referência no final do período mecânico. Porém, foi Hermann Hankel, aluno de Riemann, e um grupo de matemáticos da Grã-Bretanha que tentando desenvolver uma aritmética universal e múltiplas álgebras chega a seguinte conclusão, nas palavras de Hankel: "a condição para construir uma *aritmética universal* é pois uma matemática puramente intelectual, desligada de todas as percepções."⁷⁰

Moebius com sua teoria dos pontos pesados, estruturada a partir da "idéia de representação de pontos geométricos por um sistema de números"⁷¹, introduz a noção de *base* em sistemas não abordando ainda a total complexidade dessa forma de pensar. Fundamentada em "um novo algoritmo apropriado para servir de ferra-

menta aos geômetras", as *coordenadas baricêntricas*, de Moebius, vinculam-se às coordenadas cartesianas com um único referencial de ordem e transformam pontos geométricos em um sistema de números.

De fato, este princípio de coordenadas apenas deformam as figuras geométricas mantendo-as sobre um sistema de concepção euclidiana. "Propriedades fundamentais" como a "conservação do alinhamento de pontos, ... paralelismo de retas e ... relações de superfícies"⁷² não se alteram sob uma determinada referência numérica. Assim, "ao invés de se pensar em termos de pontos de referência, pensar-se-á em termos de base" de geração dos objetos e a partir desse momento o núcleo das teorias matemáticas começa a estudar as propriedades operatórias dos objetos apoiados em uma total abstração perceptiva.⁷³

O trabalho "*Barycentrischer Calcül*", de Moebius, contribuiu em dois pontos para a *teoria vetorial*. Em primeiro lugar, confirma "uma dissociação essencial do ser geométrico da grandeza" onde a "intuição certamente continua a desempenhar um papel na manipulação efetiva dos seres matemáticos, mas, é a partir daí dissociada de seu elemento métrico." Em seguida, toma "possível esse cálculo pela análise de uma estrutura algébrica num conjunto de elementos ... e num conjunto de operadores que são aqui números ... tomados como peso."⁷⁴

Mas adiante encontraremos W. Rowan Hamilton, outro grande matemático, que muito contribuiu com o *sistema vetorial* pois, concretizou em sua *teoria dos quatérnions*, que opera sobre um espaço vetorial de quatro dimensões, o "desejo leibniziano de um cálculo geométrico exatamente do mesmo modo que a engenhosa representação dos" números "complexos de Wessel" quando "instituiu um cálculo das direções no plano." Ele substitui a idéia de "número único por pares de números, que se tomarão novos objetos, irreduzíveis" da matemática, com "operações formalmente análogas às da Aritmética. Trata-se, pois, em linguagem moderna, de definir estruturas idênticas, ou vizinhas, sobre conjuntos de objetos diferentes."⁷⁵ O vetor é definido de maneira intuitiva como uma reta com comprimento e com uma direção, isto é, o comprimento associado a uma direção gera um novo objeto matemático, unívoco em sua essência, chamado vetor.

Deste modo está criada, a partir dos números tradicionalmente conhecidos, a *teoria dos quatérnions* que é em si uma *teoria vetorial* e de maneira intuitiva, é uma transformação igual a transformação projetiva da geometria arguesiana, que, como vimos no período pré-industrial, deformava o objeto segundo um determinado ponto de vista. A teoria de Hamilton leva um objeto geométrico a sua dilatação, ou seja, a um outro vetor deformado através de operações em seu comprimento.

A noção de *espaço vetorial*, diretamente associada a uma *base vetorial* em matemática, é mais profunda que essa introduzida por Moebius e Hamilton e ao transpormos os objetos de uma base para outra verificamos que as figuras desses espaços modificam-se visualmente mas, continuam com as mesmas propriedades em termos de ordem da base anterior, antes da transformação. Essa nova idéia dos objetos transforma todo nosso modo de ver e operar sobre a ciência dos números e a "dissociação entre objetos e operadores" nos diversos modelos matemáticos é o principal aspecto "para a constituição de uma estrutura vetorial."⁷⁶

Hamilton chegou muito próximo de um *cálculo vetorial*, mas é na Alemanha com o tratado "Die lineale Ausdehnungslehre, ein neuer Zweig der Mathematik" - A teoria da extensão linear, um novo ramo da matemática - que Hermann Grassmann encontra "um cálculo de *"grandezas extensivas"* envolvendo um número indefinido de elementos ou dimensões, ... uma espécie de *análise vetorial* para n-dimensões"⁷⁷, que somente foi compreendida quando o matemático Giuseppe Peano traduziu-a para uma linguagem mais clara.

Grassmann, em 1862, publica a segunda edição da sua *teoria da extensão* que influenciará decisivamente o trabalho do físico Josiah Welleard Gibbs e suas teorias sobre *análise vetorial* baseada em concepções probabilísticas. Esses dois aspectos das formulações matemáticas, as questões probabilísticas e a noção vetorial, vão estruturar grande parte do pensamento humano do período em que vivemos, principalmente na matemática. A partir desses conceitos, originários na concepção de relatividade dos modelos que observamos, encontramos o observador ora em repouso, ora em movimento determinando uma revolução no paradigma de nossa percepção vigente, que se inicia na Física do século XX com Gibbs, Einstein, Heisenberg e Plank, onde não mais cuidamos "daquilo que irá sempre acontecer, mas, antes, do que irá acontecer com esmagadora probabilidade."⁷⁸

Vários aspectos na matemática colocam a relatividade de nosso pensar. Riemann afirma que devemos pensar a geometria sem ser por pontos e isso o leva "à curvatura de um espaço riemanniano" sem o qual a *teoria da relatividade* não poderia ser formulada. Esse mesmo autor também elabora uma relação matemática, chamada de função de Riemann na qual a *hipótese do contínuo*, como já definimos anteriormente, não é válida, mas, mesmo assim, podemos encontrar sua integral, ou seja a área formada por essa curva que a nossa percepção intuitiva não constitui uma curva. Nossos modelos não se comportam como a teoria mecânica de Newton determinava e estamos em busca de outras bases conceituais que encontraremos na *teoria da probabilidade*.

O famoso *conceito de Cortes de Dedekind* estabelece a separação decisiva da geometria da análise matemática e então passamos a formular nossas teorias com base totalmente abstrata. Agora o conjunto dos números reais, que é formado pelos números racionais e irracionais, pode ser posto em correspondência um a um com a reta na geometria e o axioma de Cantor-Dedekind, que opera com a noção de *continuum* em matemática, vai em busca de determinar o que seja operar com objetos no infinito, ou nos diversos infinitos, como já notamos no *axioma de Cantor*, na teoria dos conjuntos.

A álgebra abstrata, a geometria analítica, a teoria das transformações, a teoria das matrizes, a probabilidade, a teoria dos conjuntos, enfim, todos os segmentos da matemática, estão começando a se interrelacionar e estamos a caminho do que C. J. Keyser afirmou a respeito da ciência dos números: "A idade áurea da matemática - não foi a de Euclides é a nossa." Bertrand Russell em seus "Principles of Mathematics" definiu a matemática pura como sendo: "a classe de todas as proposições da forma p implica q onde p e q são proposições contendo uma ou mais variáveis, as mesmas nas duas proposições e nem p nem q contêm constantes exceto constantes lógicas" tentando igualar a lógica a matemática. E assim, estava formulada mais uma grande polêmica do período eletro-eletrônico, e assim frontalmente contra a idéia de Russell, Boole, Dedekind e Peano encontramos James Joseph Sylvester que diz que a matemática se origina "diretamente das forças e atividades inerentes

da mente humana, e da introspecção continuamente renovada daquele mundo interior do pensamento em que os fenômenos são tão variados e exigem atenção tão grande quanto os do mundo físico exterior "e com isso estabelece que o objetivo da matemática é revelar as leis da inteligência humana".⁷⁹

Nesse momento, não podemos nos esquecer de outra polêmica discussão entre J. Gottlob Frege e Charles Sanders Peirce, o primeiro a partir das suas idéias em "Grundgesetze der Arithmetik" - Leis básicas da aritmética - propõe fazer derivar os conceitos da aritmética a partir dos conceitos da lógica formal, pois não concordava com Charles Sanders Peirce que afirmava ser a matemática e a lógica áreas de estudos completamente separados, com os mesmos princípios de organização, porém campos completamente distintos. Estamos na matemática em busca das *estruturas* porque a lógica de Frege como a de Boole, desenvolvida por Peirce e seu pai, estão tomando os objetos matemáticos essencialmente em sua concepção estrutural, determinada pela *teoria axiomática* e as operações que podemos executar em seu interior, independente dos objetos que as geram.

As operações dos entes matemáticos passam a ter importância enquanto estrutura lógica que define modelos. Para Frege, a matemática pode ser considerada como um ramo da lógica e os conceitos em geral "podem ser classificados conforme o número de lugares vazios, podendo ser preenchidos por diferentes objetos".⁸⁰ Porém, para Peirce, "a verdadeira lógica está baseada numa espécie de observação do mesmo tipo daquela sobre a qual se baseia a matemática" e essa, "é quase a única, senão a única ciência que não necessita de auxílio algum de uma ciência da lógica"⁸¹, e assim, concluiu que "a matemática é puramente hipotética: só produz proposições condicionais" e a lógica, ao contrário, é categórica em suas asserções."

Além da lógica formal e da análise dos fundamentos lógicos da matemática, Charles S. Peirce deu continuidade aos trabalhos de seu pai, Benjamin Peirce, em álgebra linear que "incluem álgebra ordinária, a análise vetorial, e a teoria dos quatérnions"⁸². De fato, a álgebra linear associativa, como era denominada, segmenta a álgebra conhecida em três segmentos distintos: a álgebra ordinária real, a álgebra dos números complexos e a álgebra dos quatérnion. Por fim, a principal contribuição desse lógico, como ele se auto denominava, não foi nesta ciência mas, enquanto filósofo, ele é considerado o principal teórico da "mais importante corrente de idéias surgida na América do Norte e que se estendeu por todo o mundo no século XX: o pragmatismo."⁸³

O desenvolvimento da lógica matemática foi fundamental para consolidar os diversos segmentos de estudo na ciência dos números e assim os vários ramos da matemática estão fortemente relacionados por essa idéia de estrutura com *base axiomática* o que nos levará direto a topologia que é hoje a fração matemática que interliga tudo, ou quase tudo que conhecemos nessa ciência. Aqui, não podemos nos esquecer de Henri Poincaré, que assim como Gauss, estava "igualmente à vontade em todos os ramos, puros ou aplicados" dessa ciência e assim, pode considerar "toda a matemática como seu domínio."⁸⁴

A topologia pode ser tomada como o maior ramo da matemática e deve ser dividida em dois segmentos: a Topologia dos Conjuntos de Pontos e a Topologia Combinatória. Para Poincaré, a última era mais atraente, porém, esse homem não contribuiu o tanto que poderia ter contribuído para esse segmento da matemática porque, "sua mente inquietante ... estava ocupada com tudo o que estava acontecendo na física e na matemática da passagem do século, desde as ondas hertzianas e raios X à teoria quântica e teoria da relatividade. A

"*Geometria de Borracha*", como também é conhecida, foi o primeiro tipo de estrutura matemática que nos permitiu afirmar que a Elipse é equivalente topologicamente ao Círculo. Esses espaços matemáticos, os topológicos, são estruturas onde a nossa percepção intuitiva das formas geométricas não tem mais lugar; estamos a lidar com os aspectos qualitativos e não somente quantitativos, da ciência dos números que nasceu fundamentada na intuição dos geômetras.

Olhemos então para a Topologia Combinatória como fez Riemann e Poincaré. No início desse estudo tínhamos a *teoria das probabilidades* que observava a ocorrência de fenômenos como cara ou coroa no lançamento de uma moeda. Essa teoria atinge seu auge a partir das teorias estatísticas, que hoje fundamentam a *teoria da relatividade*. Introduziremos esse segmento da matemática pela idéias de Peirce que, em seu texto "Elementos de Lógica", no capítulo VI, denomina esse estudo de "*a doutrina das probabilidades*". Ele nos faz ver e entender que "a teoria das probabilidades é, simplesmente, a ciência da lógica tratada quantitativamente. Há duas certezas concebíveis com respeito a qualquer hipótese: a certeza de sua verdade e a certeza de sua falsidade. Os números zero e um são adequados, neste cálculo, para indicar estes extremos do conhecimento" e assim, "o problema geral das probabilidades é dado um estado de fatos, determinar a probabilidade numérica de um fato possível."⁸⁵

Finalmente, não podemos nos esquecer do matemático David Hilbert, que, como fundador da corrente matemática formalista, junto com Ackermann, Bernays, Herbrand e von Neumann, pressupunha a existência de raciocínios intuitivos para tudo que fosse produção científica.

Para Hilbert se quisermos ter uma idéia do desenvolvimento provável do conhecimento matemático no futuro deveríamos tentar resolver, ou pelo menos tomar conhecimento dos vinte e três problemas que ele propôs no Congresso Internacional de Matemática em Paris, em 1900. Esses problemas tratavam entre outras coisas dos infinitésimos na análise, os pontos impróprios na geometria projetiva, e os números imaginários na álgebra, porém o que mais fascinava o trabalho desse matemático eram as questões do *infinito*.

Somente em 1925, no congresso matemático de Münster, realizado em homenagem a Karl Weierstrass, é que Hilbert formaliza claramente sua percepção da *natureza do infinito*. Para G. Kreisel, outro dos grandes lógicos desse século junto com Gödel, na revista *Dialectica*, no texto "Hilbert's Programme", o infinito, se resumia em entender a Tese de Church-Turing que tratava de estabelecer a extensão e os limites da computação abstrata, mais conhecida como a *utilização da maquinaria transfinita*, que em resumo tenta definir o número de etapas finitas ao qual um raciocínio pode ser submetido.

Seu enunciado é:

"Todo processo efetivo (isto é, para o qual existe um algoritmo, ou um processo mecânico de computação) pode ser efetuado por meio de uma máquina de Turing".

Porém, Hilbert, ainda no congresso de Münster, expressou suas intenções da seguinte forma:

"O atual estado de coisas, em que estamos nos defrontado com paradoxos, é, de fato, absolutamente intolerável. Imagine se as definições e métodos dedutivos que todos aprendemos, ensinamos e utilizamos em Matemática no conduzirem a absurdos! Se o próprio pensamento matemático já for defeituoso, onde é que iremos encontrar a verdade e a certeza.?

Existem, entretanto, um modo inteiramente satisfatório de evitarem-se os paradoxos, sem contudo atraçoarmos nossa ciência. Os desejos e atitudes a nos guiarem nessa busca, mostrando-nos a direção correta, deverão ser os seguintes:

1. Investigaremos cuidadosamente todas as definições frutíferas e os métodos dedutivos, sempre que houver a possibilidade de podermos eventualmente resgatá-los. Nós os cuidaremos, fortificaremos e os tomaremos utilizáveis. Ninguém nos expulsará do paraíso que Cantor nos legou.
2. Deveremos estabelecer em Matemática a mesma certeza nas demonstrações que encontramos na teoria elementar dos números, as quais ninguém põe dúvida, e onde contradições e paradoxos emergem tão somente pela nossa falta de cuidado.

Obviamente, esses fins somente poderão ser alcançados após havermos completamente elucidado a *natureza do infinito*⁸⁶

Ele também nesse congresso, em busca de seu intento de transformar todo o problema matemático em *problemas exatamente solúveis*, seja através de alguma resposta concreta à pergunta formulada, seja pela prova da impossibilidade de obtenção de solução, elogiou "a análise de Weierstrass, como tendo eliminado o infinitamente grande e o infinitamente pequeno, reduzindo os enunciados a eles referentes a relações entre grandezas finitas".

Hilbert dedicou grande parte de seu tempo em busca de *demonstrações finitárias de consistência* na Aritmética, Análise e Teoria dos Conjuntos, porém foi um jovem estudante da Universidade de Viena, Kurt Gödel, em 1929, que apresentou a demonstração da completude do cálculo de predicados de primeira ordem, resolvendo um dos problemas propostos por Hilbert em outro congresso matemático em Bologna.

Ao demonstrar o teorema da completude, Gödel encerra uma parte do programa formalista de encontrar uma linguagem e uma lógica completa servindo de base para a formalização das teorias matemáticas. No entanto, os célebres *teoremas de incompletude*, também de Gödel, parecem por um fim nas intenções de Hilbert que nem mesmo Kurt Gödel queria acreditar quando afirmava: "o programa de Hilbert permanece altamente interessante e importante, a despeito de meus resultados negativos". Somente Stephen C. Kleene, em seu artigo *The work of Kurt Gödel*, tomou claro os resultados de Gödel, isto é, eles "não eliminam de forma absoluta uma prova finitária de consistência para um formalismo que contenha ao menos a teoria elementar dos números. Ou melhor, como observou Gödel, é concebível que exista algum método não incluso no formalismo, que possa ser construído como finitário, e que seja suficiente para dar uma prova de consistência".⁸⁷

A tese de Church-Turing opera sobre os processo de computação, tomando-os mecânicos, operando sobre os *princípios de determinação* que garante que o processo não deve ser criativo quando da computação, e o *princípio da finitude* que se relaciona ao "estado mental" que no exato momento da computação é finito. Assim, tratando do assunto relativo às mentes e às máquinas, temos toda uma teoria formulada, a teoria das máquinas transfinitas que nas palavras de Turing, em *On Computable Numbers*, afirma que "o comportamento do computador em cada momento fica determinado pelos símbolos que está observando, e pelo seu "estado mental" naquele momento".

