UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ARTES
Mestrado em Multimeios

Os Processos Criativos com os Meios Eletrônicos

Monica Tavares

Orientador
Prof. Dr. Julio Plaza González

Campinas
1995

T197p
24000/BC

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ARTES
MESTRADO EM MULTIMEIOS

Os Processos Criativos com os Meios Eletrônicos

Monica Tavares

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Multimeios do Instituto de Artes da UNICAMP como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Multimeios sob a orientação do Prof. Dr. Julio Plaza González

Este exemplar é a redação final da tese defendida por Mônica Baptista Sampaio Tavares e aprovada pela Comissão Julgadora em 10/02/95

Prof. Dr. Julio Plaza González

Campinas
1995

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Para Eugênio,
pelos momentos de encontro

Para Maira,
pelos momentos de espera

Agradecimentos

Ao Prof. Julio Plaza, pela qualidade da orientação
e pelas possibilidades de descoberta

À Maria,
pelo valioso apoio

À Armando e Lucinha,
pelos primeiros passos

Resumo

Os meios eletrônicos, ao serem utilizados na criação artística, introduzem modificações nos sistemas de representação que, se consideradas por alguns como desestruturadoras, são vistas por outros como instauradoras de novas perspectivas e possibilidades de descoberta.

Esta pesquisa se insere no limiar entre a arte e a tecnologia. Procura, a partir da investigação dos mecanismos de criação das imagens eletrônicas, identificar o que de "novo" surge com a introdução das modernas tecnologias no desenvolvimento do fazer artístico.

Torna-se importante, nesta dissertação, analisar as diferenças do fato estético para poder flagrar os momentos de invenção. Nessa perspectiva, destaca-se a necessidade de conhecer as qualidades e potencialidades dos meios eletrônicos, na intenção de apreender a sua materialidade, enquanto potencial de expressão.

O presente trabalho está atento ao desafio que esses novos meios têm trazido ao estado atual da arte, sendo, no entanto, difícil especular sobre os caminhos que poderão advir com a utilização dessas diferentes formas de criação.

Índice

Resumo ____ iv
Índice ____ v
Lista de Figuras ____ viii

Apresentação da Pesquisa
Delimitação do Problema ____ 02
Referencial Teórico ____ 04
Procedimentos Metodológicos ____ 06

Introdução
Descortinando as Imagens Eletrônicas ____ 10
Arte como "Valor de Culto" ____ 11
Arte como "Valor de Exposição" ____ 13
Arte como "Valor de Recriação" ____ 15

Capítulo I
1 - Do Processo Criativo Com os Meios Eletrônicos ____ 19
1.1 - Das Causas ____ 19
1.2 - Dos Conceitos ____ 21
1.3 - Do Pensamento Criador ____ 23
1.4 - Das Etapas ____ 28
1.4.1 - Apreensão ____ 28
1.4.2 - Preparação ____ 28
1.4.3 - Incubação ____ 29
1.4.4 - Iluminação ____ 30
1.4.5 - Verificação ____ 34
1.4.6 - Comunicação ____ 36

Capítulo II
2 - Dos Métodos Heurísticos de Criação ____ 39
2.1 - Do Possível - Icônico (*Insight*) / Mental ____ 41
2.1.1 - Método de Projeto ____ 41
2.1.2 - Método Cibernético ____ 42
2.1.3 - Método do Acaso ____ 43
2.1.4 - Matriz do Descobrimento ____ 45
2.1.5 - Método dos Limites ____ 46
2.1.6 - Método das Associações ____ 49

2.2 - Do Existente - Indicial / Conflito 51
2.2.1 - Método Experimental 51
2.2.1.1 - Interatividade 52
2.2.2 - Método da Redução Fenomenológica 54
2.2.2.1 - Transducção 54
2.3 - Do Pensamento - Simbólico 58
2.3.1 - Método Mito-Poético 58
2.3.1.1- Hibridização 60
2.3.2 - Método da Recodificação 62
2.3.2.1- Incorporação dos Sistemas Tradicionais de Representação 63

Capítulo III
3 - Da Análise das Poéticas Eletrônicas Como Conseqüência dos Métodos Heurísticos de Criação 66
3.1 - Explorando as Diretrizes dos Métodos do Possível 67
3.1.1 - Poéticas do Projeto 67
Videopoemas 67
3.1.2 - Poéticas Algorítmicas 70
Imagens Programadas 71
Imagens Interpoladas 73
3.1.3 - Poéticas da Simulação 75
Modelos de Síntese e de Simulação 75
Imagens "Mágicas" 82
Modelo de Morfogênese 88
Imagens "Paradigmáticas" 90
3.1.4 - Poéticas do Acaso 93
Objetos Fractais 93
Imagens Aleatórias 101
3.1.5 - Poéticas da Permutação 103
Imagens Permutatórias 103
3.1.6 - Poéticas dos Limites 105
Série Descobertas I 106
Série Descobertas II 106
Série *Nascentia* I 107
Série *Nascentia* II 109
Série Transformações 111
Série de Imagens (s/título) 113
Série *Vestiges* 115
3.1.7 - Poéticas das Associações 117
"It is I" 118
"The Second Nuclear Power Composite" 119
3.2 - Explorando as Diretrizes dos Métodos do Existente 119
3.2.1 - Poéticas da Experimentação 119
Imagens Construídas por *Palette* Eletrônica 119
"Nome" 123
3.2.2 - Poéticas da Transducção 125
Imagens de Teledetecção 125
3.3 - Explorando as Diretrizes dos Métodos do Pensamento 127
3.3.1 - Poéticas Híbridas 127
Imagens Compostas 127
3.3.2 - Poéticas do Diálogo 128
Imagens Construídas em Redes 128

3.3.3 - Poéticas da Recodificação 132
Imagens Processadas 132
Imagens Construídas em Videotexto 136
Imagens Adquiridas e Transformadas 137

Capítulo IV
4 - Surge uma "Nova Criação" 141
4.1 - Das Diferenças 141
4.1.1 - Do Meio Produtivo 142
4.1.2 - Do Fazer 145
4.1.3 - Do Significado 150

Conclusão 155

Anexos
Anexo I : Glossário 160
Anexo II : Da Especificação de Equipamentos 172

Bibliografia Geral 175

Videografia 183

Lista de Figuras

Página

Capítulo I
Figura 1 - Hemisfério esquerdo (pensamento verbal) e hemisfério direito (pensamento não-verbal) do cérebro 23
Figura 2 - Perfil de aptidões do computador "atual" ou da "inteligência artificial" em confronto com a mente humana 27
Figura 3 - Etapas do processo criativo 28
Figura 4 - Processo de desenvolvimento da etapa de verificação 35

Capítulo II
Figura 5 - Método como trajetória de um espaço de representação das dimensões de um problema 40
Figura 6 - A interface homem / máquina no processo de interatividade 53
Figura 7 - Representação da tela de um sistema multimídia 53
Figura 8 - Diagrama do fenômeno de digitalização de imagens 55
Figura 9 - Utilização do sensor para digitalização de um objeto em 3D 56
Figura 10 - Exemplos de diferentes dispositivos de entrada e saída 56
Figura 11 - Uma imagem e sua correspondente matriz numérica 59
Figura 12 - Uma imagem veiculada em distintas intefaces 60

Capítulo III
Figura 13 - *Frame* do videopoema "Bomba" – Augusto de Campos 68
Figura 14 - *Frame* do videopoema "Parafísica" – Haroldo de Campos 69
Figura 15 - *Frame* do videopoema "*Fenme*" – Décio Pignatari 69
Figura 16 - *Frame* do videopoema "O Arco Íris no Ar Curvo" – Julio Plaza 70
Figura 17 - Figura Impossível – Yturralde 71
Figura 18 - "*Arithmetic Harmonic 217*" – Alan Saret 72
Figura 19 - Teoria da Transformação de Thompson 73
Figura 20 - Processo de metamofose de uma libélula em borboleta – Mike Newman 74
Figura 21 a/b/c/d - Técnicas de Modelação e "Renderização" 76
Figura 21 e - Técnicas de modelação e "renderização" 77
Figura 22 - Princípio de funcionamento do fenômeno da simulação 78
Figura 23 - "*Spheres*" – Turned Whitted 80
Figura 24 - "*Vases on Water*" – Michael Collery 80
Figura 25 - "*Elation*" – Melvin L. Prueitt 81
Figura 26 - "*Reflection Spheres*" – Hsuen Chung Ho 81

Página

Figura 27 - Estereograma – Julio Otuyama 82
Figura 28 - Estereograma 83
Figura 29 - Pontos correspondentes e pontos díspares das retinas 84
Figura 30 - Mecanismo de visualização de imagens a partir da utilização do estereoscópio 84
Figura 31 - Princípio da construção dos estereogramas – "olhar distante" 86
Figura 32 - Princípio da construção dos estereogramas – "olhar próximo" 87
Figura 33 - *Frame* do filme "*Ocean*" – Yoichiro Kawaguchi 88
Figura 34 - Auto-propagação de formas orgânicas – Yoichiro Kawaguchi 89
Figura 35 - Auto-propagação de formas orgânicas – Yoichiro Kawaguchi 89
Figura 36 - "*Composition with Lines*" – Piet Mondrian 90
Figura 37 - "*Computer Composition with Lines*" – A. Michaell Noll 90
Figura 38 - "*Ninety Computer – Generate Sinusoides with Linearly Increasing Period*" – A. Michaell Noll 91
Figura 39 - "*Current*" - Bridget Riley 92
Figura 40 - Etapas da construção dos flocos de neve de Koch 93
Figura 41 - Curva de Koch 94
Figura 42 - Processo de modelação de uma montanha 95
Figura 43 - "*Changing the Fractal Dimension*" – Richard Voss 95
Figura 44 - "*Changing the Fractal Dimension*" – Richard Voss 96
Figura 45 - "*Changing the Fractal Dimension*" – Richard Voss 96
Figura 46 - Conjunto de Mandelbrot 97
Figura 47 - Conjunto de Mandelbrot 98
Figura 48 - Conjunto de Mandelbrot 98
Figura 49 - "*Fractal Construct V*" – Alan Norton 99
Figura 50 - Paisagem criada a partir dos objetos fractais – Loren Carpenter 99
Figura 51 - "*The Road to Point Reyes*" – Lucasfilm Ltd. 100
Figura 52 - "*Gaussian Quadratic*" – A. Michaell Noll 101
Figura 53 - Série *Transformation / 2* – Vera Molnar 102
Figura 54 - Repertório de elementos e modos de combinação – Manuel Barbadillo 103
Figura 55 - "*Arseya*" – Manuel Barbadillo 104
Figura 56 - Imagem Permutatória – Manuel Barbadillo 104
Figura 57 - Imagem Permutatória – Vera Molnar 105
Figura 58 - Série Descobertas I – Monica Tavares 106
Figura 59 - Série Descobertas I – Monica Tavares 106
Figura 60 - Série Descobertas I – Monica Tavares 106
Figura 61 - Série Descobertas I – Monica Tavares 106
Figura 62 - Série Descobertas II – Monica Tavares 107
Figura 63 - Série Descobertas II – Monica Tavares 107
Figura 64 - Série Descobertas II – Monica Tavares 107
Figura 65 - Série *Nascentia* I – Monica Tavares 108
Figura 66 - Série *Nascentia* I – Monica Tavares 108
Figura 67 - Série *Nascentia* I – Monica Tavares 108
Figura 68 - Série *Nascentia* I – Monica Tavares 108
Figura 69 - Série *Nascentia* I – Monica Tavares 109
Figura 70 - Série *Nascentia* I – Monica Tavares 109
Figura 71 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 109
Figura 72 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 110
Figura 73 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 110
Figura 74 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 110
Figura 75 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 110
Figura 76 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 110

Página

Figura 77 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 111
Figura 78 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 111
Figura 79 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 111
Figura 80 - Série *Nascentia* II – Monica Tavares 111
Figura 81 - Série Transformações – Monica Tavares 112
Figura 82 - Série Transformações – Monica Tavares 112
Figura 83 - Série Transformações – Monica Tavares 112
Figura 84 - Série Transformações – Monica Tavares 112
Figura 85 - Série Transformações – Monica Tavares 113
Figura 86 - Série Transformações – Monica Tavares 113
Figura 87 - Série Transformações – Monica Tavares 113
Figura 88 - Série Transformações – Monica Tavares 113
Figura 89 - Série de Imagens (s/título) – Monica Tavares 114
Figura 90 - Série de Imagens (s/título) – Monica Tavares 114
Figura 91 - Série de Imagens (s/título) – Monica Tavares 114
Figura 92 - Série de Imagens (s/título) – Monica Tavares 114
Figura 93 - Série de Imagens (s/título) – Monica Tavares 114
Figura 94 - Série *Vestiges* – Carlos Vicente Fadon 115
Figura 95 - Série *Vestiges* – Carlos Vicente Fadon 116
Figura 96 - Série *Vestiges* – Carlos Vicente Fadon 116
Figura 97 - Série *Vestiges* – Carlos Vicente Fadon 117
Figura 98 - "*It is I*" – Lillian Schwartz 118
Figura 99 - "*The Second Nuclear Power Composite*" – Nancy Burson 119
Figura 100 - "*Untitled*" – David Hockney 120
Figura 101 - "*Untitled*" – Jennifer Bartlett 121
Figura 102 - Utilização de *light pen* e mesa digitalizadora – Jennifer Bartlett 121
Figura 103 - Imagem construída por *palette* eletrônica – Monica Tavares (s/título) 122
Figura 104 - *Frame* do *videoclip* "Nome" – Arnaldo Antunes 123
Figura 105 - *Frame* do *videoclip* "Cultura" – Arnaldo Antunes 124
Figura 106 - *Frame* do videopoema "Sooool oouçoo" – Arnaldo Antunes 124
Figura 107 - "*Life, Body and Mind*" – José Wagner Garcia 125
Figura 108 - Fontes de luz da Galáxia Sombrero 126
Figura 109 - "*Fazes*" – Alyce Kaprow 127
Figura 110 - Série Teia do Tempo – Luis Aureliano Garcia 128
Figura 111 - Frame de "*Still / Alive*" - Carlos Vicente Fadon 129
Figura 112 - Exemplo de imagem realizada no Projeto "*Paris 12 - 17 Paris Telepathie*" 130
Figura 113 - Exemplo de imagem realizada no Projeto "*Moone: La face cachée de la lune*" idealizado por Gilbertto Prado 131
Figura 114 - Variação dos meios-tons 132
Figura 115 - Tradução de uma imagem numa escala gráfica e numérica 133
Figura 116 - Representação de uma imagem numa escala de meios-tons 133
Figura 117 - "*Studies in Perception: Gargoyle*" – Leon Harmon and Kenneth C. Knowlton 134
Figura 118 - Repertório gráfico para o processamento de imagens 134
Figura 119 - "Derivadas de uma Imagem" – Waldemar Cordeiro 135
Figura 120 - "*The Cry*" – Edvard Munch (tradução para videotexto) 136
Figura 121 - "*Visible Language*" – Joel Slayton 137
Figura 122 - "*Arcade*" – Ed. Paschke, Carole Ann Klonarides and Lynn, Blumenthal 138
Figura 123 - "*Drawing in Time*" – Sonia Landy Sheridan 138
Figura 124 - "*Deborah Harry*" – Andy Warhol 139

Página

Capítulo IV

Figura 125 - Demonstração da trajetória dos feixes de elétrons (varredura vetorial e varredura matricial) 143
Figura 126 - Esquema dos modos da multiplicidade: cópia e permutação 150

Apresentação da Pesquisa

Apresentação da Pesquisa

Delimitação do Problema

Com o título provisório "A Interface Homem / Máquina no Processo de Criação Artística", iniciou-se esta pesquisa na tentativa de identificar o que de "novo" [1] surge com a introdução dos meios eletrônicos no desenvolvimento do fazer artístico. Com o aproveitamento cada vez mais freqüente da tecnologia eletrônica sobrevem uma proliferação de novas informações e de novos meios, responsáveis por modificações na vida do homem e no campo artístico. A arte se insere num ambiente novo, onde se elaboram as informações, não somente os materiais. A instantaneidade e a velocidade atingem as formas de criação, e as funções de memória, automação e transporte passam a ser incorporadas às técnicas de produção de imagens.