A binariedade desse procedimento, até porque os computadores assim nos induzem a pensar, nos levam a acreditar na hipótese de Hilbert. Porém, Kurt Gödel que também devotou grande parte de suas energias pensando as questões e os contrastes relativos à mente humana e às máquinas, em análise ao trabalho de Turing afirma que: ele "fornece um argumento pelo qual se propõe a mostrar que os procedimentos mentais não podem conduzir para além dos procedimentos mecânicos. No entanto, o argumento é inconcluso, pois depende da suposição de que uma mente finita é apenas capaz de possuir um número finito de estados distinguíveis. O que Turing descarta completamente é o fato de que a mente, em sua utilização, não é estática, mas está em constante evolução".⁸⁸

Tentamos através dos computadores, simular exatamente esse constate evoluir de que nos falou Gödel; a ciência da computação não é mais tão mecânica quanto queriam acreditar David Hilbert e Alonzo Church e Alan Mathison Turing. Kurt Gödel, a partir de todo seu pensamento matemático e porque não dizer filosófico, estabeleceu a relatividade de nossa percepção e a dinâmica relação que essa possui com o mundo, afirmando de maneira holística, que tudo poderia "consistir na demonstração de um teorema matemático segundo o qual a formação geológica do corpo humano - de acordo com as leis da Física (ou de quaisquer outras leis de natureza semelhante) - a partir de uma distribuição aleatória de partículas elementares e de um corpo, é tão improvável quanto a separação da atmosfera em seus componentes feita ao acaso".

Hoje estamos diante da *teoria das catástrofes* de René Thom, que com seus modelos estabelece à projeção do descontínuo sobre o "real", um espaço imaginário que pensa na continuidade, olhando da biologia a ciências sociais. Aqui, finalizamos este item de nosso trabalho, sabendo claramente que não esgotamos todos os fundamentos, conceitos e conhecimento matemáticos da atualidade. Porém, temos certeza que tocamos em aspectos fundamentais dessa forma de conhecimento nos levando a uma relativa compreensão desse universo sígnico.

5.4. Talvez a ordem seja não intuitiva, mas com certeza não é única.

5.4.1. Uma visão holística.

A percepção é relativa no momento em que vivemos. Aí nos deparamos, observando as estruturas tentando ordená-las, segundo uma lógica determinada pelos nossos valores e crenças. A falibilidade das

percepções no período eletro-eletrônico é o que mais profundamente marca esse momento. Verificamos que a capacidade do ser humano em armazenar informações e processá-las, cada vez mais rápido, é limitada, e assim, fazemos do computador, a "extensão de nossas mentes."

Nossos neurônios e nossos pensamentos transitam junto com os bits e bytes, com a energia elétrica solar e nuclear e com um mundo onde o interpretante da mensagem é o que nos pensamos ser o "*inconsciente do outro*". Isso traz, em primeiro plano, à particularidade de nossa percepção, já que, os signos que construímos em uma determinada linguagem, baseada numa determinada estrutura, necessitam em um de seus vértices, do interpretante, para tomar seus códigos decifráveis. No segundo instante, convivendo com o fenômeno anterior, encontramos a tentativa de generalização das estruturas, que, ao serem estudadas fragmentariamente pela período mecânico, suscitam à nossa percepção a necessidade de encontrar a *estrutura das estruturas*, como "algo" que possa unificar tudo.

Mas, a estrutura se apresenta ausente. E simbolicamente pode ser igualada ao arqueiro zen que, ao atingir um alvo no escuro, sem poder vê-lo, atinge de forma certa a si próprio. Tendo como princípio a unidade, "a meta do arqueiro não é apenas atingir o alvo; a espada não é empunhada para derrotar o adversário; o dançarino não dança unicamente com a finalidade de executar movimentos harmoniosos. O que eles pretendem, antes de tudo, é harmonizar o consciente com o inconsciente. Para ser um autêntico arqueiro, o domínio técnico é insuficiente. É necessário transcendê-lo, de tal maneira que ele se converta numa arte sem arte, emanada do inconsciente."⁸⁹

Combinando o incombinável o período eletro-eletrônico está orgânico e hierarquicamente estruturado, e, nossas linguagens, nesse momento, estão a transmitir a sensação de unificação apesar das infinidades a que se submetem, sem perder obviamente suas características próprias. Elas estão presente em tudo, na arte, na matemática e nos novos meios de comunicação e transmissão de informação dessa momento, em particular, através, da televisão, do vídeo e do computador.

Esses novos meios geram novos signos, que, por sua vez, abrem novas possibilidades de significação, e assim, se pretendemos viver intensamente nosso tempo, devemos estar em busca da compreensão dos significados desses signos que cada vez mais escancaram suas portas à interação do homem com tudo que está ao seu redor. Entre esses meios, gostaríamos de destacar aquele que mais de perto nos atinge, os computadores com seus códigos de baixo nível, seus píxeis, que ordenados segundo a lógica binária de Boole, estruturam-se em códigos, algoritmos e em formulações matemáticas. As imagens de computação gráfica operam sobre linguagens e simulam objetos que em realidade não existem. Estamos a criar sobre o que Julio Plaza denominou de uma "crise dos sistemas de representações" onde arte e tecnologia são "guiadas por modelos teóricos-sensíveis" e não mais por representações do real e da realidade. A sensibilidade e a inteligibilidade transitam, agora, através da "tradução de imagens em cifras e de cifras em imagens"⁹⁰ os códigos binários do computador determinam a construção de nossas representações totalmente desvinculada da realidade.

O período eletro-eletrônico pode ser observado como uma síntese entre essas duas formas de conhecimento humano que estamos analisando. Ao manipularmos matemática e artes plásticas verificamos que suas estruturas estão preocupadas com a ordem interna de seus sistemas de signos. E, como já notamos, a construção de uma "aritmética universal é pois uma matemática puramente intelectual",⁹¹ fruto exclusivo de nossa mente. O conceito vetorial aliado a teorias axiomáticas nos permitem caminhar sobre procedimentos totalmente desvinculados da realidade, que são idealizados baseados apenas nas operações e objetos que criam, impossíveis de serem visualizados com bases e referências no mundo real.

A arte por seu lado, desde os ready-made até a computação gráfica, opera sobre idéias, conceitos e signos. As criações artísticas e matemáticas geram objetos e estruturas concebíveis nas mentes dos homens e observáveis através das máquinas que as criam. Em co-autoria homem e máquina elaboram nossos signos e nosso mundo. Estamos prontos para utilizar todas as formas de significar disponíveis à nossa percepção. Tudo se torna mídia, principalmente para os sistemas de representação.

Por outro lado, é a *média* que nos guia. A cultura de massas, vivida intensamente pela pop-art nos fazem ver que, tanto na matemática quanto na arte, os fenômenos não são observáveis pela sua natureza absoluta e determinada, como nos períodos passados, mas sim, pela sua natureza relativa e indeterminada, isto é, a observação depende do referencial cultural do observador e certamente não contemplará todas as variáveis que interferem no fenômeno. Aí somos obrigados a observar os eventos não pela constância e certeza da repetição desses, mas sim, pela esmagadora probabilidade de repetições. É o valor *médio* determinando a repetição que nos interessa, e assim, nossos valores e conceitos são definidos pelos padrões médios de ocorrência de um evento.

Chegamos nesse momento à conclusão que nos guiará por uma opção de ordem onde haja interconexão entre os elementos, que talvez nos pareça correta, porém com certeza não será única. Diante dos elementos que conseguimos perceber notamos que ela está organicamente estruturada, e hierarquicamente subordinada ao todo maior que a define, pois assim como *hólons*, os homens fazem parte de sistemas vivos totalmente conectados e interligados não-linearmente e assim estamos, simultaneamente, nos portando como uma totalidade relativamente independente, ao mesmo tempo que afirmando nossa individualidade, agindo dessa maneira como partes integrantes de sistemas maiores, na escala de hierarquias de nossa existência.

5.4.2. A ordenação do consciente e do inconsciente é contínua e determina um pensamento universal.

Ao estabelecer relações entre os opostos nos deparamos com a *unidade*. Isto é, ao tentar compreender os fenômenos como: belo e feio, finito e infinito, consciente e inconsciente, vida e morte, determinados em suas polaridades, encontramos uma energia que os une. A totalidade de nossa percepção é uma característica marcante do período eletro-eletrônico.

A quantificação une-se à qualificação do universo perceptivo, gerando um terceiro elemento que não é simplesmente a soma dos dois primeiros, mas determina algo além deles, determina o equilíbrio entre eles. A dinâmica interação entre opostos nos faz perceber que estruturas mentais, em princípio oponentes, ao se fundirem, não resultam simplesmente na soma das partes, mas sim, em algo que se expressa através de uma relação entre elas. Essa unidade dinâmica dos opostos irá provocar uma síntese de conhecimento que nos levará a novos padrões de percepção.

De fato, esses princípios, como tudo que observamos hoje, devem ser tomados em sua integralidade e, na relatividade de nossa percepção, notamos que todos os fenômenos produzidos estão determinados e determinam o que parece ser um *Pensamento Universal* que se unifica pela velocidade que os meios eletroeletrônicos imprimem à nossa percepção.

Para melhor compreendermos estes fenômenos que caracterizam o momento em que vivemos, tomemos a física atômica e subatômica quando, em busca das partículas elementares, nos revela que a matéria deixa de existir e a massa é, na verdade, energia em movimento. As partículas tornam-se processos em vez de matéria. Hoje verificamos que os conceitos de *espaço* e de *tempo absolutos* passam a se relativizar como elemento de linguagem utilizada por um observador, em posição particularizada. Capra se refere a isso em o "Tao da Física" e de acordo com ele, "na teoria da relatividade, o espaço não é tridimensional e o tempo não constitui uma entidade isolada. Ambos acham-se intimamente vinculados, formando um *continuum* quadridimensional, o *espaço-tempo*. A partir da teoria da relatividade nunca mais podemos falar acerca do espaço sem falar acerca do tempo e vice-versa."⁹²

Essa noção de *continuidade* entre as diversas características dos fenômenos se estende para todas as produções do momento em que vivemos, em particular vamos encontrá-la na matemática e nas artes plásticas. Verificamos que opostos, como masculino e feminino, céu e terra, ente e nada resumidos pelos conceitos orientais de *yin* e *yang*, ao serem colocados em choque geram um terceiro elemento que une-os em uma percepção integral e contínua. Os sábios chineses denominaram "Tao a unidade oculta sob o *yin* e o *yang* e o conceberam como um processo que realiza a interação entre os dois polos "Aquilo que faz aparecer agora a escuridão, agora a luz, é o Tao"⁹³

Na matemática a noção é absolutamente óbvia, uma vez que Einstein precisou lançar mão da geometria não-euclidiana, em particular, da teoria dos quantas para tomar realidade a *teoria da relatividade* que é totalmente apoiada nesse tipo de geometria. Os sistemas observados na *relatividade* são descritos através das probabilidades. Isto é, nunca podemos afirmar, com absoluta certeza, que uma partícula subatômica estará num determinado momento ou num ponto pré-estabelecido, podemos sim, prever as probabilidades de ocorrência de um dado processo ou de um fenômeno subatômico.

"Na teoria quântica, somos levados a reconhecer a probabilidade como uma característica fundamental da realidade atômica, que governa todos os processos e até mesmo a própria existência da matéria"⁹⁴ Essa teoria nos mostra que não mais podemos decompor o mundo em unidades cada vez menores, capazes de

existir de maneira independente. O universo, cada vez mais, está interconectado e, principalmente ao nível atômico, os objetos materiais sólidos deixam de existir e passam a ser percebidos em *contínuo movimento*, isto é, nas probabilidades de interconexão.

Ainda na matemática encontramos Hilbert em busca de elucidar a natureza do infinito que, para ele, se resumia em entender a utilização da *maquinaria transfinita*, porém, a partir do célebre "teorema da incompletude de Kurt Gödel", verificou-se não ser tão simples atingir esse intento. De fato, os modelos tomam-se inconsistentes quando tentamos generalizá-los em suas infinidades. Por isso, nossos sistemas e linguagens estabelecendo uma "crise" generalizada se portam como se estivessem esfacelados, mas na verdade, apenas deixam claro que através de nossa percepção o universo está em nossas mentes e se organiza segundo modelos que às vezes não estão totalmente claros aos nossos sentidos, contudo, possuem características que se organizaram futuramente. Parece que tudo se transforma em uma questão de percepção estudada pela psicologia gestáltica.

Por outro lado, unido a toda essa discussão e diante da possibilidade de *estruturar todas as formas de pensamento enquanto linguagem* somos levados a compreender o planeta através de um pensamento que elabora tudo de maneira universal. Há muito, descobrimos a limitação dos nossos órgãos sensores naturais. Nosso olhar, nosso tato, nossos gestos, nosso cérebro e tudo mais que venha exclusivamente de nosso corpo, não dão conta de perceber os fenômenos universais em toda sua extensão. Por isso, sempre estivemos em busca de meios que nos ajudassem a perceber esses fenômenos e o mundo. Hoje, apoiados nos meios de produção eletro-eletrônicos, somos atingidos em nossos próprios pensamento pela energia elétrica.

5.4.3. Um mundo icônico.

A qualidade do vermelho, a qualidade da dor, do prazer e até a "qualidade da emoção experimentada ao contemplar uma demonstração matemática, perfeita"⁹⁵ são verdadeiros signos icônicos, pois segundo Peirce uma qualidade é um ícone. Mas, além das qualidade, qualquer outra coisa "é ícone de qualquer coisa, na medida em que for semelhante a essa coisa e utilizado como seu signo". E tomando de empréstimo a definição do lógico americano, na qual, um ícone é um signo que se assemelha àquilo que significa, ou ainda, "é um signo que se refere ao Objeto que denota apenas em virtude de seus caracteres próprios, caracteres que ele igualmente possui quer um tal Objeto realmente exista ou não,"⁹⁶ verificamos ter o período eletro-eletrônico um perfil com características icônicas. Nesse momento, as formas energéticas, das quais dependem os principais meios de comunicação, estão produzindo sobre o além-material, estão a tentar perceber todas as suas possibilidades.

A informação substitui o bem durável e aí nossa atenção se volta para aqueles que detém o poder de manipular as informações. Memória e automação são os elementos que mais importam no processamento de dados e no armazenamento de informações.

Detém o poder quem detém os programas dos computadores, que ao mesmo tempo que processa o cálculo para o lançamento das espaçonaves além da terra, modelam os objetos nunca antes imaginados pelo

homem, assim como os fractais. Allan Kay afirma que: "if music is the shaping of the invisible, then computer graphics is the shapping of the invisible so that it can be seen",⁹⁷ e assim tomando visível o invisível criamos signos extraídos de idéias mentais, objetos não-materiais que aos nossos olhos assemelham-se ao objeto que o originou; portanto icônico.

Na matemática algo semelhante está ocorrendo, os conceitos e fundamentos da álgebra moderna, aliada a topologia, aos espaços vetoriais e a teoria axiomática, geram a álgebra homológica que "é um desenvolvimento da álgebra abstrata que trata de resultados válidos para muitas espécies diferentes de espaços ... nunca antes a matemática esteve tão unificada quanto hoje".⁹⁸

Desse modo operando sobre espaços integralmente abstratos, possíveis pela teoria axiomática e pelos procedimentos da lógica, os Bourbakis desejaram substituir os cálculos matemáticos por idéias. E assim, afirmaram que "o que o método axiomático fixa como objetivo principal é exatamente o que o formalismo lógico por si não pode fornecer, ou seja, a inteligibilidade profunda matemática".⁹⁹

Claramente observamos que nessa total abstração dos conceitos e dos objetos, novos espaços matemáticos vão se multiplicando. Os programas gráficos nos permitem visualizar, de forma tri-dimensional, nas telas dos computadores, as mais diferentes formas geradas por esses espaços, concebíveis até então, apenas em nossas idéias, como afirmaram os Bourbakis. As fórmulas, os conceitos e as novas teorias, iconicamente, concebem objetos dispostos nos mais diferentes espaços matemáticos, representando a si mesmo como uma qualidade.

Finalizando observamos que essa síntese entre a matemática e as representações visuais oscilam como um pêndulo, ora são as fórmulas matemáticas gerando espaços topológicos visuais, ora são os objetos visuais gerando espaços topológicos matemáticos. Homem, mente e mundo formam um todo coeso e a interrelação entre eles se expressa em suas linguagens que hoje é fruto da materialidade e se instala *além da matéria*. Os bens produzidos têm sua mola propulsora na energia elétrica em estado aparentemente controlado.

NOTAS

- (1) Essa data marca significativamente o dia em que percebemos algo de estranho no ar, a bomba atômica cai em Nagasaki e três dias depois, em 9 de agosto, literalmente destruímos Hiroshima. Isso é apenas uma marca que deixamos na história, pois antes dela já caminhamos para isso, basta olhar para os acontecimentos de Auschwitz, os campos de concentração e exterminação dos judeus na segunda guerra. Em Jano, no capítulo "Prólogo: O Novo Calendário", Arthur Koestler, nos introduz realisticamente na bomba nuclear, afirmando que: "A razão é simples. Desde o alvorecer da consciência até o dia 6 de agosto de 1945, o homem precisou conviver com a perspectiva de sua morte como indivíduo. A partir do dia em que a primeira bomba atômica sobrepujou o brilho do sol em Hiroshima, a humanidade como um todo deve conviver com a perspectiva de sua extinção como espécie." Porém, "uma diminuta minoria tem consciência do seguinte fato: a partir do instante em que abriu a caixa nuclear de Pandora, nossa espécie tem vivido com os dias contados."
- (2) Fritjof Capra, O ponto de mutação (São Paulo, 1983), p. 26.
- (3) Umberto Eco, O pêndulo de Foucault (São Paulo, 1990), p. 9.
- (4) Robert M. Pirsig, Zen e a arte de manutenção da motocicleta (São Paulo, 1990), p. 251.
- (5) Umberto Eco, A estrutura ausente (São Paulo, 1976), p. XVII.
- (6) Idem, op. cit. p. 255.
Questões abordadas em uma discussão entre Lévi-Strauss e Merleau-Ponty citado por Umberto Eco em "A estrutura ausente".
- (7) Idem, op. cit., p. 251.
- (8) Idem, op. cit., p. 255.
- (9) Idem, op. cit., p. 261.
Esclarecendo melhor a questão do sistema das transformações Umberto Eco cita um trecho do livro de Saggiatore, "Antropologia Strutturale", Milão, 1966, traduzido por Paolo Caruso p.102 -103, que também reproduziremos aqui. "O objeto da análise estrutural comparada não é a língua francesa ou a língua inglesa, mas certo número de estruturas que o lingüista pode colher com base naqueles objetos empíricos que são, por exemplo, a estrutura fonológica do francês ou sua estrutura gramatical, ou léxica... Não comparo tais estruturas com a sociedade francesa ... e sim com certos números de estruturas tôdas elas expressões parciais - mas privilegiada para o estudo científico de paretesco, na ideologia política, na mitologia, no ritual, na arte no 'código' da cortesia e - porque não? - na cozinha. Só entre essas estruturas tôdas elas expressões parciais - mas privilegiadas para o estudo científico - daquela totalidade que se chama sociedade francesa, inglesa e assim por diante, me é lícito pesquisar se existem propriedades comuns. Também aqui, de fato, o problema não consiste em substituir um conteúdo original por outro, em reduzir êste àquele, mas em saber se as propriedades formais oferecem entre si homologias, contradições e que contradições, ou relações dialéticas exprimíveis em forma de transformações".
- (10) Idem, op. cit., p. 282.
Estas questões foram extraídas e analisadas por Umberto Eco a partir do pensamento de Jean Starobinski. Reproduziremos seus pensamentos em nossas notas como fez Eco em seu texto para melhor compreensão desse raciocínio e porque ele toma para si as questões e tenta respondê-las, a partir desse momento, até o final de seu livro. "As estruturas não são coisas inertes nem objetos estáveis. Emergem de uma relação instaurada entre o observador e o objeto; despertam em resposta a uma pergunta preliminar, e é em função dessa pergunta feita às obras que se estabelecerá a ordem de preferência dos seus elementos. É ao contato com a minha interrogação que as estruturas se manifestam e se tomam sensíveis, num texto de há muito fixado na página do livro. Os diversos tipos de leitura selecionam e extraem estruturas "preferenciais"... Bem depressa percebemos que uma mesma obra, conforme a pergunta que se lhe faça, permitirá a extração de várias estruturas igualmente aceitáveis ou ainda que esta obra se definirá como uma parte dentro de sistemas mais vastos que, superando-a, a englobam. Aqui não cabe ao estruturalismo decidir: ao contrário, a análise estrutural só poderá ser a consequência de uma decisão preliminar que fixe a escala e o interesse da pesquisa. Sem dúvida, a aspiração à totalidade nos impelirá a coordenar os resultados dessas diferentes leituras, a tratá-los como os elementos de uma grande estrutura que seria o significado global, o sentido exaustivo. Tudo induz a crer que essa grande estrutura constitui um termo que não se deixa apreender senão assintoticamente."
- (11) Idem, op. cit., p. 293.
- (12) Idem, op. cit., p. 300.
- (13) Idem, op. cit., p. 302.
- (14) Idem, op. cit., p. 305 e 306.
- (15) Idem, op. cit., p. 311 e 312.
- (16) Idem, op. cit., p. 336.
- (17) Idem, op. cit., p. 323.

- (18) Idem, op. cit., p. 358.
- (19) Idem, op. cit., p. 360.
- (20) Idem, op. cit., p. 328.
- (21) Martin Heidegger, Que é Metafísica ? (São Paulo, 1969)
- (22) Paulo Laurentiz, A holarquia do pensamento artístico (São Paulo, 1991).
 A Paulo Laurentiz gostaríamos de dedicar especial atenção, uma vez que, ele nos orientou inicialmente nesse trabalho e nos ajudou a formulá-lo em seus primeiros passos. E também, nos mostrou essa forma de enxergar o mundo, orientado por uma percepção holística com base na cultura oriental compreendido o mundo de maneira una e integral. Nosso trabalho, talvez determinado pelo espírito de minha época, caminhava em direção similar. Porém, através desse livro de Laurentiz encontramos mais rapidamente o caminho que, enquanto caminhante, estamos a buscar. A cultura oriental nós ensina que o caminho e o caminhante determinam um único fenômeno a ser observado pois, sem um, o outro não possui significado. E assim, somos especialmente gratos a nosso orientador, inicial, e em seguida, nosso co-orientador, já que sua Tese de Doutorado nos serviu de guia o tempo todo quando escrevíamos esse texto. Da "Holarquia do Pensamento Artístico" gostaríamos, ainda, de destacar o conceito de "fazer brando" do período eletro-eletrônico o qual, busca "encontrar a similaridade entre os diferentes potenciais de representação de cada sistema e os sentimentos promovidos pelo insight" que definem a lógica do trabalho artístico de nossa era. Essa lógica de formulação foi um dos princípios que nos auxiliou a elaborar essa tese.
- (23) Carl G. Jung & R. Wilhelm, O Segredo da Flor de Ouro (Petrópolis, 1984), p. 36.
- (24) Fritjof Capra, O Tao da Física (São Paulo, 1986, p. 30).
- (25) Jung, 1984, op. cit., p. 36 e 37.
- (26) Capra, 1983, op. cit., p. 26.
- (27) Jung, 1984, op. cit., p. 39.
- (28) Idem, op. cit., p. 33.
- (29) Idem, op. cit., p. 45.
- (30) Idem, op. cit., p. 40.
- (31) J. C. Cooper, Yin o Yang - A harmonia taoísta dos opostos (São Paulo, 1989), p. XI.
- (32) Charles A. Moore (Org.), Filosofia Oriente e Ocidente (São Paulo, 1978), p.53 e 54.
- (33) Cooper, 1989, op. cit., p. 3.
- (34) Idem, op. cit., p. 4.
- (35) Idem, op. cit., p. 46.
- (36) Moore, 1978, op. cit., p.19.
- (37) Helmut Brinker, O zen na arte da pintura (São Paulo, 1987), p. 7.
- (38) Idem, op. cit., p. 18.
- (39) Eugen Herrigel, A arte cavalheiresca do arqueiro zen (São Paulo, 1975).
- (40) Richard Wilhelm, Tao-Te King - O livro do sentido e da vida (São Paulo, 1991), p. 82.
- (41) Capra, 1983, op. cit., p. 74.
- (42) Edgar Morin, Cultura de Massas no século XX - o espírito do tempo (Rio de Janeiro, 1969), p. 15.
- (43) Arlindo Machado, Ilusão Especular (São Paulo, 1984), p. 32.
- (44) Idem, op. cit., p. 48.
- (45) Idem, op. cit., p. 41 e 42.
- (46) Arnould Hauser, História Social da Literatura e da Arte (São Paulo, 1972), p. 1116.
- (47) Idem, op. cit., p. 1118.
- (48) Idem, op. cit., p. 1120.
- (49) Idem, op. cit., p. 662.
- (50) Hauser, 1972, op. cit., p. 1126.
- (51) Octavio Paz, Marcel Duchamp ou o Castelo da Pureza (São Paulo, 1977), p. 7.
- (52) Idem, op. cit., p. 8.
- (53) Idem, op. cit., p. 50.
- (54) Idem, op. cit., p. 8.
- (55) Hauser, 1972, op. cit., p. 1127.
- (56) Frank O'Hara, Jackson Pollock (Belo Horizonte, 1960), p. 35.
- (57) H. W. Janson, História da arte - Panorama das artes plásticas e da arquitetura da pré-história a atualidade (Lisboa, 1977), p. 664.
- (58) Idem, op. cit., p.676.
- (59) Laurentiz, 1991, op. cit., p. 88.
- (60) Janson, 1977, op. cit., p. 678.
- (61) Lucia Santaella, Linguagens - Revista da Regional Sul da Associação Brasileira de Semiótica, número 03 de agosto de 1990 (Porto Alegre, 1990), p. 58.
- (62) Marshall McLuhan, Os meios de comunicação (São Paulo, 1979), op. cit., p. 26.
- (63) Hauser, 1972, op. cit., p. 1128 e 1129.

- (64) Idem, op. cit., p. 1134 e 1135.
- (65) McLuhan, 1979, op. cit., p. 328.
"O cinema não é um meio simples, como a canção ou a palavra escrita mas uma forma de arte coletiva, onde indivíduos diversos orientam a câmara, a iluminação, o som, a interpretação e a fala. A imprensa, o rádio, a TV e as histórias em quadrinho também são formas de arte que dependem de equipes completas e de hierarquias de capacidade empenhadas em ação corporada. Antes do cinema o exemplo mais claro dessa ação artística corporada pode ser colhido nos primórdios da industrialização: é a grande orquestra sinfônica do século XIX. Paradoxalmente, à medida que seguia um curso cada vez mais fragmentado e especializado a indústria passava a exigir, mais a mais, o trabalho em equipe tanto nas vendas quanto nos fornecimentos.
- (66) Morin, 1969, op. cit., p.40.
- (67) Machado, 1984, op. cit., p.157.
- (68) Giles G. Granger, Filosofia do Estilo (São Paulo, 1974), p. 93.
"O ser geométrico certamente será tratado pelo cálculo e até certo ponto o estilo baricêntrico satisfaz a esta definição dada por Michel Chasles a propósito de Monge: "uma geometria sem figuras".
- (69) Carl B. Boyer, História da Matemática (São Paulo, 1974), p. 355.
- (70) Boyer, 1974, op.cit., p. 409.
- (71) Granger, 1974, op. cit., p. 93.
- (72) Idem, op.cit., p. 96.
- (73) Idem, op.cit., p. 92.
- (74) Idem, op.cit., p. 98.
- (75) Idem, op.cit., p. 100.
- (76) Idem, op.cit., p. 94.
- (77) Boyer, 1974, op. cit., p. 395
- (78) Norbert Wiener, Cibernética e sociedade (São Paulo, 1978), p. 12.
- (79) Boyer, 1974, op. cit., p. 440.
- (80) Johann G. Frege, Os Pensadores - Vida e obra de Frege (São Paulo, 1983), p. 182.
- (81) Charles Sanders Peirce, Semiótica (São Paulo, 1975), p. 21.
- (82) Boyer, 1974, op. cit., p. 430.
- (83) Peirce, 1983, op. cit., p. VII.
- (84) Boyer, 1974, op. cit., p. 442.
- (85) Charles Sanders Peirce, Os Pensadores - Vida e obra de Peirce (São Paulo, 1983), p. 145.
- (86) Jacob Zimbarb Sobrinho, Revista Matemática Universitária - Aspectos da Tese de Church-Turing, número 6 de Dezembro de 1987, p. 1.
- (87) Idem, op.cit., p. 10.
- (88) Idem, op. cit., p. 20.
- (89) Herrigel, 1975, op. cit., p. 10.
- (90) Julio Plaza, A Imagem Digital (São Paulo, 1991), p. 144.
- (91) Boyer, 1974, op.cit., p. 409.
- (92) Capra, 1986, op. cit., p. 54.
- (93) Idem, op. cit., p. 114.
- (94) Idem, op. cit., p. 105.
- (95) Peirce, 1983, op. cit., p. 89.
- (96) Peirce, 1975, op. cit., p. 52.
- (97) Robert Rivlin, The Algorithmic Image - Graphic visions of the compute age (Washington, 1986), p. 4.
Poderíamos traduzir o texto de Rivlin por: "se a música é representação do invisível, então a computação gráfica é representação do invisível assim como ele pode ser visto."
- (98) Boyer, 1974, op. cit., p. 457.
- (99) Idem, op. cit., p. 458.

CAPÍTULO 6

6. OLHANDO PARA AS OBRAS

6.1. Considerações Gerais

Para melhor compreender a matemática presente nas realizações artísticas de cada momento histórico, é importante estarmos com nossa percepção aberta aos fenômenos desses dois conhecimentos humanos e tentar perceber o relacionamento entre essas duas linguagens.

O mundo está repleto de matemática: basta abrir os olhos e colocar nossa percepção de maneira descontraída, observando todos os fatos ao nosso redor e suas qualidades. A corda que prende a aparente exatidão do mundo dos números deve ser rompida e as amarras deste barco devem ser soltas, deixando-o a deriva. Notemos que no momento da criação de qualquer novo signo estamos dominados pela força da lógica do pensamento abduativo que com o menor grau de certeza sobre a ocorrência de um fenômeno observa o fato através de sua qualidade, longe de uma rígida lei que o regule.

Caminharemos por essa trilha considerando três produções artísticas, uma de cada instante analisado no trabalho, a fim de mostrar aos leitores, em especial aos artistas plásticos, o quanto de matemática existe em suas realizações.

Não pretendemos esgotar a análise sobre cada produção artística, apenas mostrar alguns pontos de similaridade entre elas e as produções matemáticas. Nossa análise está calcada exatamente no princípio de

que tudo que se produz e se pensa em uma determinada época cultural está ligado a ela de alguma maneira; são os elementos constituintes de uma *holarquia*; são os *hólons* que podem ser observados dentro de um sistema íntegro onde existe a unidade e a interrelação entre todos os componentes de maneira dinâmica. Homens e produções possuem e representam conhecimentos e funções próprias participando de um ecossistema hierarquizado em seu interior mas, univocamente determinado.

6.2. Análise de uma produção do período pré-industrial

O casamento de Giovanni Arnolfini e Giovanna Cenami

6.2.1. O Signo

Pintura a óleo de Jan Van Eyck, realizada em 1434, denominada "*O casamento de Giovanni Arnolfini e Giovanna Cenami*."

O objeto da representação refere-se ao casamento do mercador italiano Giovanni Arnolfini, em Bruges, no momento em que toma a mão de sua noiva Giovanna Cenami no quarto do casal. Participam ainda do evento duas testemunhas que aparecem refletidas no espelho ao fundo, substituindo imaginariamente os olhos do artista que realiza a obra. Isso é visível quando observamos a inscrição feita na parede do quarto, acima do espelho - "Jan Van Eyck esteve aqui, 1434" - o que mostra uma espécie de auto-retrato do artista quando induz que devemos percebê-lo no reflexo do espelho.

O que fundamenta esse signo é a idéia de retratar o momento do casamento dos burgueses "Arnolfini", a fim de deixar registrado o fato histórico em si. É um momento especial, para o casal, gravado na tela que pretende retratar o acontecimento real; é um documento que representa entre outras coisas a ascensão de uma classe social e, como fato histórico, deve ficar registrado em nossas memórias e em nossa história, através de uma representação artística, através de um quadro.

6.2.2. Por uma análise "dos Arnolfini"

Esse signo é uma pintura a óleo sobre um suporte de madeira no formato 82 x 59,7 cm. Essa representação plástica de caráter documental, simboliza um momento vivido ou o retrato pintado de um fato realmente ocorrido. É uma composição de formato horizontal, figurativa, com características rigorosamente simétricas. A disposição das figuras na tela também obedece o mesmo sistema de simetria da obra, uma vez que, estão apoiadas no mesmo sistema perspectivo muito utilizado nesse momento histórico. Esse sistema com apenas um ponto de fuga como referência, neste caso localizado embaixo do espelho e no eixo vertical central do quadro, coloca tudo dispostamente em simetria.

Essa pintura em tela é um espaço representado de estrutura plana que pela horizontalidade torna-se claramente narrativa. Seus elementos morfológicos estão baseados em linhas, planos e principalmente na textura sutil e delineada que a tinta a óleo e o verniz possibilitam. Essa técnica foi muito utilizada no período pré-industrial para obter-se a infinidade de tons e meios tons necessários para uma representação do tipo "realístico". Esse trabalho foi realizado a partir de um processo baseado em uma técnica de cor, luz e sombra muito utilizada, nas artes, a partir do século XV.