As novas tecnologias eletrônicas, em sinergia com o homem, possibilitam a transmissão da informação sob forma numérica através das interfaces, permitindo que múltiplos códigos (texto, imagem, som) possam ser traduzidos para diferentes meios ou suportes a partir de dispositivos transductores. O trânsito dessa mensagem, manifestada sob forma de "memória circulante", possibilita a origem de novas formas qualitativas, que têm a possibilidade de se interpenetrarem, derivando desse fato, fenômenos chamados multimidiáticos (Plaza, 1991 : 48). Surgem produtos artísticos caracterizados por uma criação em equipe, na qual o artista e as novas tecnologias interagem no processo de formação das imagens eletrônicas. O homem propõe a idéia e a máquina viabiliza aquilo que ele sugere. Nesse tipo de criação, a qualidade é evidenciada como compromisso estabelecido entre a subjetividade daquele que inventa e as leis sintáticas contidas nos algoritmos. Os meios tecnológicos, ao participarem do processo de criação, impõem-se como forma de expressão, manifestada pelo diálogo entre a materialidade do meio e o *insight* do artista. Tanto os *hardwares* como os *softwares* prolongam a capacidade intelectual e física do homem, constituindo-se em sensores e extensores artificiais (McLuhan, 1974: 21).

Em decorrência desses fatos, assinalam-se profundas mudanças no que se refere à condição do artista (não mais o autor único e absoluto), aos processos criativos e à natureza da arte. Surgem novos ramos da arte, que têm afinidade com uma função estética não prioritariamente resultante da filosofia do Belo, mas sim, próxima dos princípios da Teoria da Informação, da Cibernética e das Novas Tecnologias da Comunicação.

---

[1]. A palavra "novo" será utilizada no desenvolvimento desta pesquisa para designar o que tem pouco tempo de existência, aquilo que é recente. Essa acepção se justifica para diferenciar os meios produtivos, os modos de fazer e os significados inerentes à criação com as tecnologias eletrônicas.

Os meios eletrônicos vêm em auxílio do indivíduo criador e possibilitam a produção de imagens, a partir da utilização de processos lógico-matemáticos. As imagens geradas podem ser compostas, adquiridas e posteriormente transformadas, construídas via *palettes*, ou mesmo, resultantes de algoritmos diversos. Ao apresentar, como tema desta pesquisa, **a criação das imagens eletrônicas**, pretende-se explorar este campo, ainda que historicamente recente, estabelecido na intersecção entre os domínios da arte e da tecnologia.

Ao se inserir na relação entre arte e tecnologia, o tema dessa pesquisa é enfocado com base na idéia de Abraham Moles, segundo a qual ao se estudar os mecanismos da criação intelectual, já não se trata mais de distinguir criação científica e criação artística. Nesse contexto, o essencial se estabelece pela "ação criadora de novas formas" que, para esse autor, são "formas novas de conformação do sensível" que investigam a combinatória do pensamento. Segundo Moles, neste ponto, está o fator fundamental que une a ciência estética à ciência da descoberta. Nessa perspectiva, acreditamos que o trabalho, ora proposto, insere-se no âmago da seguinte questão: **"como fertilizar a criação e, para tal, como conhecê-la?"** (Moles, 1990: 45). Dessa forma, o desafio presente consiste, justamente, em investigar e analisar o universo que possibilita novas relações entre a arte e a tecnologia para, a partir dessa apreciação, ser possível conhecer os "modos de fazer" envolvidos na geração das imagens eletrônicas. Nesse sentido, deve-se estar atento às qualidades dos meios tecnológicos, na intenção de apreender a sua materialidade, enquanto potencial de expressão.

Para examinar os "modos de fazer", próprios dos processos de criação dessas imagens, torna-se primordial, antes de mais nada, salientar, segundo Pareyson, a acepção dos termos "fazer" e "formar" de modo a elucidar o que ora se propõe. Para o autor, " 'formar' significa 'fazer' inventando ao mesmo tempo 'o modo de fazer' " (Pareyson, 1993: 12-13). Pareyson ressalta ainda que "a operação artística é um processo de invenção e produção" (1993: 26) e que as soluções das idéias se concretizam no fazer, ou seja, na "<u>produção</u> que é, ao mesmo tempo e indissoluvelmente, <u>invenção</u>" (grifo nosso) (1993: 20). Neste trabalho, o que nos interessa explorar são as distintas maneiras desse fazer, ou seja, os distintos processos criativos que nos conduzem à invenção a partir da utilização das novas tecnologias.

Julgamos que, no universo da criação inerente aos meios eletrônicos, essa relação entre o "produzir" e o "inventar", ou seja, esse operar se articula, dialeticamente, a partir das duas tendências definidas por Plaza e estabelecidas no limiar das relações entre a arte e a tecnologia: uma, que reflete uma postura "inovadora e qualitativa", e outra, pautada numa atitude "quantitativa e conservadora". A primeira, norteia-se na relação da "arte como tecnologia" e enfatiza o "caráter produtor e criativo dos novos meios"; a segunda, manifesta-se na relação da "tecnologia como arte" e privilegia o "caráter reprodutor da tecnologia" (Plaza, 1993: 14). Ao pesquisar sobre os mecanismos de criação das imagens eletrônicas, pretende-se revelar nada mais do que a projeção do caráter de "inovação" sobre o de "conservação", como forma de manifestação da criatividade estética.

Enfim, o nosso **objetivo principal** a atingir é **analisar o universo das imagens eletrônicas a partir da investigação dos seus mecanismos de criação, no intuito de identificar o que de "novo" surge com a introdução dos meios eletrônicos no processo de criação artística.**

O impacto trazido pelos meios eletrônicos, no desenvolvimento do fazer artístico, dá origem a questões, que se apresentam como elementos-chave para a realização deste trabalho.

1. Como se dá o processo criativo que deriva da produção com os meios eletrônicos ?

2. Quais os métodos criativos envolvidos na geração das imagens eletrônicas ?

3. Que poéticas são geradas a partir das novas tecnologias ?
4. Como os meios eletrônicos influenciam a criação artística ?
5. Que modificações eles introduziram no fazer artístico e no papel do indivíduo criador ?
6. De que forma os novos meios tecnológicos afetam os sistemas tradicionais de produção e re-produção de imagens ?

Essas questões, ao serem respondidas, delimitam-se como os objetivos intermediários da pesquisa em questão e são considerados como desdobramentos do objetivo principal.

Referencial Teórico

As imagens eletrônicas se estabelecem dentro de um universo em que os domínios da arte e da tecnologia interagem, ambos desempenhando papel importante nos processos de criação desse novo produto artístico. A partir da investigação dos mecanismos envolvidos nos processos de criação das imagens eletrônicas, esta pesquisa procura demarcar as modificações introduzidas na criação artística a partir da nova realidade decorrente do universo eletrônico, além de apontar o surgimento de novas poéticas resultantes da simbiose daqueles domínios dialeticamente distintos (arte e tecnologia).

Partimos da idéia de Paul Valéry segundo a qual, no ato criador, o cientista não se distingue do artista. Ele afirma:

> *Ma conviction, dès la jeunesse, fut que, dans la phase la plus vivante de la recherche intellectuelle, il n'y a pas de différence, autre que nominale, entre les manoeuvres intérieures d'un artiste ou poète, et celles d'un savant [...] (Lettres à quelques-un.* Gallimard, Paris, 1952, p. 241 *apud* Robinson-Valéry, 1986: 221) [2].

Ao corroborar e dar suporte a essa idéia, recorremos ao livro de A. Moles, ***A Criação Científica*** (1971), cujo autor discorre sobre um grande número de métodos heurísticos que, nesta pesquisa, são utilizados como forma de investigação dos processos criativos, inerentes às imagens eletrônicas. O emprego desses métodos decorre da proposta de se investigar a criação intelectual, não mais distinguindo-se entre a criação artística e a criação científica, e sim, buscando-se os pontos de similaridade entre ciência e arte.

Contudo, não se pode esquecer, como ressalta Plaza, que apesar de terem origem comum identificada na "abdução ou capacidade para formular imagens, idéias, hipóteses, na colocação de problemas e nos métodos infralógicos", a arte e a ciência diferenciam-se no "desempenho e *performance*", como também "nos processos mentais de análise e síntese" (Plaza, 1994a: 3-4). A nosso ver, as seguintes palavras de Valéry correspondem à afirmação anterior de Plaza: "As ciências e as artes diferem principalmente nisto, que as primeiras devem visar resultados certos ou enormemente prováveis; as segundas podem esperar resultados de probabilidades desconhecidas" (Valéry, 1991: 140 *apud* Plaza, 1994a: 5). Dessa forma, acreditamos que é na procedência do pensamento que os domínios diversos da ciência e da arte se unem, esteja o primeiro na incessante busca pelo conhecimento, ou se manifeste o segundo na esfera subjetiva do intraduzível.

As imagens eletrônicas se enquadram muito bem neste universo. Como essas imagens são produto tanto da arte quanto da tecnologia – considerada esta última, segundo Pignatari,

---

2. "Minha convicção, desde minha juventude, era que, durante a fase mais viva da pesquisa intelectual, não havia diferença, outra que nominal, entre as manobras interiores de um artista ou poeta e aquelas do sábio [...]" *(Lettres à quelques-un.* Gallimard, Paris, 1952, p. 241 *apud* Robinson-Valéry, 1986: 221).

como a "arte aplicada da ciência" [3] – propomos, então, que se proceda à pesquisa em busca da unidade do pensamento artístico e científico, no intuito de alcançar a qualidade como significado da "inovação", na medida em que se supera a quantidade como significado da "conservação". Julgamos que essa proposta corresponde, na idéia de Pignatari, à "passagem do tempo histórico para o tempo cultural" [4], ou seja, da "tecnologia para sabedoria" (Pignatari, 1993: 27).

Este trabalho encontra também fundamento em uma outra obra de Moles, ***Arte e Computador*** (1990), na qual ele esboça as grandes linhas de trabalho desenvolvidas pela arte computacional, mostrando os modos de estruturação e as técnicas para a realização dessas imagens.

São de grande importância, também, as contribuições de Julio Plaza, em sua tese de livre-docência ***A Imagem Digital - Crise dos Sistemas de Representação*** (1991), em que o autor mostra um estudo brilhante sobre a análise semiótica das imagens digitais, enfocando as poéticas recentemente criadas, as quais retratam as potencialidades e qualidades inerentes aos novos meios, sugerindo os processos criativos envolvidos na geração das imagens. Ainda, de autoria de Plaza, é importante citar o livro ***Tradução Intersemiótica*** (1987) que traz valiosos subsídios, principalmente, no que se refere à questão da invenção.

O trabalho de Arlindo Machado, ***Máquina e Imaginário - O Desafio das Poéticas Eletrônicas*** (1993), mostra-se de grande valia para o desenvolvimento desta pesquisa. A problemática acerca da produção das imagens eletrônicas elucida questões a respeito das relações dialéticas entre "tecnologia como arte" e "arte como tecnologia".

Para a tese de que o intelecto e a intuição coexistem, não importanto a natureza da obra a ser realizada, buscamos subsídios na obra de Rudolf Arnheim, ***Intuição e Intelecto na Arte*** (1989), na qual o autor afirma que a mente humana dispõe de dois processos cognitivos: a percepção intuitiva e a análise intelectual. Segundo ele, nenhum desses processos é exclusivo de atividades humanas específicas (Arnheim, 1989: 29).

Para a caracterização da fenomenologia do processo criativo encontramos respaldo nas idéias de Wallas (*apud* Moles (1971) e Arieti (1976)) e também nos trabalhos de A. Moles (1971) e George Kneller (1973), a partir dos quais é montada uma estrutura de análise das etapas concernentes ao processo de criação. Para compreensão do momento de *insight* do ato criador vêm em auxílio as contribuições de Charles S. Peirce (1990), Arthur Koestler (1981) e Susanne Langer (1971 / 1980). O primeiro, com a tríade da psicologia e o modo de raciocinar abdutivamente; o segundo, com a teoria da bissociação; e a terceira, com a teoria do simbolismo, baseada nos conceitos de formas discursivas e não-discursivas.

No que diz respeito à proposta de analisar a criação inerente às novas tecnologias, são estabelecidas as diferenças próprias dessa "nova" criação, tomando-se como eixo de análise o raciocínio de Max Bense de que toda criação se pauta em três referências precisas: o meio, o objeto e o interpretante. O raciocínio de Bense está fundamentado na teoria triádica peirceana e encontra-se descrito no livro ***Pequena Estética*** (1975).

Para fundamentar a idéia da criação como produto resultante da sinergia entre o homem e a máquina, torna-se importante a contribuição de Gilbert Simondon, com o livro ***Du***

3. Na íntegra, Pignatari afirma: "A tecnologia é a arte aplicada da ciência, assim como a arquitetura e o desenho industrial podem ser considerados a tecnologia aplicada da arte do *design* em geral" (Pignatari, 1993: 26).

4. Para esse autor, "o campo imantado do tempo histórico parece ser o hábitat da tecnologia; o tempo cultural, o hábitat das artes" (Pignatari, 1993: 26).

Mode D'Existence des Objects Techniques (1969), no qual por meio dos estudos sobre a gênese dos objetos técnicos em relação ao conjunto do pensamento humano, ele suscita uma tomada de consciência da verdadeira sinergia entre o homem e a máquina.

Vale, ainda, serem citadas outras publicações que influenciaram na sistematização deste trabalho:

Cynthia Goodman, no livro ***Digital Visions: Computers and Art*** (1987), consegue de forma cuidadosa documentar um elenco de imagens produzido pelos novos meios, analisando esse conjunto sob o ponto de vista estético, a partir do qual foram também selecionados exemplos de imagens eletrônicas;

Jasia Reichard é uma importante figura que contribui para o desenvolvimento da *computer art*. A autora reúne, em seu trabalho: ***Cibernetics, Art and Ideas*** (1971), artigos de diversos autores que contribuíram para a análise da problemática arte *versus* tecnologia;

Joseph Deken, no livro ***Computer Images: States of the Art*** (1984), ao relacionar imagens distintas, identifica as características e especificidades dos meios eletrônicos, contribuindo assim para a compreensão das qualidades que lhes são inerentes.

Não se pode deixar de salientar outros autores que auxiliaram, de maneira geral, na apreensão do contexto em que se desenvolve o tema desta dissertação. São eles: Waldemar Cordeiro, com o livro ***Arteônica: O Uso Criativo de Meios Eletrônicos nas Artes*** (1972), uma coletânea de trabalhos de pesquisadores, que trata de temas relacionados com a produção artística nos meios eletrônicos; Paulo de Laurentiz, com o livro ***A Holarquia do Pensamento Artístico*** (1991), no qual sugere e descreve detalhadamente os três "hólons" que compõem o pensamento artístico, estabelecendo, a partir da teoria da representação branda, a relação sinérgica entre o criador e os meios eletrônicos; nesse trabalho de Laurentiz são, também, muito valiosas as reflexões sobre o momento do *insight* criador. Tem-se novamente, Arlindo Machado que analisa, no livro ***A Arte do Vídeo*** (1990), as características específicas e as potencialidades desse novo meio no contexto artístico. Foram muito importantes as contribuições de Edmond Couchot que demonstra, em vários trabalhos, um conhecimento profundo de problemas concernentes à criação com os novos meios. O seu artigo "**Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes de Figuração**" (1993) mostrou-se de grande valia para o desenvolvimento desta pesquisa. Vale ressaltar a importância do livro ***L'art à l'âge életronique*** (1993) de Frank Popper, no qual o autor apresenta as várias tendências estéticas "*de l'art technologique contemporain*"; para finalizar, os subsídios da revista *Leonardo*, a qual se impõe como um dos periódicos mais importantes, ao publicar artigos científicos vinculados ao tema arte *versus* tecnologia.

Procedimentos Metodológicos

Tendo como universo de estudo as imagens geradas por processos eletrônicos, o presente trabalho se fundamentou nos seguintes tipos de pesquisa: a investigação exploratória, a pesquisa bibliográfica, a investigação documental e a pesquisa de laboratório. Tem-se assim:

Investigação Exploratória:

Este tipo de investigação foi empregado, já que os conhecimentos relativos ao campo de estudo em análise apresentam-se, em função de sua contemporaneidade, de forma ainda pouco sistematizada e acumulada. A investigação exploratória consistiu em desvendar o problema proposto, estabelecendo-se, pouco a pouco, um levantamento da situação, não com o objetivo de atingir o "edifício acabado", mas o de manifestar o espírito investigador do indivíduo que cria, na busca de explorar e conhecer o problema, dando respostas às questões delimitadas. Este

procedimento metodológico é imprevisível, não sendo possível enunciar regras precisas para organizar metas de ação. Pela sua natureza de sondagem ele, necessariamente, esteve presente em todo o desenvolvimento do trabalho, interrelacionando-se com os distintos procedimentos metodológicos: as pesquisas bibliográfica, documental e de laboratório.