A obra de arte em forma de pintura é algo singular. Essa produção constitui-se de um signo com características portáteis, isto é, possui valor enquanto bem de troca. Para tanto, foi elaborada sobre um suporte móvel de dimensões relativamente pequena. Isso pode ser constatado quando verificamos que, das mãos de Dom Diego Guevara, que possui seu brasão representado na moldura, passou para as mãos de Margarida da Sustria, regente de Flandres. Em seguida, foi herdada por Maria da Hungria, que a levou para a Espanha, em 1556. E lá, permaneceu pelo menos até 1789 pois, foi citada no inventário da família Alcazár até essa data. Por fim, passou pelas mãos do general francês Bélliard, do general inglês James Hay que a vendeu para a coleção de Carlton House em 1917. Hoje se encontra na National Gallery de Londres.

Matematicamente construída, a tela "dos Arnolfini" está estruturada segundo conceitos científicos elaborados pela "*perspectiva linear focalizada*" definida com apenas um ponto de fuga. Os objetos, os animais e os seres humanos representados por esse sistema, além de serem estruturados com características de achatamento, pois ao projetar figuras espaciais no plano isso obrigatoriamente acontece, permitem ser mensurados segundo a geometria euclidiana e o sistema de coordenadas cartesiano, presente em todas as produções e pensamentos desse período.

Os elementos centrais da pintura são: o casal visto de frente em pé no meio do quarto e o espelho atrás deles, na parede do cômodo, no centro da tela, todos simetricamente dispostos. Essa harmonia não é quebrada nem pelo reflexo do espelho, que ao observar os dois personagens pelas costas, reflete uma simetria imaginária além da parede do cômodo formando um ambiente harmonicamente construído. O espelho também nos mostra o restante do quarto e as duas testemunhas do casamento que podem ser: o observador da obra, nós

mesmos, ou ainda, a visão particular do artista representada na figura masculina das duas testemunhas na frente do casal.

A cor se faz presente de forma sutil e solene, harmonicamente constituída em toda essa composição plástica, onde os contornos são claramente delineados, mostrando um nível de detalhe surpreendente, o qual o artista consegue com sua esmerada técnica. Os irmãos Van Eyck aperfeiçoaram essa técnica de pintar com têmpera a tal ponto que, até hoje, seus trabalhos permanecem quase inalterados em relação as cores originais. Eles conseguiram também os mais delicados efeitos de luz e uma infinidade de detalhes na obra, utilizando novas substâncias secantes e misturando ao óleo novas resinas, de modo a tornar o quadro um objeto mais durável e a pintura em seu interior mais homogênea. Esses registros demonstram as marcas da individualidade dos produtores e a intenção de representar o mais fielmente o mundo real. Como exemplo desse detalhamento observemos o cachorro, as tramas do vestido de Giovanna Cenami e o candelabro acima do casal.

Outro aspecto matemático a se notar é a proporcionalidade, o equilíbrio das formas e a harmonia da tela, segundo o padrão renascentista, de representação do corpo humano criado por Vitruvius, conhecido por o homem *ad quadratum* ou *ad circulum*. Esse sistema, na base de todas as concepções utilizadas a partir do século XII, esteve intensamente presente nas obras de Van Eyck, Leonardo Da Vinci e Albert Dürer. Esse dois últimos, acreditavam que esse princípio tinha como fundamento "uma lei, um mistério da natureza segundo o qual, as proporções do corpo humano refletem a ordem universal"¹ estabelecida na natureza por Deus.

Essa é verdadeiramente a noção de *Harmonia Universal* entre o homem e o que está ao seu redor e nos remete a uma percepção muito mais sonora do que visual do mundo. De fato, representar plasticamente os objetos e homens significa criar um relacionamento entre os espaços percebidos, os espaços sonoro e os espaços topológico artístico, podemos incluir por nossa conta os espaços matemáticos. Essa noção é fundamental para explicar o desenvolvimento do estilo figurativo e naturalista da Renascença. Relacionando-se muito mais com as regras estabelecidas pelas composições sonoras², do que com a proporcionalidade e semelhança da geometria, as composições plásticas desse instante unidas as leis e pensamentos matemáticos, as cânones pitagóricas relacionando as notas musicais e, especialmente a geometria euclidiana, demonstram o que denominamos de uma *atitude fundamental do espírito*.

Nossos olhos se reduzem a um instrumento para identificar, quantificar e medir a natureza, enquanto nossos pensamentos exprimem esse caráter de unidade estabelecida pelo espírito cristão. Esses dois aspectos formam um processo que mantém em ligação os fatos, as idéias e as ações dos homens ocidentais. Em tudo somos conduzidos cientificamente pelas regras geométricas e pelas "regras divinas" para uma *Harmonia Universal*.

Finalizando, queremos destacar que optamos por esse trabalho de Jan Van Eyck porque os três valores que consideramos fundamentais para a Gênese da Moderna Ciência no Ocidente estão de algum modo retratados nessa composição plástica. Primeiro os valores da doutrina cristã representada no casamento dos "Amolfini", na via sacra no espelho, isto é, nos momentos da crucificação de Cristo representado nos medalhões

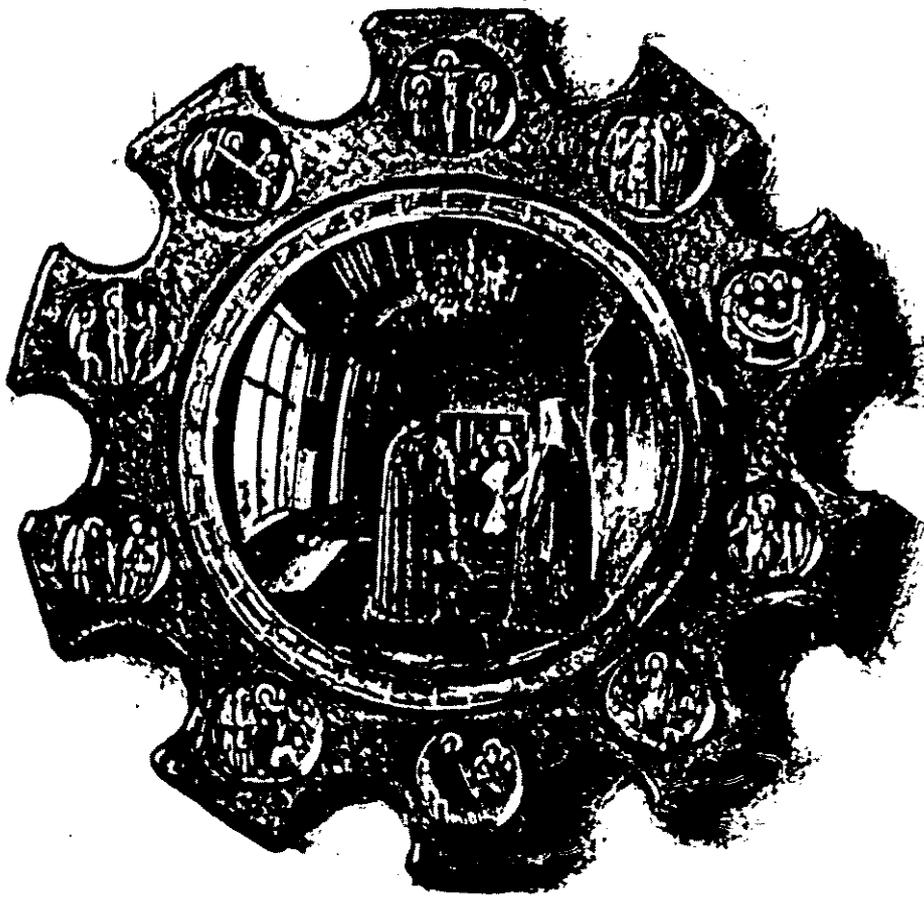
da moldura do espelho e nos diversos símbolos religiosos espalhados por toda a obra, como: o rosário; o espaldar da cadeira; a vela no candelabro que talvez seja um símbolo nupcial e por fim, o cãozinho que pode estar representado a fidelidade do casal.

○ segundo aspecto que devemos observar na pintura do "casamento de Giovanni Arnolfini e Giovanna Cenami", como uma crônica do momento real vivido pelo autor do quadro, relata a vida dos burgueses no século XV, suas roupas, seus móveis, sua casa, enfim, seus valores e princípios. Jan Van Eyck dá ênfase a uma classe social em ascensão, aquela que, com seu caráter competitivo e dinâmico, sustentada por uma economia capitalista mercantilista, sustenta os produtores intelectuais e artísticos desse momento.

○ terceiro aspecto, e mais importante para o nosso trabalho, é a "lei" que rege a construção espacial dessa obra. Ela é totalmente produzida sobre os princípios da Geometria Perspectiva Linear. que, como já observamos, ainda possui características solenes, ainda é uma "Geometria Sagrada" que une características da cientificidade com o da espiritualidade fazendo dessa obra uma produção ímpar desse período. A unidade desse mundo se reflete nos valores aqui representados e no espelho como um universo inteiro, estável e estático onde as figuras são representadas com total estabilidade gravitacional, com os pés totalmente fincados no chão.

○ código renascentista de representação é simbólico, segundo a definição peirciana de signo, pois está atrelado a uma organização espacial que dita normas e leis, nas quais os elementos estão fortemente amarrados a simetria, a ordem, a harmonia e a ciência, criando noções geométricas e conceitos de proporcionalidade oriundos fundamentalmente da matemática.





Detalhes ampliados
da tela "dos Arnolfini"



6.3. Análise de uma produção do período industrial mecânico

Uma série de 12 touros elaboradas por Picasso

6.3.1. O Signo

Uma série de 12 Touros realizada por Pablo Picasso em litogravura e aquarela entre 1945 e 1946.

O objeto representado refere-se ao animal Touro que sempre foi um elemento importante nos trabalhos de Pablo Picasso. O destaque a esse animal é notado a partir de 1935 quando o Touro representava a base do diagrama tríptico da famosa tela "Guernica". Para nós, a importância do conjunto está na serialidade do estudo onde, utilizando-se de um meio de produção que permite a reprodutibilidade, a litogravura, o artista gera diversas matrizes seqüenciais com a possibilidade de uma infinidade de cópias. Outra característica que destacamos é a busca da estilização do animal iniciada no primeiro trabalho e conseguida com sucessivas transformações do modelo até a representação do objeto com algumas linhas apenas. São 11 litogravuras e uma aquarela, realizadas de 5 de dezembro de 1945 a 17 de janeiro de 1946.

O que fundamenta esse signo, em especial esse estudo de 11 litogravuras e uma aquarela, é a grande atração que o Touro exercia sobre Picasso. Podemos considerá-lo o animal símbolo do próprio artista. O Touro é um símbolo mítico do homem-touro, o *minotauro* encontrado principalmente na Península Ibérica onde

Picasso viveu a maior parte de sua vida. Vários autores vêem no Touro a imagem simbólica e metafórica do povo espanhol. Pablo Picasso nasceu na Espanha, em Málaga, no ano de 1881.

6.3.2. Por uma análise "dos 12 Touros"

Esses signos formam uma série de 12 variações sobre o Touro, realizados em Paris, sendo que 11 são litogravuras e uma é aquarela. As litogravuras têm formato 28,9 x 41 cm e a aquarela 13,3 x 29,1 cm. A série é executada com o objetivo de encontrar uma forma estilizada de representar o Touro. Parte de uma representação do animal com uma certa dosagem de semelhança com o "real" e chega a um conjunto de linhas estilizadas sem dimensão perspectiva alguma.

A litografia é um processo de gravação sobre papel tendo como matriz a pedra calcária ou placa de metal. Esse processo de produção seriada permite ao artista trabalhar com manchas e linhas e, assim, o fez Picasso. Utilizando apenas uma cor, pois cada matriz de litogravura não permite mais que isso, o artista explorou esse recurso porque tinha como objetivo principal obter a estilização dos traços que serviam de contorno na representação do Touro. A intenção de estilizar a representação do objeto principal é facilmente notada na seqüência dos 12 trabalhos realizados.

No conjunto todo as figuras se apresentam de forma modelizada, isto é, são figuras singulares, esquemáticas e não com intenção de retratar o animal "real". Isso traz um sentido ideogramático a série, as 12 representações se caracterizam por representar o que se quer ver mais do que o que se vê realmente. Por tanto, as reproduções refletem muito mais a idéia que o artista faz do Touro do que realmente uma percepção "realística" do animal em si. Esse modo de se elaborar traz a representação características indiciais, ou seja, longe de representar o "real" percebido, as formas e linhas possuem um caráter de semelhança, e similaridade, nos remetendo ao objeto percebido de forma aberta e ambígua. Nesse momento, a preocupação com a mensuração dos objetos representados, deixa de existir e a quantidade dá lugar as idéias, a qualidade na representação.

A cada nova litogravura da série percebemos que as linhas bidimensionais vão tomando forma em lugar das manchas tridimensionais em busca do esquemático, em busca de um nova forma de representar estilizada do Touro. O artista vai suprimindo detalhes do animal, mas mantém as características que o fazem Touro e assim, em sucessivas deformações, o essencial da representação permanece até a última litogravura. No último trabalho restam apenas algumas linhas representando o corpo, a cabeça com o chifre, o rabo e o que o faz Touro: os testículos.

A série Touro se fundamenta na qualidade da imagem do animal e tenta transmitir em essência a idéia do Touro enquanto símbolo de fortaleza, verticalidade, altivez e virilidade. O Touro está presente em uma infinidade de produções de Picasso, observemos as pinturas do artista, ora como Touro, ora como Minotauro. Também podemos notar essa característica em suas gravuras e em suas esculturas, sendo que a mais célebre delas é o silim e o guidão de uma bicicleta, unidos representando a cabeça de um Touro. Essa busca de múltiplas

visões do animal é uma característica do período industrial e pode ser detectada claramente nesse conjunto. A mesma procura está sendo realizada na matemática, estamos descobrindo novos espaços topológicos de representação do mundo dos números; o espaço geométrico não-euclidiano.

A estilização somente é possível se de maneira sintética extrairmos o que seja característica essencial do objeto representado. E num verdadeiro procedimento matemático somos obrigados a abstrair volumes, formas e contornos em linhas apenas para que a representação nos remeta ao objeto referenciado. Nesse momento histórico não estamos adotando um sistema codificado, no caso do período pré-industrial o sistema perspectivo, para representação do Touro, isto é, dos objeto e dos homens em geral.

Ao contrário de representações mais antigas, esse instante é de tal modo que suporta condições espaciais. Os objetos e os seres humanos eram representados de modo mais "correto", claro e completo; as vistas eram adaptadas a geometria perspectiva linear de forma harmoniosa orgânica e simetricamente disposta.

Já no auge da industrialização a busca de novas visões plásticas e de novos espaços de representação em arte e em matemática nos leva a visualizar as figuras por diversos ângulos combinados, uma vista de perfil com uma frontal pode ser composta em um único trabalho. Vejamos a litogravura IV de 22 de dezembro de 1945, a cabeça do touro é reproduzida como se estivesse de frente enquanto que o corpo é tomado de perfil.

A fragmentação se espalha em tudo que se produz, num mundo ainda cartesianamente concebido surge a forma de representar cubista claramente utilizada nesta série de trabalhos. Ao fragmentar o Touro por linhas transversais que o retalham em objetos planos geometricamente concebidos, Picasso busca as principais linhas musculares e de postura do animal, definindo suas segmentações a partir das patas, da cabeça e da postura, que dão todo o movimento em sua obra. No final da série, de forma paradoxal, encontramos a representação do Touro formando um objeto único; uma totalidade na obra, uma síntese do Touro. Algo que se assemelha a descoberta da geometria não euclidiana e dos conjuntos não-cantorianos, encontrado pelos matemáticos quando tentaram provar o Teorema das Paralelas ou o Teorema de Cantor.

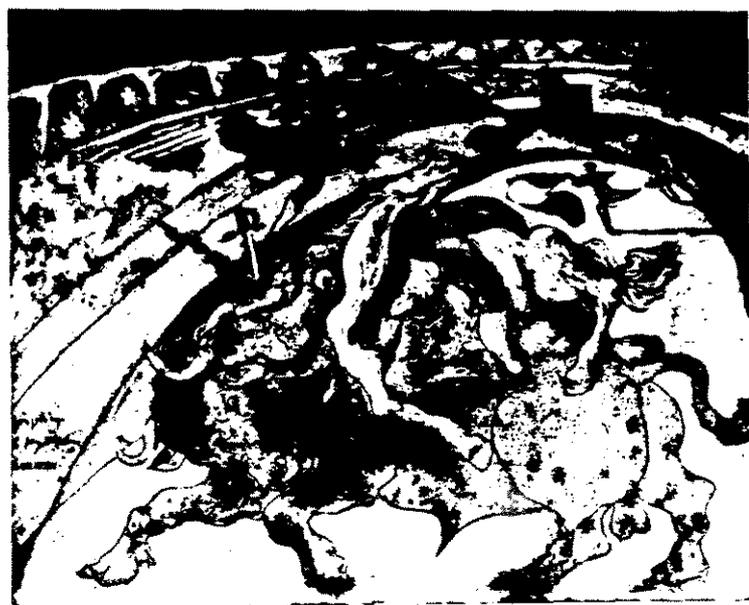
As imagens do Touro dão qualidades ao objeto referenciado e não este as imagens. Uma parte da obra de Picasso é tradução do que esse artista pensava do Touro e não uma representação "real" deste animal. Essa idéia aparece em sua produção a partir de 1935, quando realiza o conjunto de obras "Minotauromaquia", depois em "Guernica" interpretando pictoricamente o drama da Guerra Civil Espanhola, onde o Touro era personagem fundamental da composição, nessa série de "12 Touros", enfim, por toda sua obra encontramos a força, a vitalidade e a virilidade desse animal.