Pesquisa Bibliográfica:

Esta espécie de pesquisa foi utilizada para se atingir o estudo sistematizado do material publicado em livros, revistas, jornais, dissertações, teses e outros. A pesquisa bibliográfica foi escolhida como procedimento metodológico, a partir do qual se obtém os dados necessários para fornecer respostas às questões-chave antes referidas (ver pp. 3-4). Nessa perspectiva, a metodologia em questão auxiliou a montar e desvendar quadros teóricos de referência. Duas técnicas foram fundamentais para a realização da pesquisa bibliográfica: seleção dos clássicos do tema em estudo e seleção da bibliografia fundamental (ver síntese no referencial teórico). Por meio dessas técnicas, tomou-se conhecimento da produção existente, e elas foram consideradas como os passos necessários para o estabelecimento de uma visão crítica do material coletado.

Investigação Documental:

Esse tipo de investigação realiza-se em documentos conservados por órgãos públicos e privados, neste caso: vídeos, fotografias, filmes gerados por processos eletrônicos, imagens eletrônicas arquivadas em disquetes e outros. Pelo fato de estas imagens não somente estarem arquivadas em livros, revistas, publicações científicas etc., mas também, em outros distintos suportes como filmes, vídeos e disquetes, justifica-se, sobremaneira, a utilização deste tipo de pesquisa.

Pesquisa de Laboratório:

Este procedimento metodológico sedimentou-se graças a uma atividade empírica de produção de imagens no computador (ver exemplos / pp. 105-114). Essa atividade permitiu-nos a experimentação e, a conseqüente, familiarização com diversos programas de computador, usados na criação de imagens eletrônicas, além da utilização de distintas interfaces necessárias à criação do tipo de imagem em estudo. A partir dessa ação-experimento tornou-se possível o desenvolvimento de um "laboratório de criação" – na busca por explorar o instrumental que se tinha em mãos – como espaço de síntese e aplicação das teorias e técnicas investigadas, para o alcance dos objetivos da pesquisa em questão. Nesse espaço, esteve sempre presente um fluxo da teoria à prática, da análise (do dado existente) à síntese (do construído), estabelecendo-se um contínuo *feed-back* que alimentou o desenvolvimento da pesquisa e a análise crítica dos objetivos a serem atingidos. Para o desenvolvimento desse Laboratório foram utilizados os equipamentos do Laboratório de Computação Gráfica do Centro de Comunicação e Artes do SENAC / SP e do Laboratório de Computação Gráfica do Departamento de Multimeios do Instituto de Artes da UNICAMP.

A trajetória metodológica para abordagem do problema em análise compreendeu a combinação desses quatro tipos de pesquisa, possibilitando, em primeiro lugar, alcançar o embasamento teórico do tema tratado; em segundo, realizar o levantamento documental de imagens eletrônicas; e em terceiro, efetuar a produção desse tipo de imagens. De posse desse instrumental, tornou-se possível demonstrar as hipóteses-questões anteriormente formuladas, na tentativa de atingir o objetivo principal, que é estudar o universo das imagens eletrônicas a partir dos seus "modos de fazer", no intuito de conhecer o que de "novo" surge com a introdução dos meios eletrônicos no processo de criação artística.

A presente dissertação está dividida por capítulos. Nesta **apresentação**, delimitamos o problema a ser investigado, os objetivos a atingir e o quadro referencial teórico e metodológico utilizado no desenvolvimento do trabalho. Dessa forma, pretendemos propiciar ao leitor as informações necessárias para o entendimento do corpo da pesquisa.

A **introdução** intenta descortinar o universo das imagens eletrônicas, analisando os valores de "culto", de "exposição" e de "recriação", assumidos pela arte como conseqüência do desenvolvimento das técnicas de produção das formas artísticas.

O **primeiro** capítulo trata do processo criativo inerente à geração de imagens eletrônicas. Descreve as causas, os conceitos, as características do pensamento criador presentes na geração desse tipo de imagem. Apresenta as etapas de desenvolvimento dos processos de invenção com a respectiva descrição dos fenômenos que nelas se desenvolvem.

O **segundo**, caracteriza os distintos métodos heurísticos envolvidos na criação inerente aos novos meios tecnológicos, evidenciando-se os diferentes modos e parâmetros a partir dos quais as imagens eletrônicas são produzidas.

O **terceiro**, pretende caracterizar as diversas poéticas eletrônicas, como conseqüência dos métodos heurísticos, próprios da construção das imagens infográficas. Analisar o modo como essas imagens foram realizadas significa conhecer as idiossincrasias, próprias da criação com os novos meios.

No **quarto** e último capítulo, enumera-se as diferenças entre essa "criação" que ora surge e a prática artística tradicional, no que diz respeito aos seguintes aspectos: 1. as qualidades materiais dos novos meios tecnológicos; 2. o fazer artístico inerente às tecnologias eletrônicas; 3. os significados instaurados pelos novos sistemas de produção e re-produção das imagens. Tais diferenças possibilitam estabelecer o que de "novo" surge com a introdução da nova infra-estrutura tecnológica no desenvolvimento do fazer artístico.

Na **conclusão**, são apresentados os principais traços da criação inerentes aos meios eletrônicos. Ao final do texto, o leitor dispõe dos **anexos**. O **anexo I** compreende um **glossário** para compreensão da terminologia técnica referente aos meios eletrônicos, utilizada no desenvolvimento desta pesquisa. O **anexo II** é composto pela especificação dos equipamentos (*hardware e software*) utilizados para criação das séries de imagens, por nós realizadas, constantes do Capítulo III.

Em síntese, esperamos que este trabalho cumpra a meta a que nos propusemos: contribuir para a investigação da problemática da criação artística a partir das novas tecnologias da comunicação.

Introdução

Descortinando as Imagens Eletrônicas

Introdução

"Não sabemos como será a arte do futuro. Nenhum estilo particular é o clímax final da arte.
Cada estilo não é senão um modo válido de ver o mundo,
uma vista da montanha sagrada que oferece uma imagem diferente de cada lugar,
mas que pode ser vista como a mesma de qualquer parte."
Rudolf Arnheim

"Não há absolutamente inevitabilidade desde que tenhamos a disposição
de contemplar o que está acontecendo."
Marshall McLuhan

Descortinando as Imagens Eletrônicas

Em toda e qualquer época, cada cultura, cada grupo manifesta seu potencial criativo por meio de gêneros, formas e técnicas diferentes, em consonância com as condições sociais e a situação de desenvolvimento de suas forças produtivas e intelectuais. Dividindo-se a história em três períodos, caracterizados, respectivamente, como pré-industrial, industrial e pós-industrial e, tomando-se como fulcro de análise a relação da criação artística com as suas respectivas técnicas de produção, vigentes em cada período, verifica-se que, no primeiro deles, a utilização de ferramentas manuais sugere um fazer artístico baseado em técnicas de produção artesanais: pinturas rupestres, pedras gravadas, afrescos, pintura sobre tela, escultura, desenho etc. Esse período caracteriza-se por uma cultura da imagem "única" e "autêntica", em que a inserção da imagem no contexto da tradição é expressa pelo "valor de culto" (Benjamin, 1993: 171).

No período industrial, as formas artísticas relacionam-se com o fenômeno da reprodutibilidade técnica, é a cultura do "Reprodutível". Com o aparecimento da fotografia, os limites da arte começam a se romper e a obra única é substituída por uma existência em série: surge a cópia. Aquele "valor de culto" vai cedendo lugar ao "valor de exposição", à medida que "as obras de arte se emancipam do seu uso ritual" (Benjamin, 1993: 173) .

No último período, denominado por alguns como pós-industrial e por outros, como a Segunda Revolução Industrial, a prática artística se vê ligada à cultura do "Disponível", algo que pode vir a ser atualizado em infinitas possibilidades. Esse período caracteriza-se pela utilização de aparelhos à base de energia eletrônica, os quais são capazes de produzir vários tipos de informação, seja visual, verbal ou sonora, passíveis de sofrer tradução em outros objetos ou transmutação em outras linguagens (Plaza, 1991: 6). Plaza propõe para assinalar tais modificações, o "valor de recriação" em deslocamento aos dois valores anteriores, pois ele instaura a possibilidade de "transformação e metamorfose" das imagens, a partir das potencialidades dos novos meios eletrônicos (Plaza, 1993: 16). O autor ressalta que na sociedade pós-industrial os sistemas de produção da linguagem se "superpõem aos modos de produção do passado, incorporando-os, traduzindo-os", gerando "uma espécie de formidável Museu Imaginário Eletrônico" (Plaza, 1994: 11).

As técnicas de produção das formas artísticas são fatores que condicionam a criação. De fato, ao longo da história, as modificações nessas técnicas sempre refletiram tendências distintas nos domínios da arte. Quando se estudam as várias mutações ocorridas na arte –

tomando-se como ponto de referência os valores "de culto", "de exposição" e "de recriação", presentes no curso da história – é possível detectar três estágios em que são nítidas as mudanças qualitativas na forma de produção de imagens graças à utilização respectivamente de processos artesanais, mecânicos e eletrônicos.

Esta análise terá como referencial o ensaio de Walter Benjamin, "**A Obra de Arte na Época da Reprodutibilidade Técnica**", no qual o autor, a partir das idéias de Valéry, procura mostrar como as técnicas de reprodutibilidade podem vir a transformar a própria noção de arte.

Arte como "Valor de Culto"

Segundo Benjamin, o culto representava a forma mais primitiva de inserção da obra de arte no contexto da tradição. Inicialmente, esse culto manifestava-se a serviço de um ritual mágico e, depois, religioso (Benjamin, 1993: 171).

As primeiras pinturas, feitas por apetrechos rudimentares de osso e de ferro, representavam imagens de animais, que eram realizadas não para serem visualizadas ou contempladas, e sim, para desempenharem funções mágico-ritualísticas. Gombrich lembra que elas não eram consideradas como objetos artísticos, mas apresentavam-se como objetos que cumpriam uma função definida. Salienta que as pinturas rupestres representam "as mais antigas relíquias da crença universal no poder produzido pelas imagens", pois, simbolicamente, os caçadores primitivos imaginavam que, ao representarem imagens de sua presa ferida e espicaçada, conseguiriam que os verdadeiros animais sucumbissem ao seu poder (Gombrich, 1993: 22). Em geral, estas pinturas encontravam-se nos tetos e paredes das cavernas, das quais citam-se como exemplos as imagens existentes nas cavernas de Altamira e Lascaux.

Para Plaza, essas imagens pré-históricas representam o início de um processo de abstração, no qual o homem cria signos que "não correspondem mais às faculdades da memória, nem às faculdades perceptivas, mas a processos de pensamento, durante os quais se instala o processo abstrativo e, decorrentemente, a redução das formas naturais orgânicas às suas leis constitutivas e, por isso mesmo, esquemáticas" (Plaza, 1986: 80).

Entretanto, com a substituição da vida nômade por uma vida sedentária, ocorrem transformações, que, segundo J. Ramirez, correspondem aos primeiros exemplos de divisão de trabalho, de estratificação social e de apropriação privada dos principais meios produtivos (terras e capital). Neste tempo, caracterizado pelas transformações do Neolítico, as imagens além de atenderem aos fins mágicos, desenvolvem-se também num âmbito doméstico (cerâmicas, tecidos, cestarias, decorações, amuletos etc); desponta a figura do "artesão-especialista". Para o autor, este artesão, no desenvolvimento do seu trabalho, inicia uma padronização de movimentos e de reflexos, criando certa forma "canônica" para cada ser ou objeto do universo representado. Nesse contexto, Ramirez afirma que a imagem não é uma tradução espontânea da realidade, mas que ela apresenta-se filtrada por convenções técnicas e condicionada pela necessidade de uniformizar a produção [1] (Ramirez, 1976: 18).

A nosso ver, essa necessidade de uniformizar a produção corresponderia à descoberta da malha têxtil geometrizada do Neolítico – apontada por Plaza, no seu livro ***Videografia em Videotexto*** – que, por sua vez, segundo ele, constitui a abstração das leis construtivas da natureza (Plaza, 1986: 83).

---

[1]. São suas palavras: "*La imagem,(...) no es, pues, una traducción espontánea de la "realidad":está filtrada por unas convenciones técnicas y determinada, en último extremo, por la necesidad de uniformizar la producción y de ofrecer una configuración estable do universo*" (Ramirez, 1976: 18).

Tal necessidade de uniformizar a produção vai se transformando e acaba por configurar formas distintas de representação da "realidade". Ao longo da história, essa tendência se manifesta nos vários "estilos" que foram se desenvolvendo e variando conforme o enfoque dado em cada cultura e, segundo as técnicas de produção disponíveis.

No período medieval, as convenções técnicas favoreciam o trabalho executado a partir do desenho, da pintura, da escultura, da fundição e da modelagem. Mantinham-se as representações de imagens presas a cultos e rituais – agora, de origem religiosa – mas ainda caracterizadas por um fazer artesanal, fruto de um trabalho executado por ferramentas manuais, em que se evidencia uma autoria não-personalizada da obra de arte.

Segundo Benjamin, o que importa na obra de arte, dentro do contexto da tradição, "é que elas existem, e não que são vistas" (Benjamin, 1993: 173). Sejam nas "*cellas*" dos mosteiros, nas paredes das cavernas ou, até mesmo, atendendo às necessidades de âmbito doméstico e ritualístico, nessas obras sobressaem os valores de unicidade e de autenticidade. De modo implícito, nelas está presente o que Benjamin define como "aura", ou seja, "a aparição única de uma coisa distante, por mais perto que ela esteja" (Benjamin, 1993: 170). Por mais perfeita que seja qualquer reprodução, ela não possui o "*hic et nunc*" , que seria "sua existência única no lugar, em que ela se encontra",ou seja, "o conteúdo da sua autenticidade" (Benjamin: 1993: 167). Nesse caso, o valor da obra é medido pelo seu "valor de culto".

Ao tempo em que a obra de arte deixa de ser "secreta" e se desprende do seu "uso ritual", crescem as possibilidades de exposição. A partir do Renascimento, as formas artísticas vão perdendo a concepção animista e mágica do mundo ou, em outros termos, o caráter metafísico que lhes conferia aquele valor simbólico do absoluto ou do eterno. Segundo Benjamin, na Renascença, o caráter de unicidade da obra de arte reflete "formas profanas de culto ao Belo". Assim, a difusão da imagem conduz, paulatinamente, à perda do valor de autenticidade. A obra deixa de ser reflexo do "*hic et nunc*", oferecendo-se ao prazer da visão. É o início do processo de declínio da "aura".

É, também, o período inicial de decadência do feudalismo e de ascensão do pré-capitalismo. Com o surgimento da sociedade mercantilista, Ramírez ressalta que se eleva a possibilidade de confrontação dos diversos modos representativos, salientando que as formas artísticas passam a ser apreciadas com independência do seu valor virtual, da sua eficácia mágica ou do seu valor de uso (Ramírez, 1976: 20).

Nesse período, o pensamento artístico da cultura materialista se esforça por adquirir os conhecimentos científicos e integrá-los dentro da criação. Libera-se do espírito metafísico, até que, finalmente, como afirma Bihalji-Merin, a perspectiva em fuga do Renascimento instaura a consciência de um mundo humanizado (Bihalji-Merin, 1970: 14). Os ideais do Racionalismo contaminam o meio artístico. As obras de arte traduzem as intenções de domínio sobre a natureza e de representar o real concreto. Nesse período inicia-se, de forma ainda bem sutil, o que Simondon caracteriza como a passagem do Estatuto da Minoridade para o da Maioridade [2]. Começa um esforço de expansão do conhecimento, mediante um processo de racionalidade que permeará as técnicas, ainda artesanais.

---

[2]. Ao analisar a relação estabelecida entre o homem e o objeto técnico no contexto da cultura, Simondon mostra no seu livro "***Du Mode D'Existence des Objets Techniques***" duas formas fundamentais de relação do homem com o domínio técnico, que ele define como Estatuto da Minoridade e da Maioridade. Para este autor, a primeira delas é aquela segundo a qual, o objeto técnico é antes de tudo, objeto de uso. É necessário à vida cotidiana e faz parte do círculo no qual o homem cresce e se forma. Nesse caso, o encontro entre o objeto técnico e o homem se efetua durante a infância. O saber técnico é implícito, não refletido e costumeiro. Presente no contexto da tradição, está voltado para indivíduos cujo conhecimento se manifesta de forma operatória, representando um saber no qual prevalece a participação profunda, direta e simbiótica

As novas relações, ditadas pelos novos valores materiais, reflexo dessa racionalidade crescente, exigem agora uma autoria para o produto artístico, conferindo à figura do autor o papel de ilustre artista, reconhecido pela sociedade. Com as descobertas da xilogravura, da gravura em metal e da litografia crescem as possibilidades de exibição da obra que passa a ser considerada como objeto de consumo estético. Esse período se prolonga e culmina, afinal, com o advento da fotografia, "a primeira técnica de reprodução verdadeiramente revolucionária (...) contemporânea do início do socialismo" (Benjamin, 1993: 171). Para Benjamin, instaura-se o momento "em que o critério da autenticidade deixa de aplicar-se à produção artística, toda a função social da arte se transforma. Em vez de fundar-se no ritual, ela passa a fundar-se em outra práxis: a política" (Benjamin, 1993: 171-172).

Arte como "Valor de Exposição"

Das realizações de Copérnico, Kepler e Galileu às idéias de Bacon, Descartes e Newton, o período industrial desperta, dominado pela máquina. Enquanto na Renascença instala-se a primeira etapa do Enciclopedismo – ainda não marcado de forma determinante pelo conhecimento técnico, próprio do Estatuto da Maioridade. No período industrial ou mecânico inicia-se a segunda etapa do Enciclopedismo, em que prevalece um conhecimento racional, teórico, científico e universal. Esse tipo de conhecimento imprime transformações sensíveis na cultura do homem e desencadeia o surgimento das descobertas científicas do fim do século XVIII, caracterizando-se como a fase das invenções.

Os meios artesanais de representação artística do período anterior se tornam assim insuficientes para retratar a nova realidade decorrente da dominação científica do espaço e da matéria. A rápida industrialização, aliada à descoberta da fotografia e do cinema, anuncia a metamorfose da imagem. Com a fotografia, o "valor de culto" passa a ser substituído pelo "valor de exposição". McLuhan enfatiza ser a "qualidade de uniformidade e repetibilidade inerente à fotografia", uma característica que permite refletir automaticamente o mundo externo, e assim, fornecer uma imagem exata e repetitória desse mundo, instaurando um momento de ruptura no fazer artístico (McLuhan, 1974: 216). É o momento em que se passa do "artesanato à arte da máquina" (Mumford, 1952: 57).

Benjamin salienta o fato de que, ao se emancipar do "valor de culto", a arte sofre uma alteração de função, perdendo a aparência de autonomia. Para ele, a questão não é saber se a fotografia é ou não uma arte. Ao contrário, nesse contexto, o que se torna importante é investigar como a invenção da fotografia teria alterado a própria natureza da arte (Benjamin, 1993: 176). Segundo Benjamin, a técnica de reprodução distancia o objeto reproduzido do domínio da tradição, o autor também chama atenção para o fato de essa técnica propiciar o encontro do espectador com o objeto reproduzido e possibilitar a substituição da existência única da obra por uma existência serial. Para ele: "Esses dois processos resultam num violento abalo da tradição, que constitui o reverso da crise atual e a renovação da humanidade" (Benjamin, 1993: 168-169).

---

com o mundo. É um conhecimento que se dá ao nível das representações sensoriais e qualitativas, nele ocorre o contato direto com a natureza do material a ser trabalhada. É estabelecido não em esquemas claramente representativos, mas em torno das mãos possuídas pelo instinto e direcionadas pelo hábito. Prevalecem a magia, a intuição e um tipo de representação engajada na manipulação material e na existência sensível. A segunda forma, definida por Simondon, é o Estatuto da Maioridade. Ao contrário do anterior, corresponde a uma tomada de consciência e a uma operação refletida do adulto que tem a seu dispor os meios do conhecimento racional elaborado pelas ciências (Simondon, 1969 : 85-92). Para Simondon, o objeto técnico visto, sob estes dois tipos de pensamento, considerados como pólos distintos, estabelece um conflito, que determina a falta de coerência e as contradições na relação entre o homem e a técnica no contexto da cultura; ele propõe uma relação de igualdade e reciprocidade nas trocas entre os dois, no intuito de caracterizar a dinâmica das relações entre o ser humano e os objetos técnicos.

Uma frase de Mumford resume muito bem a constatação de Benjamin: "Com a invenção da fotografia, o processo de despersonalização atingiu o clímax" (Mumford, 1952: 84).

A reprodutibilidade técnica traz, então, uma mudança substancial nas técnicas de produção das formas artísticas e, conseqüentemente, na relação do homem com a cultura em que vive. Na pré-história, o predomínio absoluto do "valor de culto", conferido à obra de arte levou-a a ser concebida, em primeiro lugar, como objeto mágico produzido por técnicas manuais. Com o crescimento das possibilidades de "exposição" das obras de arte, elas adquirem novas funções, entre as quais, a artística (Benjamin, 1993: 173). A partir destas formas de "re-produção", a obra de arte aproxima-se do público, exibindo-se e divulgando-se na intenção de se dirigir às massas.

Na visão de McLuhan, foi no universo das artes tradicionais que se observou a maior revolução introduzida pela fotografia. Esse autor salienta:

> O pintor já não podia pintar um mundo fotografado em demasia. (...) A arte se deslocou da descrição para o fazimento interno. Em lugar de pintar um mundo correspondente ao já conhecido, os artistas dedicaram-se à apresentação do processo criativo, destinado à participação pública. Forneceram-nos os meios de nos envolvermos no processo de fazer" (McLuhan, 1974: 220).

Inicialmente, essa participação do público se dava de forma indireta, como consequência do apelo dirigido ao espectador pela própria obra de arte; posteriormente, em função da substituição do individualismo por uma criação coletiva, os artistas abrem, definitivamente, suas obras à participação das massas.

As formas de representação artística tradicionais deparam com um mundo onde o tempo, a luz e o movimento tornam-se representantes de uma ordem nova. A pintura anuncia sua crise, ao passo que novos movimentos artísticos surgem numa atmosfera que sofre a influência das transformações científicas, técnicas e sociais, próprias de uma cultura industrial.

O impressionismo cria a perspectiva do instante. O pontilhismo coloca a pintura como uma ciência em si, decompondo os tons em seus componentes puros. O fovismo realça a cor e despreocupa-se com a fidelidade ao mundo real. O cubismo contesta, a partir da teoria da relatividade, o caráter concreto do tempo e do espaço, por meio da observação dos objetos sob vários pontos de vista. O futurismo exalta o dinamismo e a velocidade das máquinas, sem deixar de garantir a superioridade do homem no controle das mesmas.

Os expressionistas, os dadaístas e surrealistas adotam uma atitude adversa à sociedade mecanizada, em que prevalecem o sonho, o instinto e o inconsciente como fontes de inspiração e como dogmas dirigidos contra a técnica. Os dadaístas, ao negarem tudo, rompem com a tradição e a concepção estética da arte. Pela desvalorização sistemática do material utilizado nas obras, Benjamin afima que:

> [os dadaístas] (...) aniquilavam impediosamente a aura de suas criações, que eles estigmatizavam como reprodução, com os instrumentos de produção. (...) Na realidade, as manifestações dadaístas asseguravam uma distração intensa, transformando a obra de arte no centro de um escândalo. Essa obra de arte tinha que satisfazer uma exigência básica: suscitar a indignação pública" (Benjamin, 1993: 191).

Quanto à *pop-art*, ela é a "arte do cotidiano criada pelo cotidiano". Seus produtos, também, incitam a provocação e o escândalo, e sua ação "*réside dans le folklore de la prise de*

conscience industrielle et dans le fétichisme de la marchandise" (Bihalji-Merin, 1970: 33) [3]. É constante, tanto no movimento dadá, quanto no movimento *pop*, um processo de metacriação, que se evidencia na idéia de trazer à tona o fato estético a partir da utilização de objetos industrializados.

O pensamento exato das formas racionais, determinado pelo espírito tecnológico, opõe-se ao instinto e ao inconsciente. A magia dos números, das proporções e da geometria relaciona-se com o construtivismo. Esse movimento reflete um mundo que se liberta da figuração e se desenvolve sob influência do espírito científico e matemático. Dessa tendência derivam-se o suprematismo de Malevitch, o De Stijl, a Bauhaus e também, o movimento concreto.

Enfim, o advento das técnicas industriais de produção impõe transformações que iniciam o rompimento dos limites inerentes aos meios artísticos. Surgem as fotografias, as montagens, as fotomontagens, as colagens, as fotogravuras, os filmes, os *ready-mades*, as imagens *pop*, a *action-paint*, as pinturas cinéticas, as produções de TV, etc. Todas essas formas de representação são exemplos de produtos que retratam novos procedimentos de produção e comunicação, próprias de um período marcado pela cultura do "reprodutível".

Ao longo dessa evolução, sob a influência das tendências construtivistas e concretistas, chega-se à arte computadorizada, inerente ao período pós-industrial.

Arte como "Valor de Recriação"

O período pós-industrial corresponde à terceira etapa do Enciclopedismo. Nessa altura, prevalece uma tendência à utilização dos novos meios tecnológicos e à instituição de um simbolismo decorrente da sinergia entre o homem e a máquina.

Nesse período, vive-se o apogeu da era eletrônica. O mundo mecânico se vê invadido pela instantaneidade e pela velocidade, nele predominando a ação e a reação, quase simultaneamente, em tempo real. É o mundo dos *softwares*, dos *hardwares*, dos *chips*, que se instala diante do homem. Os novos meios são capazes de auxiliá-lo em suas tarefas intelectuais. É o mundo defendido por Wiener, segundo a tese de que "o funcionamento físico do indivíduo vivo e o de algumas das máquinas de comunicação mais recentes são exatamente paralelos no esforço análogo de dominar a entropia através da realimentação" (Wiener, 1970: 26). Com a Cibernética, instauram-se os conceitos de simulação e inteligência artificial, graças à relação de simbiose entre o homem e a máquina. Essa teoria, que não se restringe ao campo tecnológico, invade outras áreas, dentre as quais o meio artístico. É em decorrência dessa simbiose que surgem as propostas de uma "máquina criativa".

Segundo Bense. a arquitetura de uma "máquina criativa" é descrita a partir de três diferentes componentes: o primeiro, é o programa que proporciona o critério estético para diferentes tipos de informação; o segundo, é o computador que processa a informação; e o terceiro, são as operações do sistema, responsáveis pelo controle dos dois elementos anteriores (Bense *apud* Tijus, 1988: 168). Esse sistema criativo, de que faz parte tanto o homem quanto a máquina, é responsável pela criação de imagens eletrônicas características do período pós-industrial.

---

[3]. (...) "reside no folclore da tomada de consciência industrial e no fetichismo da mercadoria" (Bihalji-Merin, 1970: 33).

Qualquer que seja a imagem eletrônica, ela poderá ser "estruturada" ou "não estruturada" [4]. Estando sempre codificada sob forma numérica, ela é tratada rigorosamente, estocada e transmitida por meio das distintas interfaces, sem perda nem distorção. Em função de seu caráter digital, a imagem pode circular entre os diferentes meios e suportes a partir dos dispositivos transductores, impondo-se como resultado da tradução entre códigos e linguagens. A imagem eletrônica é, por excelência, memória virtual. Pode vir a atualizar-se num objeto visível, "real", com possibilidade de estar presente, ao mesmo tempo, em lugares diversos. Para Arlindo Machado, a imagem da era pós-industrial é "uma realidade fantasmática". Vive-se o momento da cultura do "Disponível"; Machado a define como "algo que existe essencialmente em estado de possibilidade, mas não em ato, e que poderia ser atualizado de infinitas maneiras" (Machado, 1993: 18).

Segundo Plaza, essas mudanças – assimiladas a partir da utilização dos sistemas eletrônicos na produção das formas artísticas, próprias da cultura do "virtual" – não acarretam uma total substituição das técnicas artesanais e mecânicas, mas sim, o deslocamento dessas técnicas ao serem transcodificadas para os sistemas eletrônicos de transporte de informação. O autor salienta que esses sistemas eletrônicos "transmutam as formas de criação, geração, transmissão, conservação e percepção das imagens, (...) renovam a criação visual e alteram a visão de mundo, figurando-o de forma sintética". Plaza ainda acrescenta que essas imagens criam "novas formas de imaginários e também de discursos icônicos, ao mesmo tempo em que codificam (grifo nosso) as imagens de todos os tempos e culturas" (Plaza, 1993: 14-16).

A partir da idéia de que a arte não é mais o lugar da metáfora, mas sim, da metamorfose, Plaza sugere o "valor de recriação" [5], como instaurador da mudança e da experimentação. Esse "valor de recriação" desloca o "valor de culto" da arte artesanal, juntamente com o "valor de exposição" próprio das formas artísticas produzidas em série (Plaza, 1993: 16). Nesse contexto, o ato de criar com as tecnologias eletrônicas desvia-se da prática artesanal e industrial para se moldar num fazer em que os produtos artísticos derivam das potencialidades e especificidades da nova infra-estrutura tecnológica e / ou da combinatória do algoritmo que instaura – como produto do intelecto – um campo de infinitas possibilidades a explorar. Em consonância com essa análise, Moles afirma:

> A arte não é uma coisa como a Vênus de Milo ou a Torre Eiffel, mas um modo de comportamento perante as coisas. Já não é essencialmente um ser, ou uma soma de seres: as "obras de arte" – como nos ensinam ainda os museus dos séculos passados tornados os cemitérios –, mas um pensamento artístico (Moles, 1990: 111).

A criação com os meios eletrônicos impõe diferenças também, em relação às condições do artista. Para A. Moles, o indivíduo criador não será substituído pelas máquinas, mas poderá ser desviado de sua função primordial. Para o autor, no momento em que o artista aceitar essa conversão, aí sim, ele poderá assumir uma função de programador, desde que, nessa atividade, mantenha-se fundamentalmente o processo de "criação" e não, simplesmente, o de "reprodução" (Moles, 1990: 252). Pouco a pouco, o artista tem repassado parte de sua tarefa ao público. De fato, com as novas tecnologias, a pretensa participação do espectador alcança limites antes insuspeitáveis e o fazer artístico fundamenta-se, afinal, no campo do pensamento e do coletivo. O trabalho, intermediado pelos recursos eletrônicos exige do artista uma prática

---

4. Para Plaza, a imagem eletrônica pode ser "estruturada" ou "não estruturada". As primeiras são obtidas através de algoritmos e cálculos algébricos, impondo-se como representação plástica de uma equação matemática. As segundas são criadas a partir da digitalização de signos provenientes de outros suportes (Plaza, 1991: 14).

5. A idéia de "valor de recriação", estabelecida por Plaza, está ligada às possibilidades advindas a partir dos computadores de transformação e metamorfose do imediato em híbridos.

"conceitual" (Plaza, 1991: 17) e, requer principalmente que a atividade criadora se paute nas relações dialéticas da "tecnologia como arte" e da "arte como tecnologia".

Novas formas de re-produção sugerem novas formas de re-criação e recepção. Enquanto as matrizes de reprodução industrial geram a cópia e o múltiplo, ou seja, "o mesmo no sempre-igual" (Plaza, 1993: 16), as matrizes digitais têm a possibilidade de criar infinitas e distintas imagens, singularizadas e qualificadas a partir do potencial combinatório do algoritmo utilizado.

Enfim, são imagens híbridas ou compostas, programadas, permutatórias, aleatórias etc., mas sobretudo, intermidiáticas e resultantes da síntese qualitativa entre o homem e os meios eletrônicos.

Capítulo I

Do Processo Criativo com os Meios Eletrônicos

Capítulo I

"O pensamento só começa com a dúvida."
Roger Martin du Gard

"Se tudo fosse irregular – ou regular – não haveria pensamento, pois este não é senão a tentativa de passar da desordem à ordem, sendo-lhe necessárias ocasiões daquela – e modelos desta."
Paul Valéry

1 - Do Processo Criativo com os Meios Eletrônicos

Neste capítulo pretendemos analisar **como se dá o processo criativo que deriva da produção com os meios eletrônicos.** Nesse sentido, identificaremos as causas geradoras da criação desse tipo de imagem; definiremos os conceitos de criação e criatividade, a partir dos quais será possível delimitar o que se considera como "invenção". Estabeleceremos ainda as características do pensamento criador e, por fim, as etapas presentes no desenvolvimento do ato criativo inerente às novas tecnologias. Dessa forma, acreditamos ser possível responder à 1a. hipótese-questão da p.3.

1.1 - Das Causas

Etimologicamente, a palavra criar deriva do latim *creare* e significa dar origem, gerar, formar, produzir, inventar, imaginar etc. (Holanda, 1975: 400). Todos esses sinônimos sugerem a idéia de que o criar esteja diretamente relacionado ao surgimento de algo, que poderia ser um fenômeno qualquer, uma "obra-de-arte", a própria Natureza, o Homem etc. Todos, por sua vez, imersos num processo de vir a ser.

Para Aristóteles, dois princípios correlativos, *hýlé* (matéria) e *morphé* (forma) permitem explicar as diferentes categorias do "devir". Por outro lado, além desses dois princípios de atividade intrínsecos, que fundamentam a solução aristotélica ao problema do ser e do devir, aparecem dois outros: o motriz e o final, com os quais fica estabelecida a doutrina das quatro causas (material, formal, motriz e final).