Corrida de Touros na arena
romana de Arles, Picasso
e sua esposa Jaqueline.





Os Touros na obra
de Pablo Picasso.



O drama da corrida de Touros em 27 chapas de cobre de Picasso.

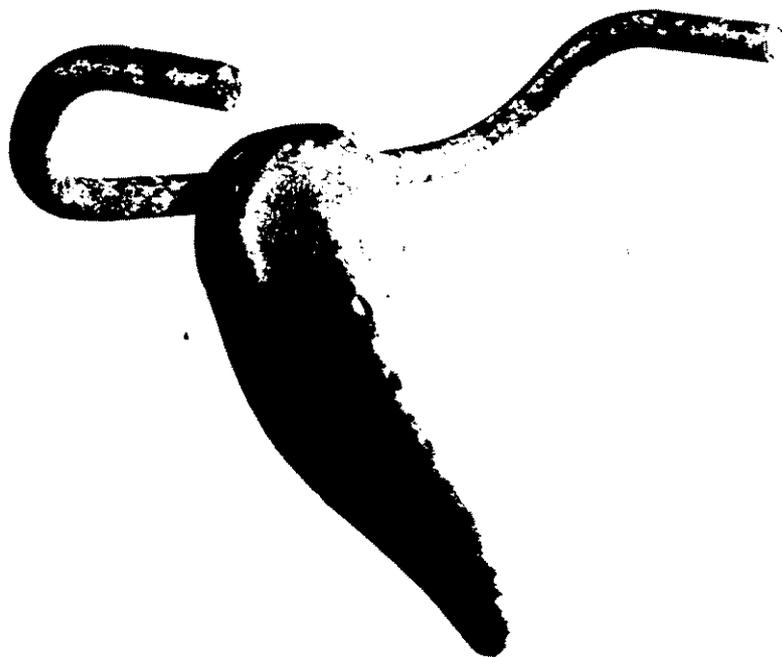




Os Touros na obra
de Pablo Picasso



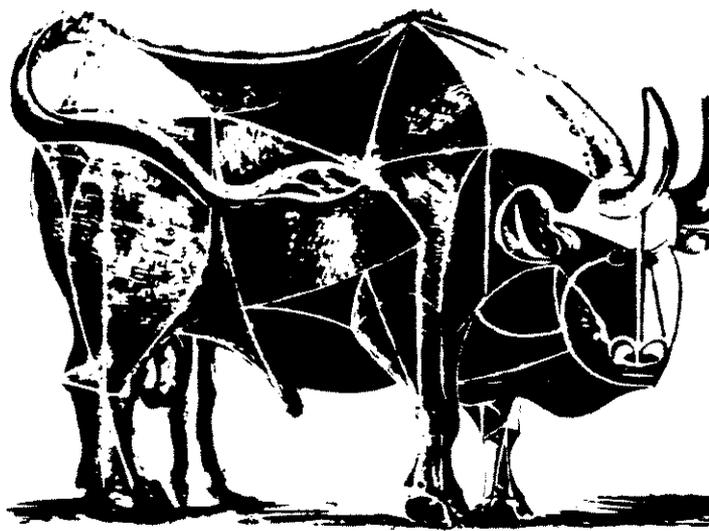
Os Touros na obra
de Pablo Picasso



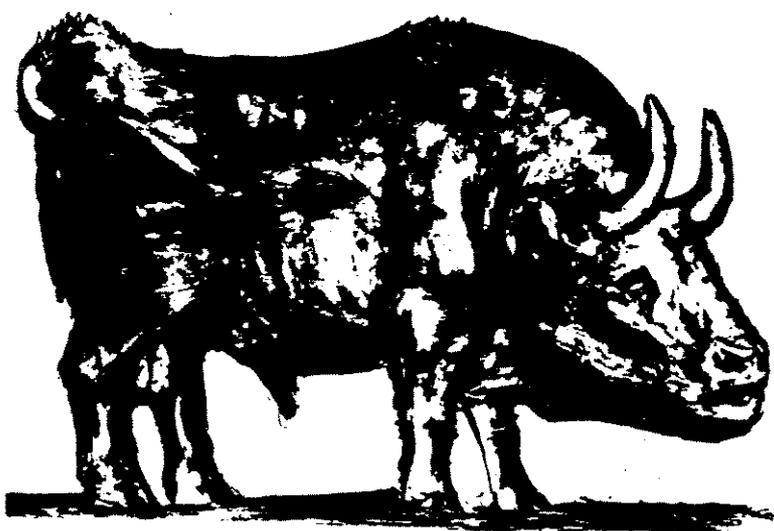
Série progressiva do mesmo tema em 11 litogravuras e uma aquarela.



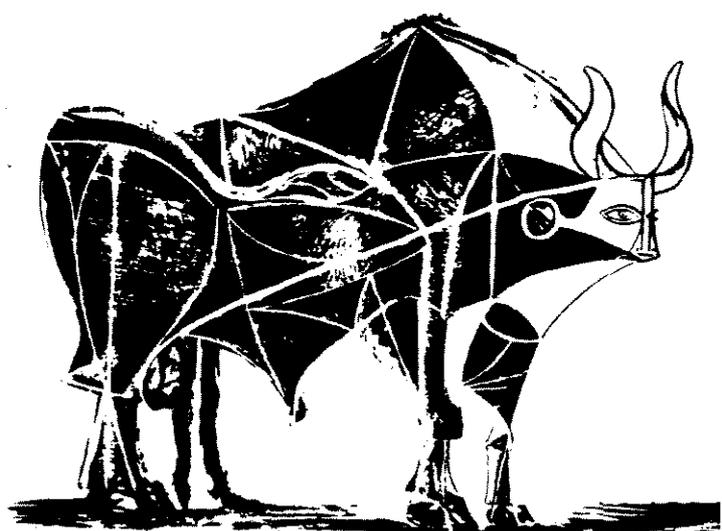
I. 5 de Dezembro de 1945



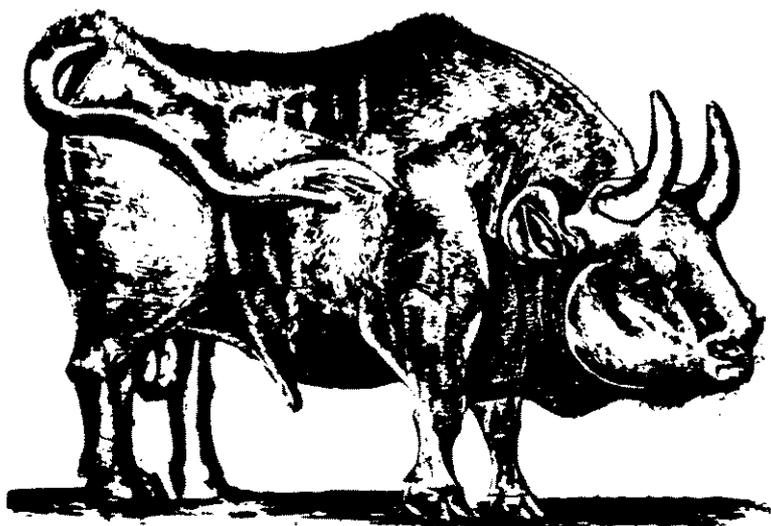
IV. 22 de Dezembro de 1945



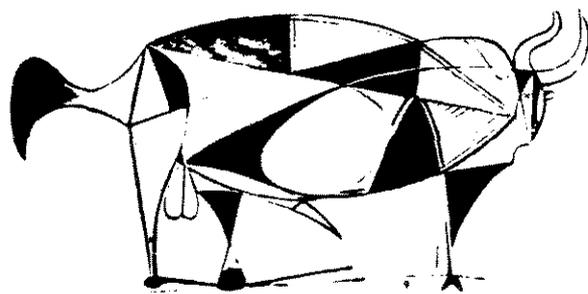
II. 12 de Dezembro de 1945



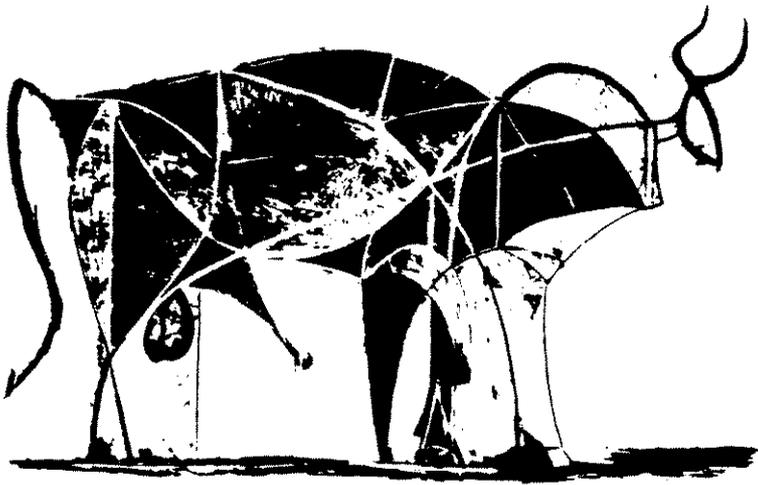
V. 24 de Dezembro de 1945



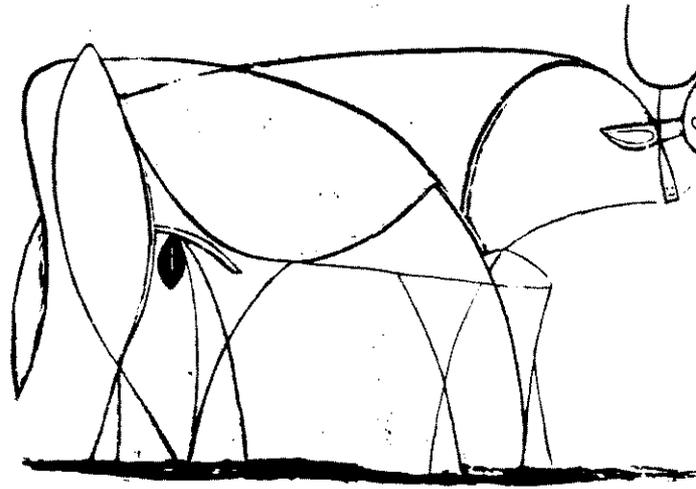
III. 18 de Dezembro de 1945



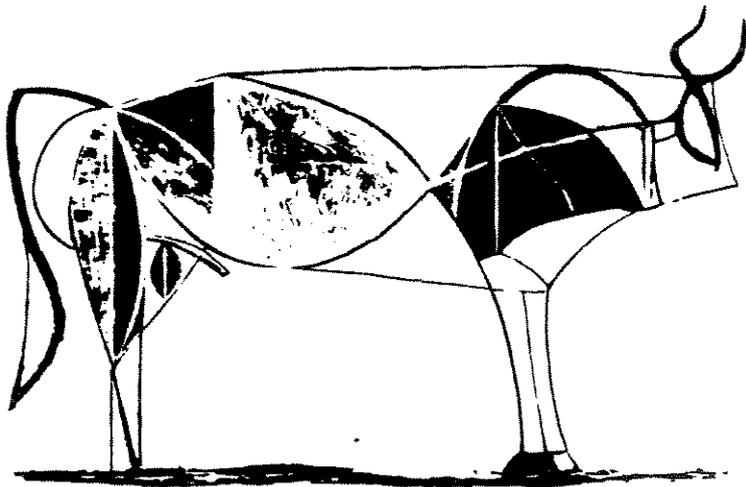
Aquarela de
25 de Dezembro de 1945



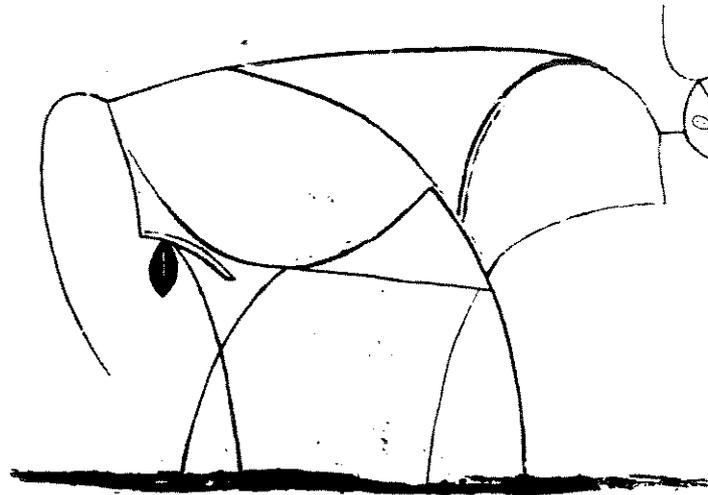
VI. 26 de Dezembro de 1945



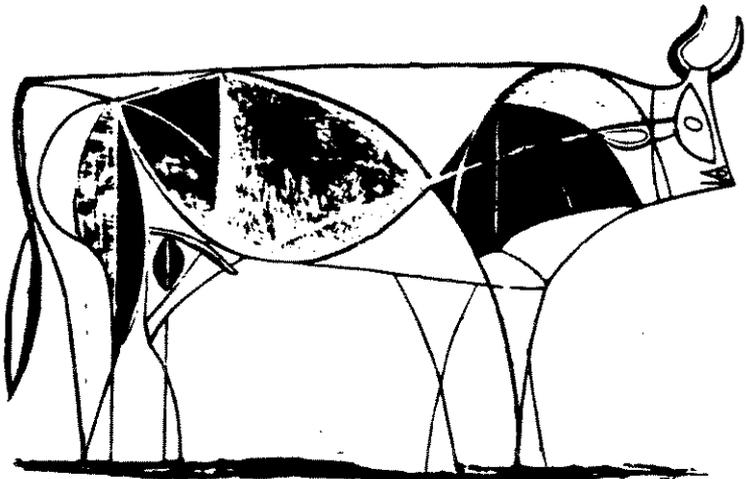
IX. 5 de Janeiro de 1945



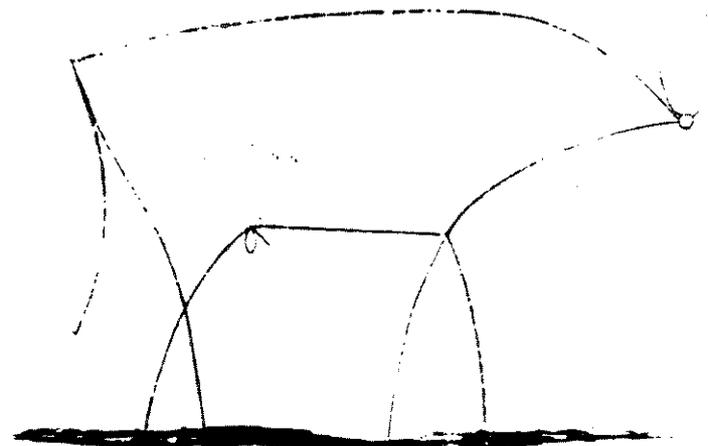
VII. 28 de Dezembro de 1945



X. 10 de Janeiro de 1945



VIII. 2 de Janeiro de 1945



XI. 17 de Janeiro de 1945

6.4. Análise de uma produção do período eletro-eletrônico

Fractais

6.4.1. O Signo

Imagens *fractais* obtidas por H. O. Peitgen e P. H. Richter do livro "The Beauty of Fractals"³ entre 1980 e 1986 e publicadas em 1986.

O objeto representado é o próprio *fractal*. O livro "The Beauty of Fractals" inicia suas páginas tentando definir o que venha a ser os *fractais*, da seguinte maneira: "Fractais are all around us, in the shape of a mountain range or in the windings of a coast line. Like cloud formations and flickering fires some fractais undergo never-ending changes while others, like trees or our own vascular systems, retain the structure they acquired in their development."⁴ E assim, os *fractais*, representando tudo a nossa volta, as linhas de contornos da cordilheira, dos iceberges, das nuvens, das árvores e de nosso sistema vascular, também podem não significar nada ao mesmo tempo. Os *fractais* se originam a partir de nossa percepção do contorno dos objetos observados, mas, essa linha divisória que aparece a nossa visão existe em função do ponto que estamos a observar esse objeto e

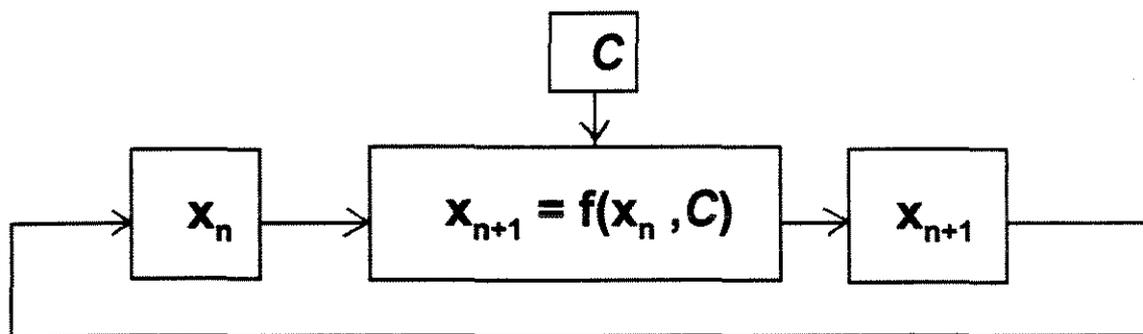
da luz que incide sobre ele. Nossa percepção é relativa em relação a posição que ocupamos no espaço e no tempo, em relação a luz que nos faz perceber o objeto e em relação aos instrumentos que observamos.