Segundo a doutrina aristotélica, para se obter a explicação dos fenômenos, deve-se conhecê-los mediante as suas causas. A primeira delas, a material, designa a matéria de que uma coisa é feita, "em certo sentido, a causa é aquilo de que uma coisa é feita e que permanece imanente a ela, por exemplo, o bronze é a causa da estátua e a prata, da taça". Sobre a causa formal, lê-se: "em outro sentido, é a forma e o modelo, isto é, (...) o que uma coisa havia de ser (...) " (II, 3, Metafísica A, 3 e Δ, 2 *apud* Millet, 1990 : 57). A Forma dá a causa racional, o *lógos*. Ela é também a razão dos fenômenos, o modelo . Nem a Matéria, nem a Forma podem existir separadamente: na Matéria, a coisa está em potência; na Forma, ela está em ato [1] (Metafísica H, 6, 1045, b *apud* Millet, 1990 : 42).

[1]. Millet afirma, via Aristóteles: " (...) a concepção (*nóësis*) anima a realização (*póiësis*), pois a concepção é a forma e ao mesmo tempo o objetivo (por exemplo, a cura), enquanto que a realização é o intermediário

Com relação à causa motriz, diz-se daquela que por sua ação física produz o efeito; "em outro sentido, é aquilo de onde vem o primeiro início da mudança e do repouso; por exemplo, o autor de uma decisão é a causa, (...) em geral, o agente é a causa do que é feito, o que produz a mudança é a causa do que é mudado" (II, 3, Metafísica A, 3 e Δ, 2 *apud* Millet, 1990 : 57). Como causa final, entende-se aquilo pelo qual o efeito é produzido. "Em último lugar, é o fim, isto é, a causa final." (II, 3, Metafísica A, 3 e Δ, 2 *apud* Millet, 1990 : 58).

De acordo com Aristóteles, tem-se ainda que "o ato do construtível, enquanto construtível, é construção (...) o que se constrói é o construtível, e a construção é um movimento" (Física III, 1, fim *apud* Millet, 1990 : 51). A partir dessa frase, conforme Aristóteles, poder-se-ia conceber o ato de criar como uma "construção", sendo sempre um processo dinâmico, e não o edifício acabado, na condição de sempre poder vir a ser. Essa "construção-criação" dar-se-ia, então, a partir de um suporte (causa material) e de uma idéia (causa formal) que, operados por uma ação física (causa motriz), tem como finalidade gerar um produto acabado (causa final).

O processo de "construção-criação" de imagens, por meio de recursos eletrônicos, é denominado *computer graphics* (em língua inglesa) ou *infographie* (em língua francesa). Do desenvolvimento desse processo resultam as imagens eletrônicas [2].

Na correlação entre o ato criativo – que deriva da produção com os novos meios tecnológicos – e a doutrina aristotélica das quatro causas, verificamos como causa material, não mais os suportes duros sobre os quais as imagens pré-informáticas se inscreviam. A qualidade de as imagens do período pós-industrial atuarem em função de uma "memória circulante" (transmissão de informação sob forma numérica através das interfaces) permite que a mensagem possa ser traduzida para diferentes meios ou suportes a partir de dispositivos transductores [3].

Assim, poderíamos dizer, mesmo que pareça paradoxal, que a matéria ou o suporte das imagens eletrônicas é a "imaterialidade", própria do fluxo contínuo e resultado da comutação instantânea entre códigos e linguagens. Como a "construção-criação" é a passagem desta matéria carente de forma à forma (Millet, 1990: 51), sugerimos que, no processo do devir das imagens do período pós-industrial, a "potência" seja representada por essa "imaterialidade" e o "ato", pelo trabalho sinérgico do intelecto e das mãos[4], nesse caso, aliados aos sensores e extensores artificiais, caracterizados pelos *softwares* e *hardwares* [5]. Deste modo, são as causas material,

---

necessário (a fricção que produz o calor com vistas à saúde" (Metafísica Z, 7, 1032, B, 15- 30 *apud* Millet, 1990 : 58).

2. Essas imagens são compostas por pequenos pontos chamados *pixels* (abreviatura *de 'pi'cture 'el'ement*), distribuídos em linhas e colunas e agrupados em forma de matriz. Eles são qualificados e quantificados quanto à cor, textura, brilho e localização. Os atributos de cada pequeno ponto são arquivados na área de memória da tela (*frame-buffer*). A unidade básica de codificação é chamada *BIT*, contração da expressão *Binary digIT* (0 e 1). Daí a origem do nome: imagens digitais. Em função dessa característica digital, podemos afirmar que as imagens eletrônicas comportam-se como uma matriz numérica, passível de alteração, manipulação e comutação imediata entre distintos meios.

3. A partir da idéia de que as novas imagens numéricas são transcodificadas e comutam-se instantaneamente através dos diversos meios, Plaza salienta que o meio não é mais a mensagem, pois não há mais meio, somente trânsito de informação entre suportes, interfaces, conceitos e modelos, como meras matrizes numéricas (Ver Plaza, 1991: 48-49).

4. *"Cuando el intelecto es su jinete, todas las cosas se efectúan con las dos manos ... pues, en verdad, sin la cooperación del intelecto las dos manos no harían nada inteligible"*. (Ver Kausitaki Up. 3.6.7 *apud* Coomaraswany, 1983: 51).

formal e motriz que se integram nos processos de "construção-criação", com vistas à determinação da causa final (as imagens eletrônicas).

No livro ***Sobre la Doctrina Tradicional del Arte***, Coomaraswany reconhece a relação de sinergia existente entre a causa formal (intelecto) e a causa motriz (mãos) durante a realização de um ato criativo, ressaltando que essas idéias encontram expressão no mito de Atenas e Hefesto.

Coomaraswany parte do pressuposto platônico de que, na produção de qualquer coisa feita com arte, estão implicadas, simultaneamente, duas faculdades: a imaginativa e a operativa. Enquanto a primeira, baseia-se na concepção de alguma idéia em forma imitável (mímese), a segunda, consiste na imitação desse modelo (paradigma) numa determinada matéria. Assim sendo, nessa imitação estariam envolvidos, por uma parte, o trabalho do intelecto, e por outra parte, o trabalho das mãos, correspondendo, respectivamente, à causa formal e à causa motriz do "devir" (Coomaraswany, 1983 : 45).

No desenvolvimento do texto, esse autor assinala a dialética clássica da obra de arte como produto da relação entre a sabedoria, representada pela razão (*sophia* ou *logos*) e o método, representado pela arte (*ars* e *techné*), simbolicamente identificados nas figuras de Atenas (Deusa da Sabedoria) e de Hefesto (Titã Guerreiro). Em analogia à passagem mitológica de Atenas e Hefesto, Coomaraswany admite que o artista no momento da sua criação possui dentro de si a sabedoria e o método, a ciência e a arte, o conceito e a técnica, tendo assim, igual capacidade para imaginação e execução, sendo por isso responsável por ambas as operações: tanto a livre, quanto a servil. No processo de "construção-criação", "Atenas inspira o que Hefesto efetua" (Coomaraswany, 1983 : 49).

As imagens do período pós-industrial mostram-se como produto derivado do trabalho conjunto da sabedoria e do método. Nesse caso, a imaginação se faz representar pelo pensamento humano, aliado aos programas de computador; e a execução, pelo operar do homem, aliado à materialidade dos novos meios. Essas imagens circulam por distintos suportes, são produto de uma relação sinérgica entre a ciência e a arte, entre o homem e a máquina, produto do (*logos*) + (*ars e techné*), produto da tecnologia. Tecnologia, sobretudo, considerada como um estágio do conhecimento, derivado da evolução da técnica, no qual o saber científico, aliado ao saber fazer, impõe-se como motor do poder vir a ser.

1.2 - Dos Conceitos

Para uma melhor compreensão do presente trabalho, torna-se necessário definir os conceitos de criação e criatividade, na intenção de delimitar o que se considera como "Invenção". O primeiro conceito foi tomado a partir da definição de Moles: a criação é "o processo pelo qual se provoca a existência de um novo objeto" (Moles, 1977: 32), nada mais é do que a "criação da novidade". Já o conceito de criatividade, também resgatado a partir das idéias de Moles, é definido como a "faculdade da inteligência para reorganizar os elementos do campo de percepção, de um modo original e suscetível de dar lugar a operações dentro de qualquer campo fenomenológico" (1977: 60). Pode-se, então, considerar a criatividade como uma reorganização dos dados, no intuito de associá-los e de combiná-los para a solução dos problemas. Essa atitude da inteligência estaria diretamente relacionada à faculdade de criar, de idealizar e de conceber, correspondendo, em sentido amplo, à causa formal aristotélica.

---

5. A computação gráfica, ao se estabelecer como um poderoso recurso para a produção de imagens, fundamenta-se em um sistema que requer, para o seu funcionamento, ferramentas "duras" operadas por ferramentas "moles". As primeiras, são os dispositivos físicos agrupados em circuitos e redes: os *hardwares*; as segundas, as seqüências de operações ou rotinas de um programa aplicativo: os *softwares*.

Se examinarmos mais detalhadamente a definição de criatividade, Moles considera a faculdade da inteligência uma aptidão do indivíduo criador que, por conseguinte, possibilita ao artista organizar um campo de percepção projetando suas sensações em um plano de referência, modificado e combinado segundo a cultura que é inerente ao criador (Moles, 1977: 60-62).

O criar estaria justamente relacionado com o ato de reorganizar esse campo de percepção, constituindo uma nova ordem, uma nova idéia, a partir dos dados já conhecidos. Esse ato de reorganizar deve estar provido de certa originalidade e novidade, isto é, deve afastar-se precisamente da probabilidade máxima de ocorrência. É na medida do grau de originalidade, concebido segundo a dialética banal/original, que Moles define a criação como "Invenção". Entretanto, a criação não depende apenas do seu grau de originalidade. É importante, a esse respeito, assinalar que a possibilidade concreta de uma ação adequada sobre um fenômeno qualquer confere valor ao trabalho da criação (Moles, 1977 : 62-65). Nesse ponto, em que se estabelece a relação entre a "ação concreta potencial" e a "ação adequada sobre um fenômeno qualquer", é possível evidenciar-se um paralelo equivalente ao trabalho sinérgico e cooperativo entre a causa formal e a causa motriz .

Segundo Moles, a criação é vista como atitude de inovação apreendida no ponto de equilíbrio entre o "original" e o "apreensível pela mente", que constitui "uma medida estatística válida da Invenção" (Moles, 1990 : 46). Neste trabalho, será considerada, como medida de originalidade, não simplesmente uma medida estatística, como a definida anteriormente, mas sim, recorrer-se-á à seguinte definição de Plaza. O autor afirma que o "inventar" formas estéticas equivale a "provocar a aparição de qualidades virtuais, aparências que nunca antes aconteceram" (Plaza, 1987 : 40) .

No campo da criação e da invenção, a idéia de que pensar profundamente é "pensar o mais longe possível do automatismo verbal" (Valéry, *Léonard et les Philosophes*: 148 *apud* Pignatari, 1979: 15) corrobora as idéias de Plaza, traçadas a partir da teoria "peirceana". Plaza declara que o *insight* é a "medula da invenção", manifestando-se como uma "qualidade em configuração estrutural que privilegia o estado mental contemplativo quando da aparição do ícone" (Plaza, 1987: 42). Implicitamente a essas citações está presente a noção peirciana, de que toda criação, seja ela artística ou científica, resulta num ícone expresso como potencialidade de mera qualidade.

Por sua vez, Plaza enuncia que a "configuração espontânea da mente, a epifania, o ícone ou o *insight* constituem-se no princípio de toda e qualquer invenção" (Plaza, 1987: 40). E assim, declara que o "ícone-diagrama ainda não atualizado e não corporificado estabelece o *novo* no sentido pleno de originalidade", do qual deriva a informação. Sendo o "qualissigno" [6], o signo da invenção por excelência, o autor estabelece que a invenção como originalidade só se pode dar nessas condições (1987: 42).

Entretanto, com base na teoria do signo peirciana, Plaza define três níveis de invenção. O primeiro, manifestado como sentimento de imediato, percebido na mente como um "instante do tempo, consciência passiva da qualidade, sem reconhecimento ou análise" (Peirce, Semiótica: 14), momento no qual se insurge a criação, a aparição do ícone-diagrama. No segundo nível, o novo como "talidade" entra em conflito com o existente em função da especialização dos hábitos e das leis nos meios e linguagens. É o que em Plaza corresponde ao "novo relativo, datado". Finalmente, a invenção, no terceiro estágio, surge materializada, refletindo as leis que incidem sobre a sintaxe do signo. Esse autor ainda salienta que a relação entre esses três níveis de invenção se dá de forma interpenetrada com a proeminência de um dos níveis sobre o outro (Plaza, 1987: 42-43).

---

6 Segundo Peirce, o signo é aquilo que está no lugar de alguma coisa. Por sua vez, um qualissigno equivale a uma qualidade que é um signo.

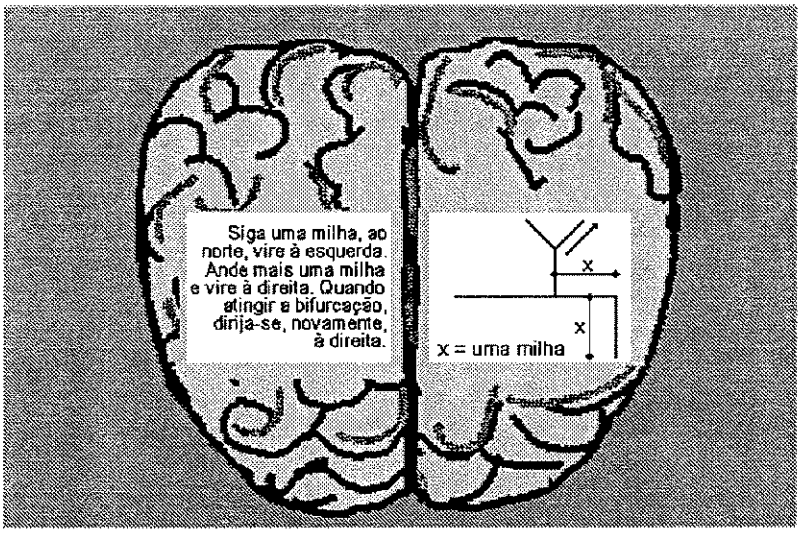
Propomos, assim, que o "inventar" com os recursos eletrônicos estaria justamente em explorar as potencialidades oferecidas pelos novos meios, aliadas à capacidade do pensamento humano, no sentido de fazer brotar, da materialidade desses meios, a pura "talidade", o "*kalós*" [7] (Peirce) como "imediata qualidade estética", traduzida por sua vez, numa forma que toma existência ao se materializar. Deste modo, sobressai uma tendência de criar, pautada numa atitude qualitativa e inovadora, considerada sob o prisma da "arte como tecnologia" (ver pp. 150-153).

1.3 - Do Pensamento Criador

Segundo Arnheim, o desenvolvimento do pensamento criador envolve dois processos cognitivos: a intuição e o intelecto, considerados como procedimentos da mente para aquisição de conhecimento. Aqui, o pensamento criador identifica-se com a causa formal aristotélica, antes citada.

O primeiro processo realiza funções relacionadas com habilidades espaço-visuais, operando de modo holístico e sintético, como é próprio do pensamento não-verbal e do hemisfério direito do cérebro; enquanto o segundo, é responsável pela organização da percepção em esquemas lógicos, funcionando de modo analítico, seqüencial, próprio do pensamento verbal e do hemisfério esquerdo do cérebro (Oliveira, 1992/93: 54) (ver Figura 1).

FIGURA 1



Hemisfério esquerdo (pensamento verbal) e hemisfério direito (pensamento não-verbal) do cérebro
Fonte: Marshall, 1987 : 371

7. Para Peirce, *kalós* é uma qualidade, própria dos ícones estéticos. O termo expressa a potencialidade da mera qualidade, tal e como se apresenta na experiência estética. Para uma melhor compreensão, sugere-se a leitura do trecho seguinte: " (...) Peirce chega a conceber a 'qualidade' ou 'talidade' como pura errância, independente do percepto ou da memória, como um mero 'poder ser', anterior a qualquer corporificação, uma *quality of feeling* ainda não factualizada em ocorrência ... (...)" (Campos, Haroldo, "Ideograma, Anagrama, Diagrama" in Ideograma, São Paulo, Cultrix, 1977, pp. 87-88 *apud* Plaza, 1987: 42).

Arnheim lembra que durante a história, várias correntes existiram, ora colocando esses processos cognitivos como colaboradores, ora como rivais. O autor em questão defende a proposta de se "livrar a intuição de sua misteriosa aura de inspiração poética", para "atribuí-la a um fenômeno psicológico preciso" (Arnheim, 1989: 16).

Nas palavras de Arnheim, faz-se evidente a co-existência desses dois processos:

> (...) a mente humana dispõe de dois processos cognitivos: a percepção intuitiva e a análise intelectual. As duas são igualmente valiosas e indispensáveis. Nenhuma é exclusiva para as atividades humanas específicas; ambas são comuns a todas. A intuição é privilegiada para a percepção da estrutura global das configurações . A análise intelectual se presta à abstração do caráter das entidades e eventos a partir de contextos específicos, e os define "como tais". A intuição e o intelecto não operam separadamente, mas, em quase todos os casos, necessitam de cooperação mútua (Arnheim, 1989: 29).

Entretanto, é nas palavras de Paul Valéry que, primeiramente, percebe-se a co-existência do intelecto e da intuição no domínio das atividades criativas, não importando a natureza da obra a ser realizada; para esse autor, a intuição não é unicamente um atributo do artista, nem o intelecto, um atributo exclusivo da ciência. Essa afirmação foi salientada, numa conferência datada de 1928, efetuada por Valéry na *Société de Philosophie*, ao comentar a seguinte frase do compositor Wagner sobre a obra **Tristão e Isolda**: "*J'ai composé Tristan sous l'empire d'une grande passion et après plusieurs mois de méditation théorique*" [8]. Valéry diz:

> *J'ai trouvé dans ces mots je ne sais quelle excitation supérieure. J'y voyais une justification presque enivrante de ce que j'avais si souvent pensé, quant à l'intervention de la méditation théorique, c'est à dire d'une analyse aussi serrée, aussi pénétrante que l'on voudra, usant même des ressources d'un symbolisme abstrait, de notations organisées, en somme, de tous les moyens de l'esprit scientifique appliqués à un ordre de faits qui semblent au premier regard n'exister que dans le domaine de la vie affective et intuitive* [9] (Paul Valéry, *La Création Artistique* dans *Vues, La Table Ronde, Paris, 1948, pp. 188-189 apud* Robinson-Valéry, 1986: 224) .

Não se faz necessário estender o número de citações para ratificar a existência de um trabalho conjunto da intuição e do intelecto, independentemente da natureza da obra realizada. Aqui, o que na realidade interessa-nos é identificar – no universo das imagens eletrônicas instaladas na simbiose do pensamento verbal ou matemático e do pensamento não verbal ou visual – que elementos evidenciam a dualidade do pensamento criador no processo de criação das imagens eletrônicas.

Tínhamos anteriormente concluído que as imagens do período pós-industrial são resultantes do trabalho sinérgico entre a sabedoria e o método, o conceito e a técnica, e também, decorrentes das operações de imaginação e execução (ver p. 21). Contudo, vale chamar atenção

---

8. "Eu compus Tristão sob o império de uma grande paixão e depois de muitos meses de meditação teórica" (in Paul Valéry, *La Création Artistique* dans *Vues, La Table Ronde, Paris, 1948, pp. 188-189 apud* Robinson-Valéry, 1986: 224).

9. "Eu encontrei nestas palavras uma espécie de excitação superior. Nelas eu via uma justificativa quase inebriante do que eu tinha, com tanta freqüência, pensado sobre a intervenção da meditação teórica, quer dizer, de uma análise tão estreita, tão penetrante que se irá querer, usando inclusive recursos de um simbolismo abstrato, de notações organizadas, em suma, de todos os meios do espírito científico aplicados a uma ordem de fatos que parecem, à primeira vista, só existir dentro do domínio da vida afetiva e intuitiva" (Paul Valéry, *La Création Artistique* dans *Vues, La Table Ronde, Paris, 1948, pp. 188-189 apud* Robinson-Valéry, 1986: 224).

para o fato de que, tal como a intuição e o intelecto participam intrinsecamente do desenvolvimento do pensamento criador, ou seja, articulam-se cooperativamente no desenvolvimento da causa formal, igualmente podemos sugerir que as imagens eletrônicas resultem da associação entre o inteligível e o sensível.

Plaza afirma que a imagem infográfica não se mostra apenas como resultado do pensamento logocêntrico verbal, mas se impõe como uma simbiose entre o pensamento verbal ou matemático e o pensamento visual. Baseando-se nas idéias de Peirce, o autor argumenta que o cérebro humano pensa por meio de signos. Plaza fundamenta sua afirmação na idéia de que o pensamento, ao ser conduzido por diversas classes de signos – quer o pensamento simbólico através de palavras, quer o pensamento visual-analógico através das figuras, diagramas ou imagens – mostra-se intersemiótico. Salienta ainda que o signo verbal não é predominante no pensamento, como também cada tipo de signo serve para trazer à mente objetos diferentes (Peirce, # 6.338, # 6. 339). Assim, o autor conclui que o pensamento contínuo (inteligível) e sintético (sensível) processam-se imbricados (Plaza, 1991: 18).

Na busca por encontrar os elementos que caracterizam a dualidade do pensamento criador (inteligível + sensível) nos processos de criação das imagens eletrônicas, acreditamos poder utilizar a analogia, estabelecida por Laurentiz, entre a estrutura do olho e os sensores e extensores artificiais. O autor afirma que os sensores e extensores não podem ser considerados como meras extensões do homem, em função de agirem analogamente às operações dos seres humanos. Ele sugere que a parte fisiológica do olho, por onde passam as informações coletadas, corresponderia ao *hardware* e a parte neurológica, que programa o registro e a operação de trânsito das informações, corresponderia ao *software* (Laurentiz, 1991 : 100).

Quando se considera que os sensores e extensores agem em conformidade com as atitudes humanas, pode-se sugerir que, nos processos de "construção-criação" das imagens eletrônicas, o pensamento inteligível estaria presente em decorrência da integração e da cooperação do intelecto do homem, aliado aos *softwares*; ambos responsáveis pelas operações aritméticas e lógicas embutidas nos algoritmos. A esse respeito, vale salientar, a superioridade da máquina em manipular a complexidade: exploração do campo de possíveis, permutações, operações combinatórias, variação nos modelos etc.

Contudo, não se pode esquecer de ressaltar o importante papel desempenhado pelo pensamento visual ou intuitivo nos processos criativos desenvolvidos com os novos meios tecnológicos. Os *softwares* são os elementos que trabalham na tradução de imagens mentais a partir de operações lógicas e aritméticas. As fórmulas matemáticas estabelecem modelos capazes de evidenciar o visível presente na mente do indivíduo criador, mostrando as infinitas possibilidades de "devir" das imagens eletrônicas. O raciocínio matemático, traduzido em diagramas, permite à pessoa que cria "simular" situações hipotéticas que antecedem à existência de um objeto ou de uma ação real. Lévy afirma:

> *En effet, par sa capacité de mémoire, sa puissance de calcul et son pouvoir de figuration visuelle,* (grifo nosso) *l'ordinateur nous permet de manipuler et de simuler des modèles bien plus facilement que si nous étions limités aux faibles capacités de notre mémoire à court terme. De ce fait, la simulation est bien une aide à l'imagination* [10] (Lévy, 1991: 74).

Os modelos matemáticos que agem na "construção-criação" das imagens infográficas podem ser considerados como modelos de simulação do pensamento criador. No artigo "*La*

10. "Sem dúvida, pela sua capacidade de memória, sua potência de cálculo e seu poder de figuração visual, o computador nos permite manipular e simular modelos de uma maneira muito mais fácil que se nós estivéssemos limitados às nossas frágeis capacidades de memória de curto limite. Assim, a simulação é realmente uma ajuda à imaginação" (Lévy, 1991: 74).

Simulation comme Rêve", Philippe Quéau salienta o papel dos modelos de simulação, não como uma simples ferramenta, mas como um instrumento que ajuda a pensar. Para ele, seu sucesso é tal que a simulação tem se tornado, ela mesma, um paradigma. São suas palavras: " [A simulação] não [é] mais uma simples ferramenta metodológica, mas uma imagem de funcionamento do corpo e do pensamento" (Quéau, 1983 : 53).

P. Lévy considera a simulação como uma imaginação auxiliada por computador, admite ser uma ferramenta de auxílio ao raciocínio mais importante que a lógica formal. Para esse autor, enquanto "a teoria é uma forma de apresentação do saber, um modo de comunicação ou mesmo de persuasão", o conhecimento por simulação corresponde, em geral, "às etapas da atividade intelectual anteriores à exposição racional: a imaginação, a bricolagem mental, as tentativas e erros" (Lévy, 1993: 124-125). Segundo Lévy, as imagens eletrônicas são decorrentes do que ele define como novas tecnologias da inteligência, as quais "estruturam profundamente nosso uso das faculdades de percepção, de manipulação e imaginação" [11] (1993: 160). O indivíduo criador encontra nessas novas tecnologias da inteligência elementos de apoio, que estimulam o aumento dos poderes da imaginação em razão dos processos de digitalização, modelação, simulação e animação. A evolução desses sistemas de raciocínio tem levado a um necessário aprimoramento da relação entre o homem e a máquina.

Nos processos de "construção-criação" das imagens eletrônicas, Moles admite que a programação dos computadores tem afinidade com o raciocínio cibernético, no qual a descoberta de uma analogia induz à reprodução, o mais perfeitamente possível, dos processos mentais, o que seria nada mais do que "simular tudo o que é possível simular". O modelo simulado vai pouco a pouco sendo aprimorado mediante tentativas e erros. Entretanto, esse autor salienta que o pensamento, para o computador, materializa-se por signos vazios de sentido, e assim, a máquina não pode participar da imagem mental que esses mesmos signos evocam. A esse respeito, ele enfatiza que "o computador não trata a significação" (Moles, 1991 : 49-50). Pelo menos, até o momento, os computadores só podem efetuar as operações de cognição intelectual, mas não as de intuição. Acreditamos que os processos criativos das imagens informáticas necessitam, afinal, se impor pela sinergia de funções; por sua vez, proposta a partir da idéia de Simondon sobre "a concretização do objeto técnico" fundada na organização de sub-conjuntos, que fazem parte de um funcionamento total (Simondon, 1969 : 34) (ver p. 149).

Ao retomar a comparação feita por Laurentiz, resta-nos salientar o papel desempenado pelos *hardwares* , os quais são considerados como o equipamento [12] por onde circulam as

---

11. Para esse autor, a história do pensamento não corresponde a uma série de produtos da inteligência humana, mas antes às transformações do processo intelectual em si, existindo normas de raciocínio e processos de decisão diretamente relacionados ao uso de tecnologias intelectuais, que são historicamente variáveis e caracterizadas não só pelas novas tecnologias da informática, mas também pelos pólos da oralidade primária e a escrita, estando presentes a cada instante e a cada lugar com intensidade variável (Lévy, 1993: 126-155).

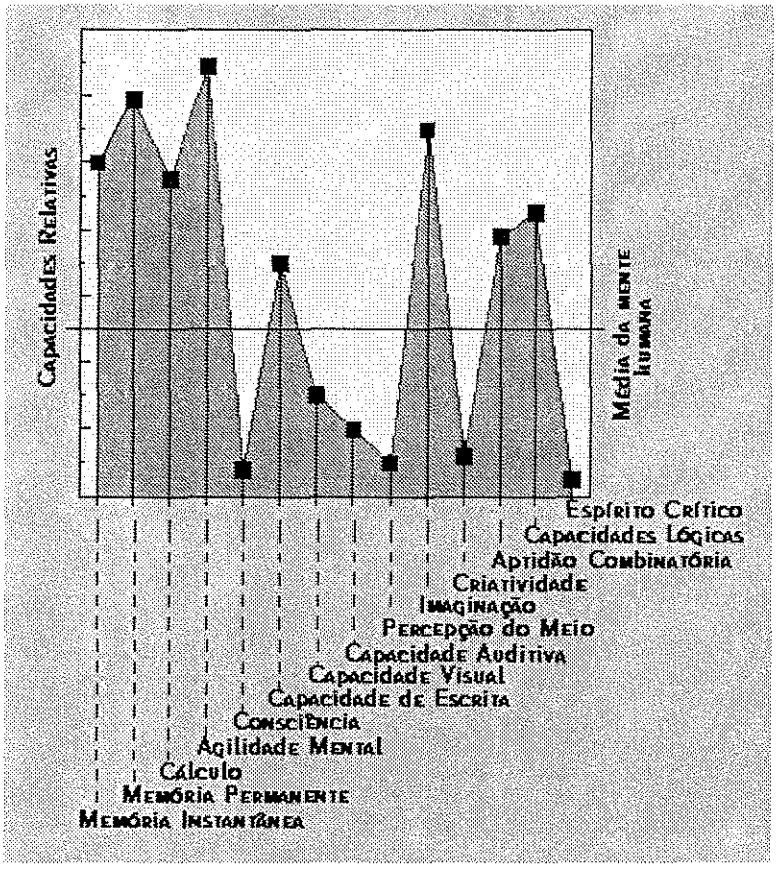
12. Convém salientar que a arquitetura de um sistema computadorizado se compõe dos seguintes elementos: 1. um processador central (UCP ou CPU – *central processing unit*) e eventuais microprocessadores; 2. a memória; 3. o armazenamento auxiliar; 4. os dispositivos de entrada; 5. os dispositivos de saída; 6. os dispositivos de visualização, ou seja, os monitores que podem ser considerados ora como dispositivos de entrada, ora como dispositivos de saída. O processador central é o principal circuito do computador, sendo responsável pelo processamento geral dos dados: realiza os cálculos lógicos e matemáticos e regula o fluxo de informação. A CPU interage com todos os outros periféricos, com exceção dos dispositivos de visualização, que são, por sua vez, controlados pelo processador gráfico. Este último é responsável pela integração do gerenciamento simultâneo da tela e dos recursos gráficos mínimos. A memória mantém temporariamente os dados e as instruções durante o processamento, enquanto o armazenamento retém "permanentemente" arquivado os dados e as informações. A memória é basicamente de dois tipos: RAM

imagens, ou seja, o meio no qual o artista realiza o processo de "construção-criação" das imagens eletrônicas. O ato de "executar" essas imagens se orienta na busca por tratar a materialidade dos novos meios como potencial de criação. Nesse sentido, os *hardwares* aparecem ligados à faculdade operativa do homem, possibilitando a imitação de um modelo presente na mente do indivíduo criador.

As imagens eletrônicas são, portanto, resultantes da relação entre o pensamento lógico e o pensamento visual, da ciência e da arte, produzidas na interação das capacidades imaginativa e operativa do homem e da máquina.

A **Figura 2** apresenta a capacidade média da mente humana, tomando-se como referência alguns domínios (por exemplo: cálculo, capacidade visual, criatividade etc.), em comparação com as aptidões de um computador "atual" ou da "inteligência artificial".

FIGURA 2



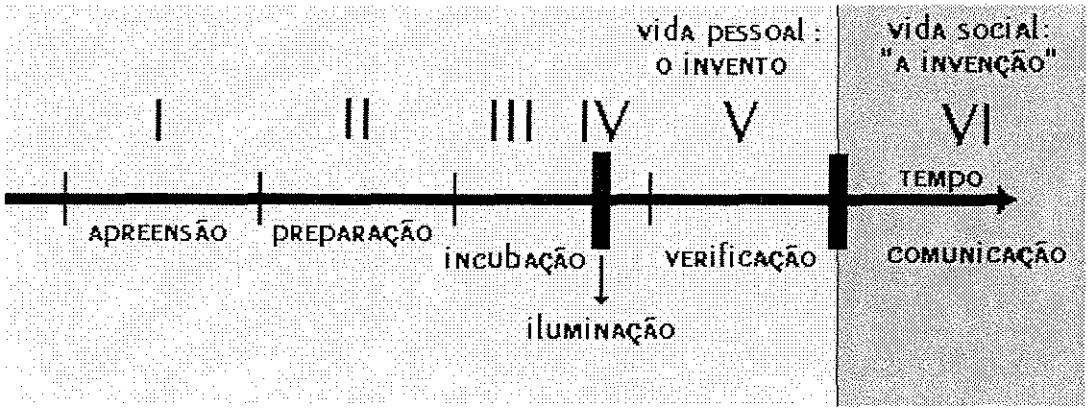
Perfil de aptidões do computador "atual" ou da "inteligência artificial" em confronto com a mente humana
Fonte: Moles, 1990 : 48

(*random acess memory*) e ROM (*read only memory*); as principais formas de armazenamento são: disco rígido (*winchester*), *CD-ROMs*, etc.