O que fundamenta esse signo é a qualidade da imagem gerada, relativizada pela nossa percepção que, ao criar um procedimento essencialmente matemático de representação, pois os *fractais* sustentam-se em um "processo de simulação"⁶ matemática que gera imagens, nos mostra de forma icônica como é o nosso mundo olhado sob o ponto de vista do contorno dos objetos. É claro que os *fractais* estão a observar os fenômenos universais naturais, cordilheira, nuvens e sistema vascular em "co-operação branda"⁶ com um determinado conhecimento humano: a matemática.

6.4.2. Por uma análise "dos Fractais"

Esses signos que ora observamos fazem parte de um trabalho de 5 anos realizado pelos professores doutores Peter H. Richter e Heinz-Otto Peitgen da Universidade de Bremen nos Estados Unidos da América. O primeiro foi estudante de física em Gottingen, Marburg e S. Grobmann e pesquisador em Gottingen, Cambridge e Stanford tendo trabalhado em sistemas não-equilibrados da física estatística. Já o segundo matemático, físico e economista em Bonn na Alemanha, pesquisou sobre sistemas não-lineares e sistemas dinâmicos. Os dois vieram a se encontrar na Universidade de Bremen no E.U.A., em 1980, onde desenvolveram esse projeto de visualização de imagens *fractais* a partir das séries de Benoit B. Mandelbrot, matemático que visualizou a geometria fractal aplicada ao contorno dos objetos na natureza.

Nosso objetivo não é analisar como são geradas as imagens *fractais*, mas sim as próprias imagens em si criadas por esse tipo de geometria. Desse modo, nos limitaremos a dizer que: os *fractais* são processos de construção geométrica e matemática que se auto-alimentam, isto é, são procedimentos matemáticos nos quais a mesma operação é executada infinitas vezes, sendo que o resultado obtido depois de um processamento é o elemento base para iniciar o processamento seguinte, conforme diagrama que segue:



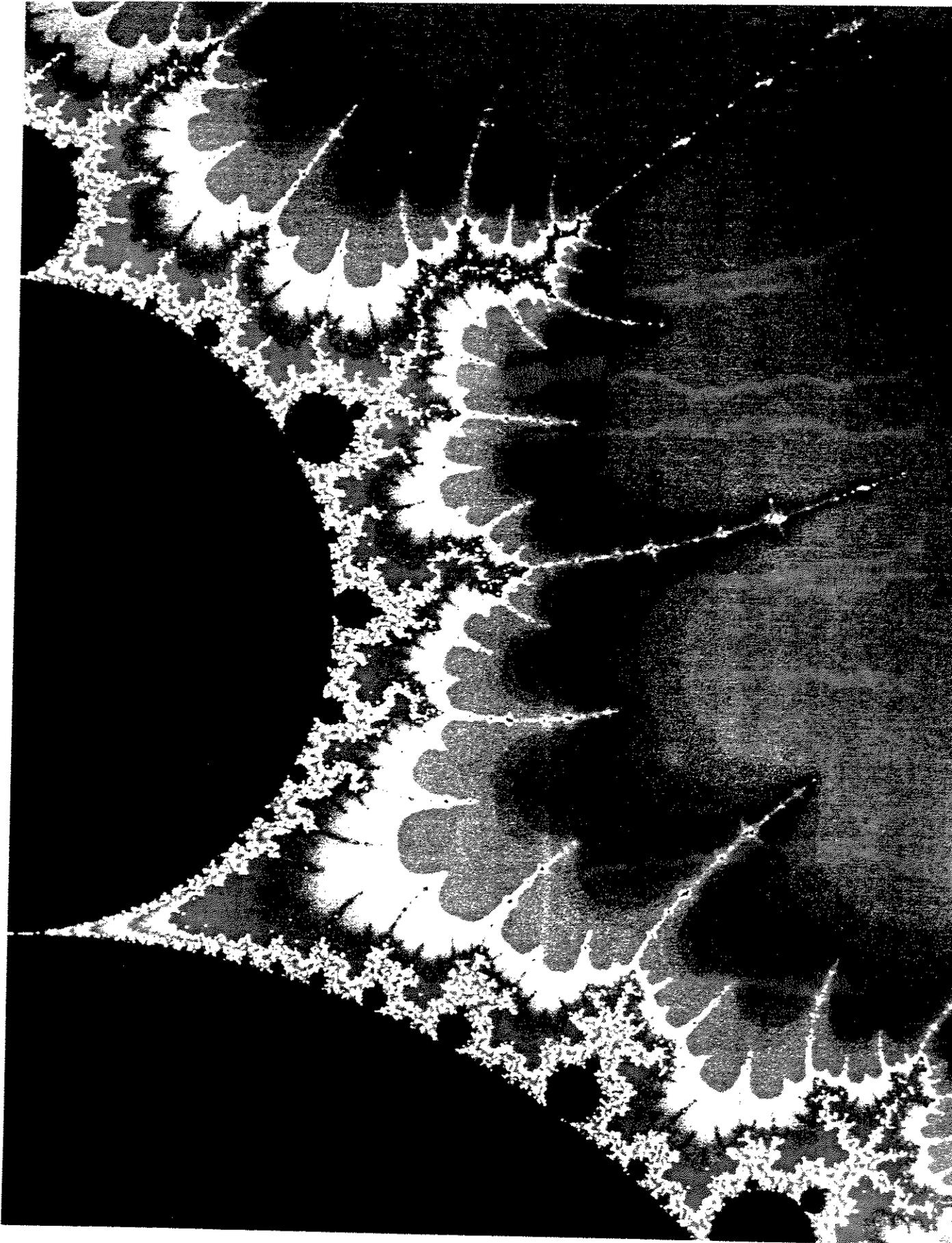
e os dois únicos elementos de destaque nessa relação é a não linearidade da entrada e saída dos dados e a dependência que essa possui de um parâmetro C constante que exerce influência sobre a função em si.⁷

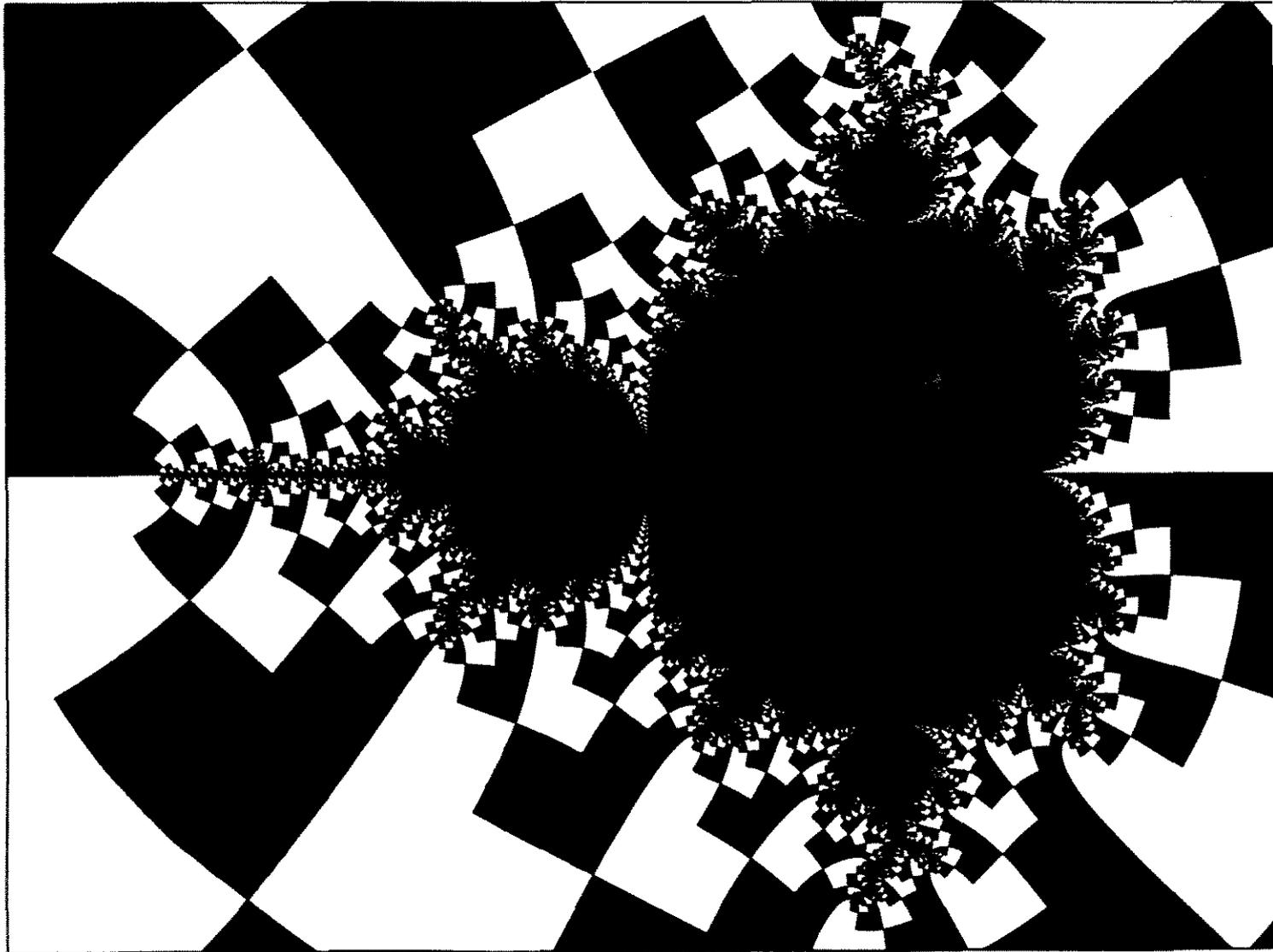
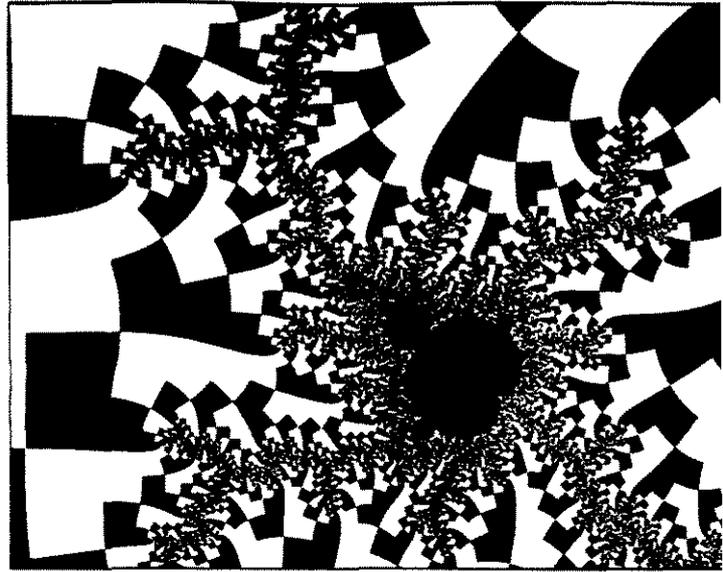
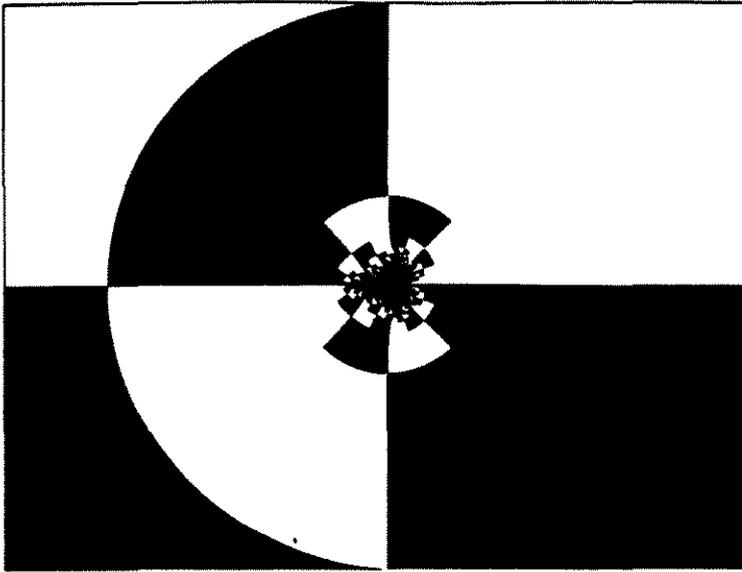
A partir desse procedimento matemático e de posse de um valor constante que estabelece o início do estudo, essa função nos revela a hierarquia ao qual o sistema é submetido. Verificamos que as imagens *fractais* são como uma holarquia. As partes subordinadas hierarquicamente a um todo maior são similares em construção, forma e composição a esse todo que a determina, orientada por um processo matemático que repete indefinidamente o mesmo procedimento.

Olhemos agora para os elementos morfológicos dessa produção que é composto por pontos, linhas e planos definindo textura sobre um sistema de eixo bidimensional que nos causa a sensação de profundidade infinita. Como as próprias imagens demonstram, a partir dos parâmetros introduzidos no sistema que geram os *fractais*, imprimimos sob os olhos da alta tecnologia em computação gráfica, imagens que assemelham aos quadros abstratos do período industrial mecânico, no entanto, representam coisas de nosso dia a dia como as folhas de uma árvore.

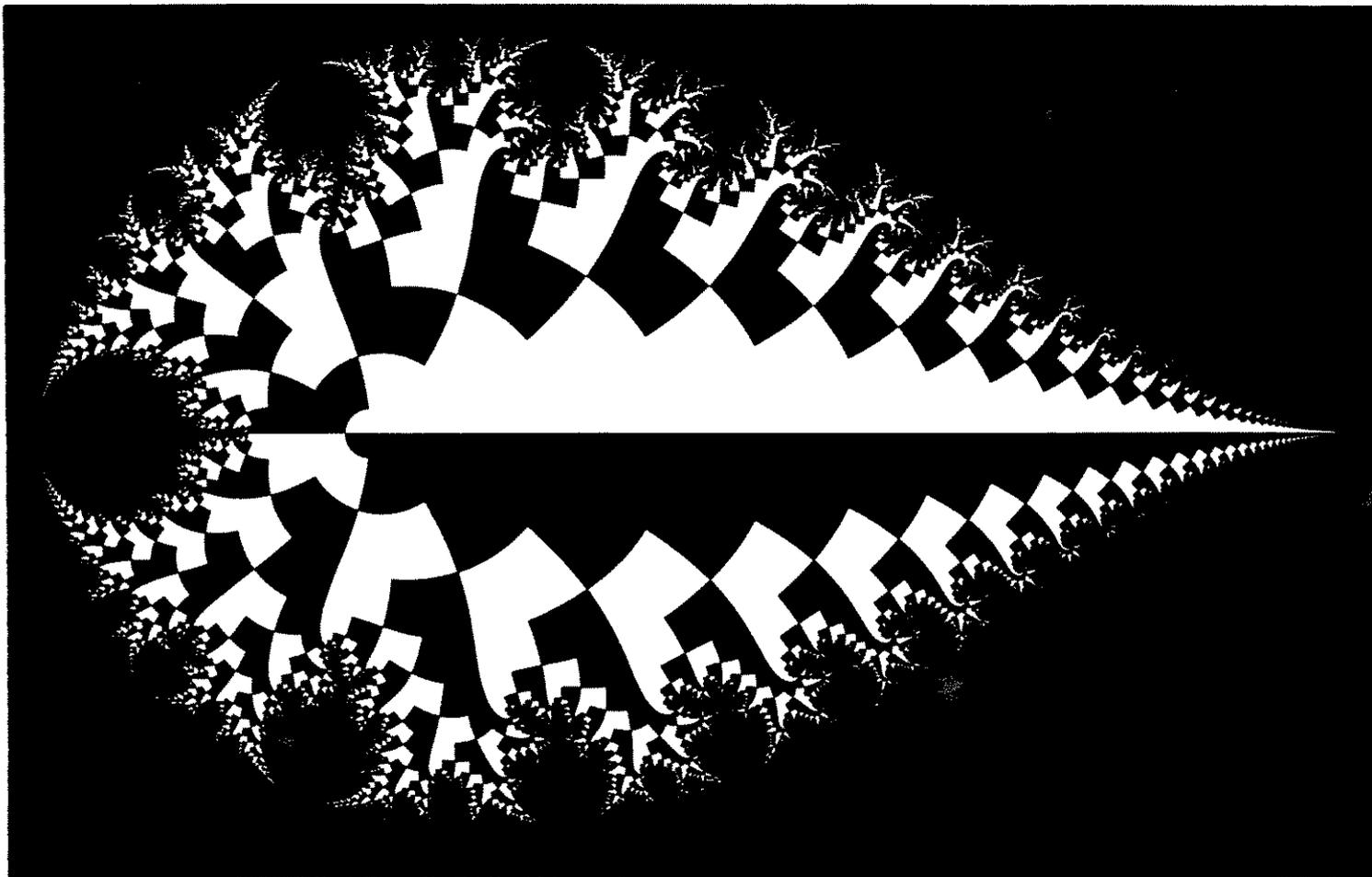
Rigidamente concebida pela Geometria Fractal, essas imagens estão baseadas em formulações e procedimentos matemáticos, possíveis pelos instrumentos eletro-eletrônico, em particular os computadores e as impressoras térmicas do tipo CIBACHROME, que utilizamos para observar os fenômenos universais, especialmente aqueles que nos fazem perceber o mundo e suas infinitudes tanto para maior quanto para menor.