1.4 - Das Etapas

Estudos os mais diversos relativos ao processo criativo admitem a existência de fases que, apesar de logicamente separadas, só raramente se mostram distintas na prática. O ato criativo não é, necessariamente, um processo contínuo. Renova-se sempre, comportando *feed-backs* alimentados pela atividade experimentadora e pelas idéias criadoras. A seguir, em conformidade com Wallas (Wallas *apud* Moles, 1971:161-167 e Arieti, 1976: 14/20), serão descritos os diversos estágios do processo criador. A esta classificação (preparação / incubação / iluminação / verificação) serão acrescidas as contribuições de Kneller (Kneller, 1965: 62-73) e Moles. Kneller modifica a seqüência convencional, admitindo, como primeiro estágio, a fase da apreensão; enquanto Moles admite que, somente no estágio da comunicação, o trabalho está acabado. Pode-se, assim, distinguir seis etapas, não estanques, no desenvolvimento do processo criativo: apreensão, preparação, incubação, iluminação, verificação e comunicação. A **Figura 3** mostra os vários estágios do processo de criação.

FIGURA 3



Etapas do processo criativo
Figura realizada a partir dos subsídios extraídos da seguinte fonte: Moles, 1971 : 162

1.4.1 - Apreensão

Primeiramente, o artista tem a apreensão de uma idéia a ser realizada ou de um problema a ser solucionado. É de consenso que até então ele não teve o *insight*, mas apenas a noção de algo a fazer. O artista se propõe problemas, de um modo subconsciente, sendo muitas vezes incapaz de traduzir a formulação concreta de uma questão a resolver. É o impulso para criar ou a objetividade de querer fazer algo.

1.4.2 - Preparação

É a fase de documentação ou de assimilação do conhecido. É como o próprio nome diz: uma fase preparatória, na qual o indivíduo criador indaga, ouve sugestões, discute e explora, permitindo à mente perambular para desembocar na problemática a desenvolver. É a exploração feita com o objetivo de investigar as possibilidades de uma apreensão. Kneller salienta que a preparação para uma determinada tarefa criativa pressupõe a experimentação do meio produtivo,

no qual tal atividade se realizará. Ou seja, como para criar se requer técnica , o autor salienta que, para realizar sua idéia criadora, o artista deve, necessariamente, dominar os meios de exprimi-la (Kneller, 1965: 66).

Nesta etapa, o indivíduo criador recolhe material e procura diferentes métodos de trabalhá-lo. No âmbito de análise da criação com os meios eletrônicos, é a fase em que se deve apreender a materialidade dos novos meios para utilizá-la como forma de expressão. É a pesquisa do instrumental, tanto a nível do *hardware* como do *software*; é a fase de explorar, conhecer as qualidades e potencialidades que as novas tecnologias oferecem.

Segundo Pareyson, é o "momento em que se tenta uma técnica codificada para tentar incorporá-la inventivamente em uma direção formativa" (Pareyson, 1993: 83).

1.4.3 - Incubação

Apesar de aqui se apresentarem distintas, as fases de preparação e incubação raramente se mostram separadas de forma tão nítida. No período da incubação, o subconsciente busca as inesperadas conexões necessárias para o fechamento da idéia. Nessa fase, o indivíduo criador sente uma espécie de insatisfação e de tensão relacionadas com a idéia de algo que se tem a completar. Apresenta-se à mente do criador, uma "forma aberta" (Moles, 1971: 163) que se busca completar. Não se pensa conscientemente ou voluntariamente em um problema particular; trabalha-se inconscientemente com as idéias. A ausência voluntária do pensamento consciente pode se manifestar de duas formas: ou iniciam-se várias atividades sem necessariamente terminá-las, partindo-se continuamente para outras, ou se estabelece um estágio de relaxamento mental, de passividade intelectual.

É o momento de que a mente necessita para atingir a iluminação, é quando ocorrem as operações mentais de diferenciação, nivelamento, comparação, construção de alternativas no intuito de alcançar uma ordem formal. É a fase em que a obra criadora se configura inconscientemente. Nessa fase devem estar presentes, segundo Moles, a imaginação, a fantasia e a gratuidade; " ... *el campo de conciencia está abierto de par en par, se produce un relajamiento de los censores de la inteligencia, la cual debe permanecer libre, disponible, abierta*" (Moles, 1977 : 39).

Nesse período de incubação, a mente criadora busca atingir o estabelecimento de diagramas mentais, que corresponderiam, na concepção de Arnheim, à percepção de uma "Boa Forma" (*Gestalt*), ou mesmo, segundo as idéias de Guillaume, ao alcance da invenção em resposta à "tendência de um conteúdo de consciência organizar-se no sentido de certas estruturas estáveis privilegiadas" (Plaza, 1987: 37) [13].

Ao se referir a Arnheim, Plaza salienta que "a mente é incapaz de sustentar duas organizações estruturais diferentes do mesmo esquema ao mesmo tempo. Em conseqüência, a mente subordina uma à outra, estabelecendo alternativamente hierarquia entre as estruturas, fazendo uma predominar sobre a outra" (Plaza, 1987: 40). Essa ambivalência entre o todo e as partes é o que caracteriza o período de incubação.

Também nos escritos de Peirce, podemos perceber esses momentos de dúvidas ou indecisões.

---

[13]. A lei descrita por Guillaume é a seguinte: "Qualquer membro de um todo orgânico, quando aparece na consciência com essa função, tende a restaurar o todo." (Paul Guillaume, Manual de Psicologia, São Paulo, Ed. Nacional, 1967, p.236 *apud* Plaza, 1987: 37).

> Tal hesitação desempenha uma parte importante na produção da investigação científica. Embora possa originar dúvidas, estimula a mente a uma atividade que pode ser fraca ou enérgica, calma ou turbulenta. As imagens passam rapidamente pela consciência, uma fundindo-se incessantemente na outra, até que finalmente, quando tudo está terminado – pode ser numa fração de segundo, numa hora ou após longos anos – encontramo-nos decididos acerca de como devemos agir sob circunstâncias tais como as que ocasionaram nossa hesitação. Em outras palavras, atingimos a crença (uma disposição para agir) (Peirce, *Collected Papers:* 5.394 *apud* Vincent, 1989: 33).

1.4.4 - Iluminação

É o estágio no qual o criador percebe a solução de seu problema. A forma encontra seu fecho, sua realização; é nessa altura que a tensão se relaxa. São manifestações do inconsciente que trazem a matéria-prima da realização criadora, que será submetida ao controle da mente. É momento do *insight* criador, alguma coisa entre pressentimento e solução. Para Pareyson, nessa circunstância "a intencionalidade formativa que o artista imprimiu a toda a sua experiência se faz um singular processo de formação, produção de uma obra determinada, lei individual de organização de uma forma" (Pareyson, 1993: 83). O que antes se configurava como difuso passa a constituir uma formulação precisa, um diagrama mental suscetível de experimentação, a partir de um trabalho posterior. É o momento crucial da criação, geralmente instantâneo, no qual se estabelecem as associações mentais. O todo altera-se qualitativamente por meio do alcance dos relacionamentos. Nesse período, o inconsciente anuncia de súbito os resultados.

Acreditamos encontrar nas palavras de Peirce, Koestler e S. Langer pontos de correspondência para clarificar a compreensão do momento de iluminação. A seguir, serão expostas as idéias – presentes, respectivamente, na tríade da psicologia de Peirce, na teoria da bissociação de Koestler e na teoria do simbolismo discursivo e não-discursivo de Langer – que, foram utilizadas, nesta pesquisa, para explicação do momento do *insight* criador [14].

Para Peirce, existem três espécies de raciocínio: a abdução, a indução e a dedução. A esse respeito, ele afirma: "A Dedução prova que algo deve ser; Indução mostra que algo atualmente é operatório; Abdução faz uma mera sugestão de que algo pode ser" (Peirce, *Escritos Coligidos*, 1989: 14). O trecho seguinte mostra como se dão, segundo este autor, os mecanismos de associação mental envolvidos no processo de "construção-criação", ou seja, na descoberta da invenção:

> (...) Ora, há muitas idéias vagamente na minha cabeça, e nenhuma delas, tomada em si mesma, tem qualquer analogia particular com o meu problema. Mas um dia, todas essas idéias, todas presentes à consciência, mas ainda muito vagas e profundas, na profundeza do pensamento subconsciente, têm a chance de se verem reunidas num mundo tão particular que a combinação ("forma") realmente apresenta uma forte analogia com a minha dificuldade. Essa combinação quase instantaneamente se ilumina na vividez. Ora, isso não pode ser contiguidade; pois a combinação é, além do mais, uma idéia nova. Ela nunca tinha me ocorrido antes; e consequentemente não pode estar submetida a qualquer hábito adquirido. Deve ser, como parece ser, *sua analogia ou semelhança na forma* em relação ao nódulo do meu problema que a traz para a vividez. Bem, o que pode ser isso, senão pura e fundamental associação por semelhança? (Peirce, ***Collected Papers***, 7.498 *apud* Plaza, 1987:41).

---

[14]. No livro ***A Holarquia do Pensamento Artístico***, Laurentiz analisa, a partir de vários autores, os princípios do pensamento criativo. Para nós, foram muito valiosas as reflexões sobre o momento do *insight* criador, consideradas especialmente a partir de Peirce e Koestler; tais reflexões foram incorporadas ao corpo desta pesquisa, na análise da 4a. etapa do processo criativo, aqui tratada como a fase da iluminação.

Nessa afirmação está implícitamente presente um tipo de raciocínio denominado abdutivo, no qual os fatos sugerem a hipótese por meio das associações por semelhança. Peirce diz ser a abdução:

> [o] argumento que apresenta fatos em suas Premissas que apresentam uma similaridade com o fato enunciado na Conclusão, mas que poderiam ser perfeitamente verdadeiras sem que esta última também o fosse, mas ainda sem ser reconhecida; de tal forma que não somos levados a afirmar positivamente a Conclusão, mas apenas inclinados a admiti-la como representando um fato do qual os fatos da Premissa constituem um Ícone (Peirce, Semiótica, 1990: 30).

Enquanto para o autor, a abdução é "o processo para formar hipóteses explicativas", sendo a "única operação lógica a introduzir novas idéias", a "indução não faz mais que determinar um valor" e "a dedução envolve apenas as conseqüências necessárias de uma pura hipótese" (Peirce, Escritos Coligidos, 1989: 14). Nesse sentido, o raciocínio abdutivo se impõe como o cerne do fenômeno da iluminação, estabelecendo-se como fundamento do pensamento criador, seja manifestado nas descobertas artísticas ou científicas.

No desenvolvimento desse raciocínio abdutivo, emergem da mente do indivíduo criador os juízos perceptivos, que Peirce afirma ser: "... um juízo que sou forçado a aceitar por processo que escapa ao meu controle e que por isso não posso analisar. Sobre fatos, não posso pretender certeza" (Peirce, 1989 : 11). Ele considera que o juízo perceptivo é então:

> (...) o ponto de partida ou premissa primeira de todo o pensamento crítico e controlado; [e que,] a inferência abdutiva dissolve-se gradualmente nas sombras do juízo perceptivo, sem uma linha nítida de demarcação entre os dois; ou, por outras palavras (...) os juízos perceptivos, devem ser considerados como caso extremo de inferências abdutivas, diferindo delas por se encontrarem absolutamente fora de análise. É um ato de *insight*, embora extremamente falível. É verdade que os elementos da hipótese estavam antes em nossa mente; mas a idéia de associar o que nunca antes pensáramos em associar que faz lampejar a inspiração abdutiva em nós. Encarado assim, o juízo perceptivo é o resultado de um processo, não suficientemente consciente para poder ser controlado, ou, antes, não controlável e, portanto, não plenamente consciente. Se tivéssemos que submeter esse processo subconsciente à análise lógica, veríamos que ela desemboca numa inferência abdutiva baseada em seu turno em outra inferência abdutiva, e assim *ad infinitum* (Peirce, 1989 : 19-20).

Acreditamos que o fenômeno do *insight* criador encontra raízes nas formas de pensamento abdutivo. O momento de iluminação se impõe como um ícone, que nada mais é do que o diagrama alcançado pelas conexões da mente nas tentativas de encontrar a qualidade como expressão de potencialidade, nada mais do que "simulações de modelos mentais" [15].

---

[15]. Para reiterar tal afirmação, recorremos ao livro de Pierre Lévy, ***L'idéographie dynamique***. Esse autor, ao comentar sobre o fenômeno da abdução, compara-o a um processo de simulação de modelos mentais. Ao corroborar as idéias de Peirce, Lévy salienta o fato de que o processo de raciocinar se complementa com os fenômenos da dedução e da indução. Enquanto o primeiro é responsável pela inspeção dos modelos mentais, o segundo é responsável pela construção desses modelos. Entretanto, o que Lévy procura enfatizar é que as novas tecnologias intelectuais – vistas a partir da "*l'idéographie dynamique*", uma linguagem de imagens animadas para a comunicação entre os homens – proporcionam a ajuda, o suporte e o prolongamento da atividade de raciocinar, ou seja, a construção, a animação e a comparação dos modelos mentais (Lévy, 1991: 92-93). Ao considerar *l'idéographie dynamique* como tecnologia intelectual, Lévy a analisa como uma técnica de ajuda à imaginação, ao raciocínio e à comunicação. É importante salientar que, como o próprio Lévy afirma, essa tecnologia é ainda um objeto puramente imaginário. Ver *L'idéographie dynamique - Vers une imagination artificielle ?* Paris, Éditions La Découverte, 1991. Esse fato vem, mais uma vez, ratificar a importância de se investigar sobre as novas possibilidades de interface homem/máquina nos processos de criação.

Em segundo lugar, dando continuidade à compreensão do momento de iluminação, a seguir, propomos sua análise, tomando-se como base a teoria da bissociação de Koestler.

Koestler sintetiza a sua teoria afirmando que todos os processos criadores participam de um padrão comum chamado "bissociação". Este padrão estabelece a ligação entre dimensões de experiências não relacionadas. Para ele, os processos conscientes e inconscientes que fundamentam a criatividade são atividades essencialmente combinatórias, junção de áreas do conhecimento e da experiência que antes estavam separadas. Diz ele: "Na ciência, a criatividade poderia ser descrita como a arte de somar dois mais dois e obter cinco. Em outras palavras, consiste em combinar estruturas mentais anteriormente não relacionadas, de tal maneira que se obtém do todo resultante algo mais do que aquilo que nele foi posto" (Koestler, 1981 :145).

Para o autor, existem dois comportamentos típicos do conhecimento: um, exploratório e outro, dominador. O primeiro, pretende compreender a Natureza e o segundo, visa dominá-la. Esses conhecimentos manifestam-se no domínio da criação; Koestler considera o espírito exploratório empregado na técnica bissociativa como motivação básica, tanto para a arte quanto para a ciência (Koestler, 1981: 149). Ele esclarece que: "A originalidade do gênio, tanto na arte como na ciência, consiste num enfoque da atenção sobre aspectos da realidade anteriormente ignorados, descobrindo conexões ocultas, vendo sob nova luz os objetos ou eventos familiares". (1981 : 156). E ainda, descreve que: "(...) as descobertas da ciência não criam algo do nada, elas combinam, relacionam e integram idéias, fatos, contextos associativos – hólons mentais – que já existiam anteriormente, mas estavam separados". Admite Koestler que esse é um ato de fertilização cruzada, que constitui a essência da criatividade e justifica o termo "bissociação" (1981 : 146).

Koestler sugere a existência de um padrão, presente em todo momento da criação, que consiste numa "regressão temporária para níveis de ideação mais primitivos e desinibidos", seguido de um salto para frente. Esse processo é caracterizado pela desintegração e reintegração, dissociação e bissociação. Para ele, os momentos de criação, ou melhor, "as explosões revolucionárias", tanto na ciência quanto na arte, representam sempre alguma variação de *reculer pour mieux sauter* (Koestler, 1981 : 165).

Ainda, segundo Koestler, a mente criativa retrocede a partir de um tipo de raciocínio lógico, "disciplinado" para penetrar em "modos de mentalização mais fluidos". Salienta que uma maneira de realizar essa passagem é o "retrocesso do pensamento verbal articulado para vagas imaginações visuais" (Koestler, 1981: 163). Essa regressão momentânea, a níveis subconscientes, gera as conexões de idéias que caracterizam a "bissociação" como geradora da solução do problema. Enfim, esse autor enfatiza que o momento do *insight*, seja no trabalho do cientista como do artista, corresponde a um "salto escuro nas regiões obscuras da mente, dependendo ambos de suas falíveis intuições" (1981: 167).