Na "Fronteira do Caos", como foi denominada uma das exposições organizada por Peitgen e Richter para mostrar seus trabalhos com Fractais, o perfil produtivo eletro-eletrônico, totalmente calcado em procedimentos matemáticos, geram imagens icônicas que nos fazem perceber as qualidades materiais e energéticas do nosso universo. É o homem interagindo com seu meio numa troca constante com ele. As imagens *fractais*, apesar de representar o mundo real matematicamente concebido em nossa consciência, nos mostram que a similaridade entre a arte e a ciência dos números é imediatamente percebida, nos mostram também que são representações muito mais próximas de nosso inconsciente; são imagens mentais não materiais. A similaridade entre arte e matemática nesse instante é imediatamente percebida. Os *fractais* nos remetem ao *além-material*, a energia expressiva da matéria e dos nossos modos eletrônicos de produzir.

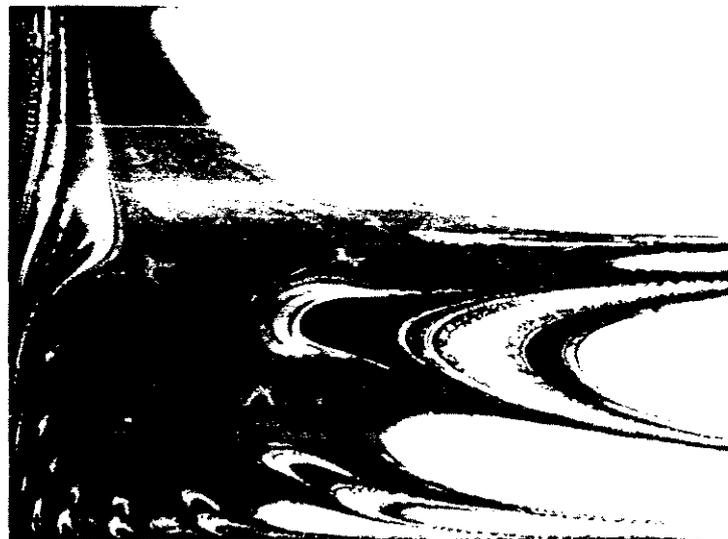


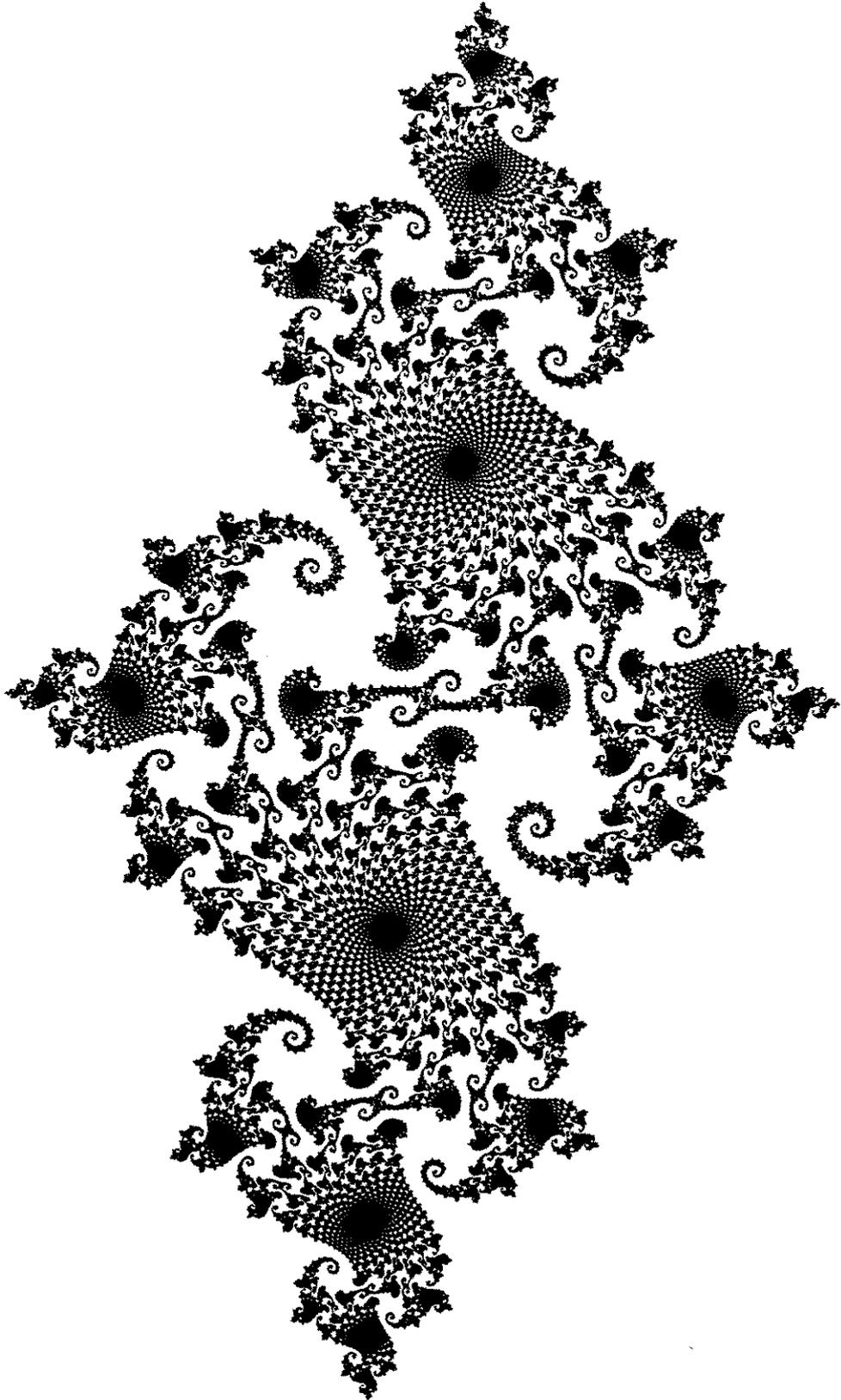


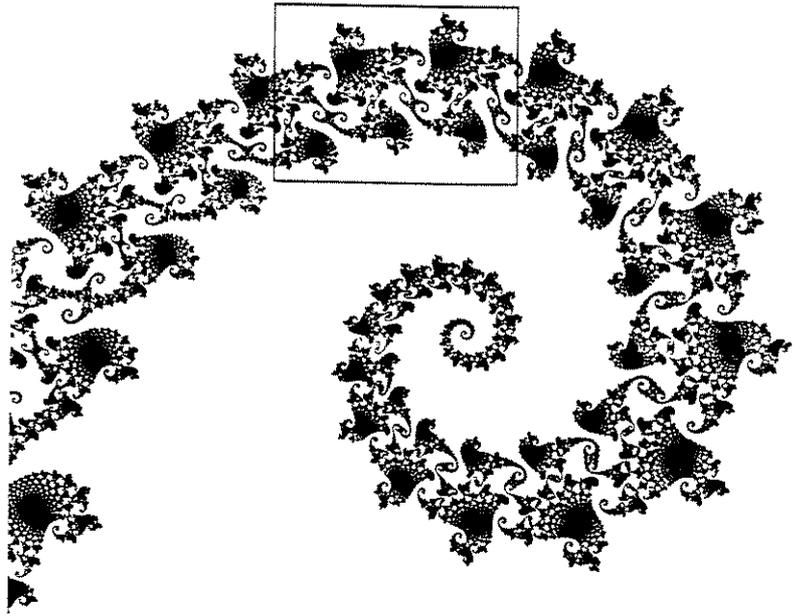
**As imagens fractais foram extraídas do livro
" The Beauty of Fractais " de
H. O. Peitgen e de P. H. Richter**

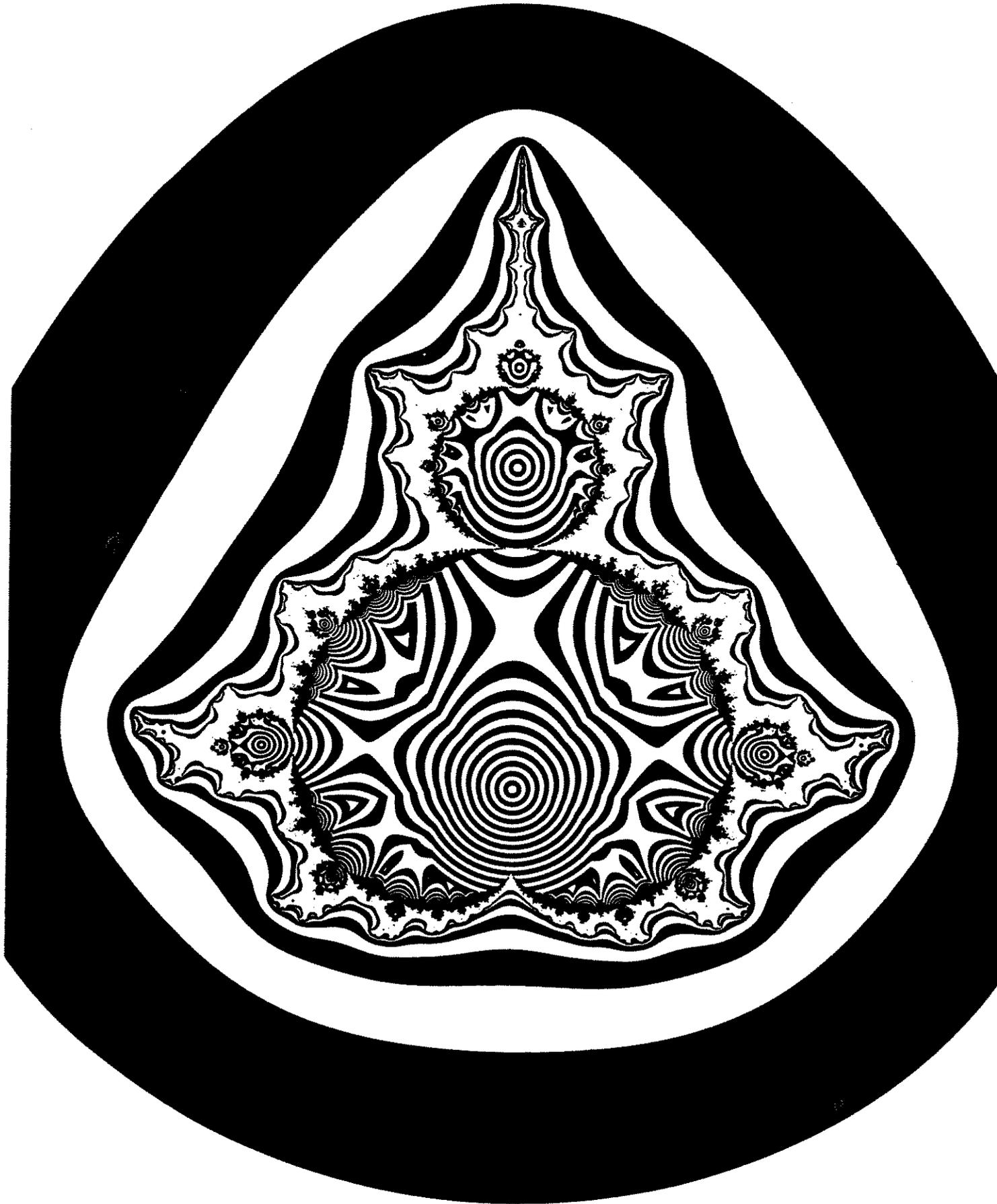


**Imagens geradas
matematicamente
pela Geometria Fractal.**









NOTAS

- (1) Pierre Francastel, A Realidade Figurativa, (São Paulo, 1973), p. 175.
A figura do homem ad quadratum ou ad circulum gerador do quadrado ou do círculo conhece durante gerações uma voga extraordinária. Durante duzentos e cinquenta anos ela se encontrará à testa de todos os tratados de Arquitetura ou de Belas-Artes. Leonardo e Dürer dar-lhe-ão dignidade, colocando na base de toda a sua estética esse dado, a saber, que existe uma lei, um mistério da natureza, segundo o qual as proporções do corpo humano refletem a ordem universal. É provavelmente uma das noções menos controvertidas de todo o período que se denomina Renascença. Aceita-se como evidente a idéia de que existe uma relação fixa entre as proporções de nosso corpo e a ordem universal. O mundo é assim completamente penetrado pela simetria: simetria de nosso corpo, simetria de nosso corpo com o universo. Um belo estudo de P. M. Schuhl mostrou-nos que ainda no fim do século XVII um mito como o de Gulliver tal como o postulado de Laplace implicariam na possibilidade de uma expansão ou de uma redução ao infinito de nosso mundo sem nenhuma alteração das leis do sistema.
- (2) Idem, op. cit. p. 181.
- (3) Heinz-Otto Peitgen e Peter H. Richter The Beauty of Fractals - Imagens of Complex Dynamical Systems (Germany, 1986), p. V.
Em "The Beauty of Fractals" podemos traduzir a definição dos autores como: "Fractais estão em tudo à nossa volta, nos contornos das montanhas, nas sinuosidades das linhas costeiras. Como formações de nuvens e labaredas de fogo alguns fractais suportam mudanças sem fim enquanto outros, como árvores ou nossos próprio sistema vascular conservam estruturas que eles adquiriram em seus desenvolvimentos,
- (4) Idem, op. cit., p. V.
- (5) Paulo Laurentiz, A Holarquia do Pensamento Artístico (São Paulo, 1991), p. 108.
"A terceira postura..." produtiva da era eletro-eletrônica em relação a arte "...há algum tempo praticada em algumas atividades, é a simulação. A simulação pretende prever através da agilização de operações de comando e formatação, situações impossíveis de serem vivenciadas no cotidiano. A simulação de batalhas e de vôos já tradicionais. Na arte, a simulação ainda está em fase de descoberta; o estudo do espaço plástico visual começa a ter cabeças atentas para a questão. Por uma série de comprometimentos de mercado ou mesmo históricos, os equipamentos de acesso a outros campos, agora, passam a compartilhar a vida profissional dos artistas, possibilitando-lhes repensar os valores plásticos. Como por exemplo, o uso dos fractais gera uma pesquisa de imagem extremamente válida."
- (6) Idem, op. cit., p. 110.
"A tecnologia promove um intercâmbio informacional entre a cultura do homem e os valores universais. Com este papel, assume um *caráter brando*, não impondo as suas regras produtivas ao mundo, transformando-o simplesmente. Aprende e apreende as qualidades do mundo para melhor executar o trabalho. O homem/produtor, deixando de utilizar tecnologias brutas, anula o seu papel de depredador. Assumindo as *tecnologias brandas*, descobre uma série de valores universais que satisfazem as suas necessidades existenciais; percebe serem estes valores comuns à sua cultura e ao universo, voltando a se sentir como um ser cósmico. Desta vez o seu caráter, enquanto ser universal, não é mais passivo como nos períodos místicos; é participativo, ou melhor, co-operativo.
- (7) Heinz Richter, 1986, op. cit., p. 5.
"They are simple feed-back processes in wich the same operation is carried out repeatedly, the output of one iteration being the input for the next one: (Esquema detalhado no texto) The only requirement here is a nonlinear relation between input and output, i. e., the dynamical law $x = f(x)$ must be more than a simple proportionality, $x = kx$. The schematic diagram indicates that rule $x \rightarrow f(x)$ will depend on a parameter c , whose influence will be discussed below.

CONCLUSÃO

A produção de conhecimento não é uma ação fruto exclusivo da mente humana, vimos em nosso trabalho que se trata de um processo com origem na percepção. Observamos os fatos naturais e culturais desse mundo para, em seguida, transformá-los através de nossas ações com base em nossas crenças. Essas ações, por sua vez, apoiadas em uma determinada linguagem, influenciadas pelo "espírito de uma época" e, obviamente, definidas em função dos meios de produção dessa mesma época, geram novos fatos no mundo formando um ciclo contínuo e interminável de produção de conhecimento.

Por outro lado verificamos que esse processo criativo, entre outras coisas, possibilita traduzir um sentimento, uma idéia ou um conhecimento em um novo fenômeno de comunicação, mas o que realmente parece caracterizar o momento em que vivemos é a possibilidade de obter relações entre as diversas formas de expressão do homem. Hoje parece que caminhamos em direção à construção de um *Pensamento Universal* que a tudo subjuga e por tudo é subjugado. Não queremos com isso afirmar que o pensamento humano unifica-se quando se transforma em universal, mas sim, que ele se torna universal porque as culturas apenas extraem dele características universalmente compreensíveis.

Tomando clara essas idéias, notemos que sempre estivemos a perceber o mundo através de nossos sensores naturais e artificiais e a cada dia que passa, diante desse dinâmico processo que é a vida, verificamos que eles se adaptam às profundas modificações a que somos submetidos. Eles perdem antigas funções e adquirem outras novas, num ritmo cada vez mais acelerado de transformações.

Há muito descobrimos a limitação dos nossos órgãos sensores naturais, por isso sabemos que não podemos mais contar exclusivamente com nossas sensibilidades, necessitamos cada vez mais das máquinas mecânicas e eletrônicas para poder perceber, criar e agir num mundo repleto de complexidades macro e microscópicas.

De fato, sempre estivemos empenhados em buscar novos meios que nos auxiliem a observar os fenômenos universais. Em nosso trabalho constatamos que ao modificar e ampliar os potenciais de percepção e representação do nosso universo cognitivo, alteramos também nossa forma de raciocinar logicamente diante desses fenômenos. Isto, se trazido aos dias de hoje, nos coloca diante de novos paradigmas de percepção que estão sendo modificados em função da ampliação do nosso mundo perceptivo e em função da aceleração da velocidade de processamento que os meios de comunicação imprimem ao nosso mundo, nos expondo ao que estamos denominando de um *Pensamento Universal*.

A matemática e as artes plásticas produzidas no ciclo materialista industrial ocidental, obviamente privilegiaram os valores materiais de nossa civilização, assim como grande parte da produção humana desse momento aqui analisado. Naturalmente, o fato de não termos analisado todas as áreas de conhecimento desse ciclo, o que realmente seria impossível, torna nossas conclusões mais falíveis, ao nível de possíveis generalizações; porém, se observarmos esses dois ramos de conhecimento como linguagem de comunicação de nossa espécie, que são influenciadas e influenciam esse sistema íntegro, único e coeso que é o pensamento humano, podemos ao menos supor possíveis generalizações.

Em verdade o *real*, entendido aqui como tudo aquilo que acontece sem qualquer tipo de interferência humana e a *realidade*, entendida como tudo aquilo que a ação humana de algum modo modificou, isso é, os valores de nossa espécie, se observados através da percepção holística, nos fazem ver o mundo como uma *holarquia*. Estamos diante de um ecossistema que, ao mesmo tempo que respeita a individualidade de seus componentes, considerando-os como sistemas integralmente definidos em si, também respeita o fato deles serem subordinados hierarquicamente a sistemas maiores que eles. Esse modo de pensar, se levado às últimas consequências, definiram um conjunto de valores que, com certeza, influenciam e sofrem influência de todas as áreas do conhecimento de nossa cultura em um determinado momento histórico.

Resumidamente retomemos as idéias desenvolvidas em nossa dissertação. Começamos nossa análise no momento em que nossa percepção está atrelada a valores místicos da cultura medieval e à crença de que tudo é orientado por "leis naturais" estabelecidas por algo superior a nós, acreditamos em um "Deus" onipotente e onipresente. Por outro lado, também temos a crença de que o Sistema Geométrico com bases nas teorias do matemático Euclides é um sistema lógico divino que organiza todas as leis do universo. Nossos sensores que definem nossa percepção do mundo real e da realidade nesse estágio de nossa cultura possuem as mesmas funções que nossos órgãos sensitivos. Olhos, mãos e mente estão a produzir conhecimentos calcados na particularidade perceptiva a que estamos sujeitos. A vida do campo nos faz conviver com as forças da natureza; assim, para suportá-las, somos obrigados a respeitá-las dando a elas um caráter místico. Esse aspecto sofre modifi-

cações quando, diante do mundo capitalista mercantilista burguês, somos levados a buscar a melhor qualidade para nossa produção e, por isso, devemos obter maior domínio de conhecimento sobre a matéria-prima. Nosso interesse pelas qualidades físicas e químicas da matéria nos levam a pesquisar a lógica das relações da natureza, o homem deixa de ser passivo e a partir daqui impõe relações lógicas ao mundo que o cerca; no entanto, nossos sensores naturais ainda são limitados pelo alcance de nossos olhos e de nossas mãos.

Esse interesse em compreender o mundo material em busca da melhor qualidade e da maior quantidade de nossas produções, nos leva a passos largos em direção a criação das máquinas que nos fazem ver os fenômenos do mundo pelos nossos olhos mecânicos e pela força motriz. O sistema artesanal de produção gradativamente dá lugar a produção em série, imprimindo cada vez mais velocidade em nosso sistema produtivo e conseqüentemente em nossa percepção. Nossos sensores deixam de ser baseados na díade olho-mão e passam a estar apoiados na díade homem-máquina.

Verificamos também que nossa lógica de construção nos leva a raciocinar cada vez mais próximo dessa lógica de produção; estamos em busca de mais e melhores produtos. Isso é, a linha de montagem nos obriga a segmentar em etapas o processo produtivo e dessa maneira também somos levados a segmentar nossa lógica de pensamento. Dividimos com as máquinas a autoria do produto; por isso, igualmente a elas, somos obrigados a nos especializar em áreas de conhecimento. Somente assim podemos dedicar nosso tempo a maior compreensão das partes que compõem todo o processo produtivo. Fragmentamos e imprimimos velocidade ao nosso conhecimento, a nossa produção e a nossa percepção e assim eles adquirem características de serialidade. Estamos diante de uma infinidade de percepções dadas pela reprodutibilidade de nossos sistemas. Nesse mesmo instante, e paralelamente, a racionalidade é levada ao extremo produzindo, por mais absurdo que isso possa parecer, um pensamento calcado no inconsciente. Primeiramente percebemos uma contradição, porém, se tomarmos como referência a cultura oriental e sua forma de compreender o mundo, onde os opostos se atraem e se completam, assim como o yang e o yin, não ficaremos nada surpresos em admitir que os sonhos dizem muito mais a nosso respeito do que podemos admitir conscientemente.

Não paramos por aí, o homem descobre a energia elétrica e com ela nossos paradigmas de percepção se alteram novamente. Apoiados agora nos meios de produção eletro-eletrônicos, somos atingidos em nossos pensamentos por essa energia e conseqüentemente pela velocidade da luz. Os computadores, ao armazenarem e processarem os dados em velocidades extremamente alta, passam a ser extensões de nós mesmos, simulando nossas mentes. A rapidez de processamento aliada as formas que criamos para armazenar os dados, fundamentalmente em nossas máquinas eletrônicas, expõe a humanidade a uma intensa troca cultural. A informação flui de um polo a outro no planeta em milésimos de segundos deixando a espécie humana diante de valores que se universalizam. O pensamento humano transforma-se de maneira uniforme, não porque se torna univocamente determinado, mas porque está presente em quase todos os pontos do planeta, simultaneamente, e ao ser interpretado, tem suas características universalmente aceitas, realçadas.

Hoje estamos olhando para as nossas produções, em particular para as Artes Plásticas e para a Matemática, como elos de um processo cognitivo único, mente e mundo fazem parte de um mesmo eco-sistema e

passam a conviver com a lógica binária de nossas máquinas eletrônicas. Arte, Ciência e todo o mundo cognitivo unem-se cada vez mais em busca de suas similaridades. O perfil produtivo do momento em que vivemos, apoiado nos conceitos e procedimentos lógicos matemáticos de nossos equipamentos, somado as novas formas de representar o mundo que nos fazem respeitar as forças estruturadoras do universo, leva a ciência dos números cada vez mais a incorporar e ser incorporada pelas outras expressões humana. Mente e mundo fazem parte de um mesmo ecossistema.

Seria prematuro e ousadamente inescrupuloso supor como supomos, somente com base nesse estudo, que toda a Arte e a Ciência produzidas em nosso tempo determinam um pensamento que incorpora a maior parte do conhecimento desenvolvido pelo homem. Porém, uma coisa é certa, o caminho que construímos enquanto realizávamos esse trabalho nos mostrou uma infinidade inesgotável dessas similaridades, nesses dois ramos do conhecimento que analisamos e também em outras áreas do pensamento humano que, se levadas a cabo, produziriam inúmeros outros trabalhos além desse, tendo como tema central a relação entre as diversas linguagens de comunicação existentes no mundo. Porém, não seremos tão ousados e nos restringiremos a considerar, dos nossos comentários, apenas aqueles que se referem a Matemática e as Artes Plásticas. Acreditando, é claro, que esse raciocínio, se levado aos seus limites, torna-se válido para todo o conhecimento humano.

Percebemos, cada vez mais, que a segmentação do conhecimento em áreas de estudo somente pode ser admitida para efeito analítico. O interrelacionamento entre todos os segmentos do conhecimento nos parece óbvio e assim, estamos a perceber que o tempo e espaço, diante da velocidade da luz e de sua constituição em forma de energia, nos obriga a reordenar nosso universo perceptivo, de maneira a acreditar na relação entre todos os fenômenos do mundo.

Ao concluirmos essa dissertação podemos afirmar, diante da relatividade de nossa percepção, que o homem de hoje está diante de um número incalculável de novas formas e métodos de representar o mundo que o cerca. Os signos matemáticos cada vez mais fazem parte da lógica de estruturação de todas as outras formas de representação humana, em particular das Artes Plásticas. Essas representações, até porque se utilizam dos meios eletrônicos para se tomarem visíveis aos nossos olhos, estão impregnadas pela lógica e signos matemáticos e não podem ser observadas sem contudo considerarmos que o mundo dos números cada vez mais define e é definido por essas representações. O perfil produtivo do momento em que vivemos, apoiados nos conceitos e procedimentos lógicos da matemática de nossos equipamentos e na ambiguidade poética da linguagem artística produzem um síntese de conhecimento.

A lógica de Boole está por trás de um computador, um fac-símile, um telefone, uma televisão, enfim, um meio eletrônico, e a informação que é transmitida pelos circuitos elétricos se resume no conceito de passa ou não passa energia. Estamos diante dos opostos que se completam formando e deformando quase todas as linguagens do universo. Os princípios orientais do Tao, do Zen e do yin e yang passam a fazer parte da cultura ocidental e, assim nosso mundo cada vez mais se une transformando o planeta de maneira global. Tudo faz parte de um mesmo ecossistema que nos leva a acreditar na formação de um *Pensamento Universal* no qual a matemática, unida aos meios eletrônicos, incorpora e é incorporada por todas as linguagens do homem.

BIBLIOGRAFIA

- BARTHES, Roland. *A câmara clara*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1984.
- BEAINI, Thais Curi. *Heidegger: arte como cultivo do inaparente*. São Paulo, Editora da USP, 1986.
- BENJAMIN, Walter. *Magia e técnica, arte e política*. São Paulo, Brasiliense, 1987.
- BENSE, Max. *A pequena estética*. São Paulo, Perspectiva, 1971.
- BRINKER, Helmut. *O zen na arte da pintura*. São Paulo, Pensamento, 1987.
- BOYER, Carl B. . *História da matemática*. São Paulo, Edgard Blucher, 1974.
- CAMPOS, Haroldo. *Deus e o diabo no Fausto de Goethe*, São Paulo, Perspectiva, 1991
- CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. São Paulo, Cultrix, 1983.
- _____. *O tao da física*. São Paulo, Cultrix, 1986.
- COOPER, J. C. . *Yin e Yang - A harmonia taoísta dos opostos*. São Paulo Martins Fontes, 1989.
- DAVIS, Philip J. e HERSH, Reuben. *A experiência matemática*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1985.
- DELEUZE, Gilles. *Para ler Kant*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1976.
- DESCARTES, René. *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1983.
- ECO, Umberto. *A estrutura ausente - Introdução a pesquisa semiológica*. São Paulo, Perspectiva, 1976.
- _____. *O pêndulo de Foucault*. São Paulo, Perspectiva, 1990.
- EDGERTON, Samuel Y. *The Heritage of Giotto's Geometry*, London, Cornell University Press, 1991.
- FRANCASTEL, Pierre. *A realidade figurativa - Elementos estruturais de sociologia da arte*. São Paulo, Perspectiva, 1973.
- FREGE, Johann G. *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1983.
- GHYKA, Matila C. . *El numero de oro - Ritos y ritmos pitagóricos en el desarrollo de la civilización occidental*. Buenos Aires, Poseidon, 1968.

- GRANGER, Gilles G. . *Filosofia do estilo*. São Paulo, Perspectiva, 1974.
- HALL, E. T. . *A dimensão oculta*. Rio de Janeiro Francisco Alves, 1977.
- HAUSER, Arnold. *História social da literatura e da arte*. São Paulo, Mestre Jou, 1972.
- HEGEL, G. W. F. . *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1985.
- HEIDEGGER, Martin. *Que é metafísica?*. São Paulo, Livraria Duas Cidades, 1969.
- HERRIGEL, Eugen . *A arte cavalheiresca do arqueiro zen*. São Paulo, Pensamento, 1975.
- ISSAC, Newton. *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1983.
- JANSON, H. W. . *História da arte - Panorama das artes plásticas e da arquitetura da pré-história a atualidade*. Lisboa, Fundação C. Gulbenkian, 1977.
- JUNG, Carl G. e WILHELM, R. *O segredo da flor de ouro*. Petrópolis, Vozes, 1984.
- KOESTLER, Arthur. *Jano - uma sinótese*. São Paulo, Melhoramento, 1978.
- LAURENTIZ, Paulo. *A holarquia do pensamento artístico*. São Paulo, UNICAMP, 1991.
- LEIBNITZ, G. W. . *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1983.
- MACHADO, Arlindo. *Ilusão especular*. São Paulo, Brasiliense, 1984.
- MATOS, Olgária. "Desejo de evidência desejo de vidência: Walter Benjamin" em *O Desejo*. Organizado por Aduino Novaes, São Paulo, Companhia das Letras, 1990.
- MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação - como extensão do homem*. São Paulo, Cultrix, 1979.
- MONDADORI, Arnoldo (Ed.). *Enciclopédia dos Museus - Galeria Nacional de Londres*. Milão, Arnoldo Mondadori Editore, 1969.
- MOORE, Charles A. (Org.). *Filosofia Oriente e Ocidente*. São Paulo, Cultrix, 1978.
- MORIN, Edgar. *Cultura de massas no século XX - O espírito do tempo*. Rio de Janeiro, Forense, 1969.
- O'HARA, Frank . *Jackson Pollock*. Belo Horizonte, Itatiaia Limitada, 1960.
- PANOFKY, Erwin. *O Significado nas Artes Visuais*. São Paulo, Perspectiva, 1979.
- PASCAL, Blaise. *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1980.
- PAZ, Octavio. *Marcel Duchamp ou o Castelo da Pureza*. São Paulo, Perspectiva, 1977.
- PEIRCE, Charles Sanders. *Os Pensadores - Vida e obra*. São Paulo, Abril Cultural, 1983.
- _____. *Semiótica*. São Paulo, Perspectiva, 1977.
- _____. *Semiótica e Filosofia - Como tornar clara nossas ideias*. São Paulo, Cultrix, 1975.
- PEITGEN, Heinz-Otto e RICHTER, Peter H. *The Beauty of Fractals - Imagens of Complex Dynamical Systems*. Alemanha, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1986.
- PENNICK, Nigel. *Geometria Sagrada - Simbolismo e intenção nas estruturas religiosas*. São Paulo, Pensamento, 1980.
- PIRSIG, Robert M. . *Zen e arte de manutenção da motocicleta*. São Paulo, Paz e Terra, 1990.
- PLAZA, Julio. *A imagem digital*. Tese de livre docência. Escola de Comunicações e Artes da Universidade São Paulo, 1991.
- RIVLIN, Robert. *The algorithmic image - Graphic visions of the computer age*. Washington, Microsoft Press, 1986.
- RUSSELL, John. *The meanings of Modern Art*. London, Thames and Hudson Ltda, 1981.
- SALVAT, Editora do Brasil. *História da Arte*. São Paulo, Salvat Editora do Brasil, 1978.

SANTAELLA, Lucia. *(Arte) & (Cultura) - Equívocos do Elitismo*. São Paulo, Cortez, 1990.

____. *Outr(a)idade do mundo*. *Linguagens - Revista da Regional Sul da Associação Brasileira de Semiótica*, Porto Alegre, número 03, Agosto, 1990.

____. *O Que é Semiótica - Coleção Primeiros Passos*. São Paulo, Brasiliense, 1983.

SROUR, Robert Henry. *Modos de Produção: Elementos da problemática*. Rio de Janeiro, Graal, 1978.

WIENNER, Norbert. *Cibernética e sociedade*. São Paulo, Cultrix, 1978.

WILHELM, Richard. *Tao-Te King - O livro do sentido e da vida*. São Paulo, Ed. Pensamento, 1991.

WOLLHEIM, Richard. *As idéias de Freud*. São Paulo, Cultrix, 1971.

ZIMBARG, Jacob. Aspectos da Tese de Church-Turing. *Revista Matemática Universitária*, São Paulo, número 6, Dezembro, 1987.