Percebemos que tanto Peirce quanto Koestler consideram o instante da iluminação como resultante da ativação de conexões mentais, de associações que brotam de uma forma não consciente, sem nenhuma relação previamente estabelecida na mente do indivíduo criador. Também dentro desse contexto, serão apresentadas as idéias de S. Langer, sua teoria do simbolismo – discursivo e não-discursivo – que foi bastante útil para o entendimento do fenômeno do *insight* criador.

Para essa autora, "a apreciação inconsciente das formas é a raiz primitiva de toda a abstração", que, por sua vez, ela considera como a tônica da racionalidade (Langer, 1971: 97). A esse respeito, ela afirma:

> As abstrações feitas pelo ouvido e pelo olho – as formas de percepção direta – são os nossos instrumentos mais primitivos de inteligência. São genuínos materiais simbólicos, meios de

> entendimento, por cujo préstimo apreendemos um mundo de coisas, e de eventos que são as histórias de coisas. Fornecer tais concepções é sua missão principal. Nossos órgãos do sentido fazem suas abstrações habituais e inconscientes, no interesse dessa função "reificadora" subjacente ao reconhecimento ordinário de objetos, ao conhecimento de sinais, palavras, melodias, (...). Reconhecemos os elementos dessa análise sensória em todos os tipos de combinação; (...). As formas visuais (...) são tão capazes de articulação, isto é, de combinação complexa, quanto as palavras. Mas as leis que governam essa espécie de articulação são totalmente diversas das leis de sintaxe que governam a linguagem. A diferença mais radical é que as formas visuais não são discursivas. Elas não apresentam seus componentes sucessiva, mas simultaneamente, de maneira que as relações determinantes de uma estrutura visual são captadas em um ato de visão. Conseqüentemente, sua complexidade não é limitada, como a do discurso o é, por aquilo que a mente pode reter do começo de um ato aperceptivo até seu fim (Langer, 1971: 100).

Langer salienta que, ao se reconhecer a predominância de um simbolismo não-discursivo ou também denominado apresentativo, amplia-se a concepção de racionalidade, trazendo para o âmbito da razão muitos elementos relacionados à "emoção, ou àquela profundeza crepuscular da mente onde se supõe que nasçam as intuições, sem qualquer obstetrícia de símbolos, sem o devido processo de pensamento, para preencher as lacunas no edifício do julgamento discursivo, ou racional". No simbolismo não-discursivo as formas e qualidades distinguidas, lembradas, imaginadas e reconhecidas são símbolos abstraídos e combinados em distintas e possíveis situações. Ao longo desse processo, dá-se a configuração de uma estrutura: é a *Gestalt* impondo-se como elemento-chave na construção desse "mundo de coisas e ocasiões pertencentes à ordem apresentativa" (Langer, 1971: 104).

Nesse sentido, percebemos o importante papel que as imagens ou diagramas mentais desempenham como propulsoras do fenômeno da iluminação, ratificando-se a idéia de que na origem do pensamento criador, ao se relacionar tanto a intuição quanto o intelecto, não mais se distingue entre a atividade do artista e a do cientista. A mente criativa é, assim, responsável por associar "formas", que progressivamente tornam-se articuladas. Langer, acerca desse assunto, afirma:

> O fato de pouquíssimas entre as nossas palavras serem puramente técnicas, e poucas dentre as nossas imagens, puramente utilitárias, dá as nossas vidas um *background* de múltiplos significados estreitamente entrelaçados, contra o qual se medem todas as experiências e interpretações conscientes. (...) Serve alternada e, às vezes, mesmo simultaneamente, à introvisão, teoria e comportamento, no conhecimento não-discursivo e na razão discursiva. (...) Mas isto quer dizer que respondemos a todo dado novo com um complexo de funções mentais. Nossa percepção organiza-o, conferindo-lhe uma *Gestalt* definida individual. A inteligência não-discursiva, lendo uma significação emotiva na forma concreta, acolhe-a com uma apreciação puramente sensível; e de um modo até mais rápido, o hábito da linguagem leva-nos a incorporá-la a algum conceito literal e a conceder-lhe um lugar no pensamento discursivo. Aqui há um cruzamento de duas atividades: pois o simbolismo discursivo é sempre geral e requer aplicação ao dado concreto, ao passo que o simbolismo não discursivo é específico, é o próprio dado, e convida-nos a ler o significado mais geral a partir do caso. Daí o excitante ir-e-vir da vida mental efetiva, do viver pelos símbolos (Langer, 1971: 281-282).

Em seu outro livro, ***Sentimento e Forma***, a mesma autora considera que o processo de formação dos símbolos elementares é uma "atividade expressiva", pela qual as impressões são formadas e elaboradas (Langer, 1980: 390). Salienta que a configuração desses símbolos se manifesta a partir da "abstração espontânea e natural" (1980: 392). No caso da ciência, é realizada por generalizações sucessivas, enquanto na arte, sem nenhum dos passos intelectuais (1980: 394).

Langer retrata a arte como uma forma articulada e não-discursiva, que em vez de apresentar-se como símbolo no sentido ordinário, mostra-se como "forma significante", na qual o fator de significação não é lógico, mas apresenta-se como uma qualidade (Langer, 1980: 34). Essa "forma significante" é percebida apenas pela força da *Gestalt*. A autora salienta a importância de se abstrair a forma, liberando-a de todos os seus significados usuais, de modo a tornar-se aberta aos novos significados. Para isso, necessita-se primeiramente, dar "alteridade", "auto-suficiência" a essa forma, criando-se "uma esfera de ilusão, (...) , mera semelhança, livre de funções mundanas". Em seguida, essa forma deve ser "manipulada de acordo com os interesses da expressão em vez dos da significação prática", de modo que, finalmente deva "tornar-se transparente – o que acontece quando o *insight* da realidade a ser expressada, a *Gestalt* da experiência vivida guia seu autor ao criá-la" (Langer, 1980: 62).

Enfim, é o momento em que a mente criativa estabelece correspondências entre as "formas", alcançando uma estrutura nova, fruto das associações: é o momento da iluminação, o instante em que a obra se configura na mente do criador.

Ao utilizar as palavras de Langer, é oportuno comparar este instante a um "trabalho de composição, [à] luta pela expressividade completa, por aquela compreensão da forma que finalmente dá sentido ao caos emocional" (Langer, 1980: 263). Entretanto, o homem só elabora o seu potencial criador, produto das conexões mentais da iluminação, por meio do "fazer concreto": forma no decurso da qual se materializam e se manifestam as representações ou invenções.

1.4.5 - Verificação

É a fase da realização. Esse período é suscetível de controle: a solução do problema deve ser validada a partir de critérios lógicos do pensamento. A fase de verificação implica na retomada dos elementos, podendo suscitar novas intuições, até mesmo de natureza inteiramente diversa. Essa fase equivale a um processo de revisão em que a solução do problema é conscientemente elaborada, sendo passível de alteração e correção.

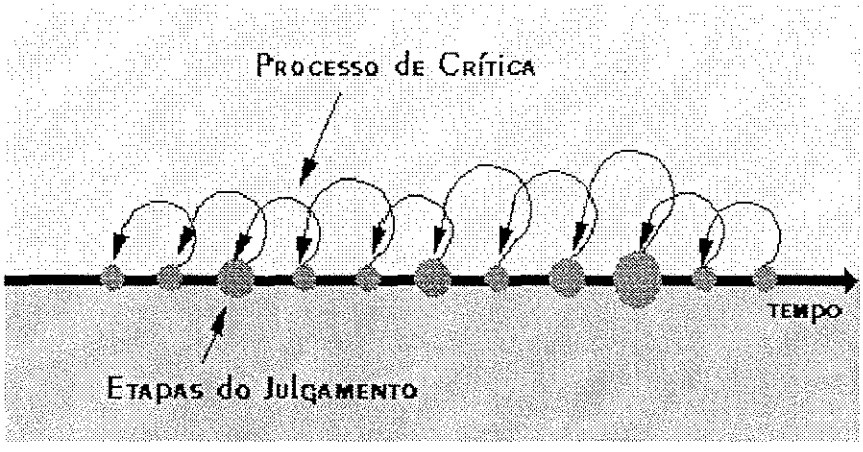
É o momento em que se dá a articulação entre as "formas espontâneas" e o "ato consciente". Acreditamos encontrar, nas palavras de P. Valéry, a síntese de como se desenvolve o fenômeno da verificação; a esse respeito, o autor esclarece-nos:

> (...) Em suma, numa obra de arte, dois elementos constituintes estão sempre presentes: primeiro, aqueles dos quais não concebemos a origem (geração), que não podem ser expressos em atos, embora possam depois ser modificados por atos; segundo, os que são articulados, podendo ser pensados. Há em toda obra uma certa proporção destes elementos constituintes, proporção que joga um papel considerável (...) o refletido sucedendo-se ao espontâneo dentro dos caracteres principais das obras e reciprocamente (...) mas estes dois fatores estão sempre presentes. E mais: dúvidas, resoluções, pontos de partida, tentativas aparecem na fase que eu chamo de "articulada". As noções de "princípio" e de "fim", que são estranhas à produção espontânea, não intervêm igualmente senão no momento onde a criação estética deve tomar os caracteres de uma produção (Valéry, "L'invention Esthétique" in Oeuvres 1, Paris, 1957, pp.1412-1415 *apud* Plaza,1987: 43).

Na fase de verificação, há dois fatores que reciprocamente se complementam: o julgamento (intelecto) termina a obra que a imaginação (intuição) começou (Kneller, 1973: 71).

A **Figura 4** apresenta de forma esquemática, como se estabelecem – no desenvolvimento da fase de verificação – os possíveis retornos ao problema original. Nesse processo, a lógica e a razão sugerem novas composições e variações do problema em questão.

FIGURA 4



Processo de desenvolvimento da etapa de verificação
Fonte: Moles, 1971 : 164

Essa fase pode ser interpretada segundo a tríade da psicologia de Peirce, na qual o autor estabelece categorias de consciência equivalentes às associações mentais necessárias ao desenvolvimento dos processos de criação. Corresponde a consciência de terceiro grau – a consciência sintética.

Os modos elementares e fundamentais da consciência, determinados pela tríade da psicologia de Peirce, permitem uma explicação sobre as concepções lógicas da qualidade, relação e síntese. São categorias da consciência: a primeira, corresponde: "[ao] sentimento, [à] consciência que pode ser compreendida como instante do tempo, [à] consciência passiva da qualidade, sem reconhecimento ou análise"; a segunda, corresponde "[à] consciência de uma interrupção no campo da consciência, sentido de resistência, de um fato externo ou outra coisa"; e, por fim, a terceira, que se correlaciona com a "consciência sintética, reunindo tempo, sentido de aprendizado e pensamento" (Peirce, Semiótica, 1990: 14) [16].

[16]. Para um melhor entendimento da questão, sugere-se a leitura do seguinte fragmento de texto: "A consciência sintética degenerada em primeiro grau, corresponde à Terceiridade acidental, é aquela em que existe uma compulsão externa sobre nós que nos faz pensar as coisas juntas. A associação por contigüidade é um caso deste tipo; (...) o modo correto de enunciá-lo é dizer que existe uma compulsão exterior sobre nós levando-nos a juntá-las em nossa construção do tempo e do espaço, em nossa perspectiva. A consciência sintética, degenerada em segundo grau, corresponde respectivamente a terceiros intermediários, é aquela em que pensamos sentimentos diferentes como sendo semelhantes ou diferentes, o que, uma vez que os sentimentos em si mesmos não podem ser comparados e portanto não podem ser semelhantes, de tal forma que dizer que são semelhantes significa apenas dizer que a consciência sintética encara-os dessa forma, equivale a dizer que somos internamente compelidos a sintetizá-los ou separá-los. Este tipo de síntese aparece numa forma secundária na associação por semelhança. Contudo, o tipo mais elevado de síntese é aquele que a mente é compelida a realizar não pelas atrações interiores dos próprios sentimentos ou representações, nem por uma força transcendental de necessidade, mas, sim, no interesse da inteligibilidade, isto é, no interesse do próprio 'Eu penso' sintetizador; e isto a mente faz através da introdução de uma idéia que não está contida nos dados e que produz conexões que estes dados, de outro modo, não teriam. (...) As realidades compelem-nos a colocar algumas num relacionamento estrito, e outras num relacionamento não tão estrito, de um modo altamente complicado e ininteligível no [para?] o próprio sentido; mas é a habilidade

Própria da consciência sintética, degenerada em primeiro grau, existe uma compulsão que impele a pensar as coisas juntas; predominando o sentimento ou a consciência singular. Tal fato permite-nos estabelecer vínculos de correspondência com a sensação de insatisfação própria de algo a se completar, inerente à fase da incubação, como se existisse algo exterior que levasse a agrupar idéias e sensações. Da consciência sintética, degenerada em segundo grau, predomina a sensação de um salto, como se existissem dois lados do mesmo instante, uma ação e uma reação. É uma consciência de polaridade, podendo-se também vincular esse tipo de consciência ao instante do *insight* criador (forma aberta / forma fechada), como se o que antes se configurava como difuso, passasse a constituir-se em um outro momento, na aparição do diagrama, do ícone. Já a consciência sintética de terceiro grau, corresponderia à fase em que a idéia toma forma inteligível, o que diretamente estaria relacionado ao fenômeno da verificação. As idéias que se estabelecem na mente do criador encontram seu fecho no momento em que se materializam no meio onde se desenvolve o processo de criação. Podemos, assim, considerar a verificação como uma "consciência de síntese", eminentemente vinculada à cognição.

A comparação estabelecida entre as categorias de consciência, sugeridas por Peirce, e as distintas fases do processo criador podem, de alguma forma, ser verificadas na afirmação de Plaza, segundo a qual, "esses três estados delimitam os caracteres da invenção como processo formativo que nasce da 'impressão de um instante' ou presença do ícone à mente que se dá na isomorfia do processo pensamental com o meio do qual se materializará" (Plaza, 1987 : 41).

Na criação com os novos meios eletrônicos, instala-se a etapa de verificação a partir da articulação da "fase da ideação e concepção", inerente ao homem, com a "fase da realização tecnológica", inerente à máquina. Essa articulação – que se dá na atualização do virtual contido no simbólico, ou mesmo, na atualização dos modelos mentais realizados a partir das estruturas tecnológicas – não é senão a concretização do objeto que se está a criar (Plaza, 1991: 36). Essa síntese criativa é produto do homem e da máquina, do inteligível e do sensível, da ciência e da arte. Ela nada mais é do que sinergia das atividades correlatas ao "imaginar" e "executar"; respectivamente, causas formal e motriz, próprias dos processos de "construção-criação".

Enfim, desse estágio decorre a concretização das imagens eletrônicas, ou seja, é o momento, propriamente dito, em que se dá a sua execução. Vale salientar que o processo de trabalho envolvido na geração dessas imagens abrange, num contexto mais amplo, três etapas, assim discriminadas:

ENTRADA ➔ PROCESSAMENTO ➔ SAÍDA

A primeira etapa – a entrada de dados – realiza-se a partir da **digitalização** de sinais diversos; ela não precisa necessariamente ocorrer. A segunda – o processamento dos dados – dá-se em decorrência da **síntese, tratamento** e / ou **composição** de imagens. E, finalmente, a terceira etapa – a saída de dados – caracteriza-se pela **impressão** ou veiculação da imagem em um meio qualquer: papel, filme ou vídeo.

1.4.6 - Comunicação

Essa fase corresponde ao período em que ocorre a inserção do criativo no social. É a etapa em que se determina a legitimação ou não do produto realizado, em função de sua aceitação dentro da sociedade. É o momento em que a obra põe-se a viver sujeita às críticas e

da mente que apanha todas essas sugestões de sentido , acrescenta muita coisa a elas, torna-as precisas e as exibe numa forma inteligível nas intuições do espaço e do tempo. Intuição é a consideração do abstrato numa forma concreta, através da hipostatização realística das relações; esse é o único método do pensamento válido" (Peirce, Semiótica, 1990: 16-17).

regras impostas por uma sociedade, ou seja, ela passa a viver separada do seu criador. A sua efetiva comunicação só se dá, a partir do momento em que ela se insere no domínio público.

Este último estágio pode também ser denominado de etapa de formulação. Moles afirma essa é a fase em que ocorre a distinção entre "mensagem" e "significação"; esta é pessoal, ao passo que aquela se destina à sociedade. (Moles, 1971: 165).

No Capítulo II, serão enfocados os distintos métodos utilizados na investigação dos processos criativos inerentes às tecnologias eletrônicas. Serão evidenciados os modos e parâmetros a partir dos quais as imagens infográficas são produzidas, salientando-se as especificidades e potencialidades próprias dos novos meios tecnológicos.

Capítulo II

Dos Métodos Heurísticos de Criação

Capítulo II

"Um método é um sistema de operações exteriorizáveis capazes de fazer o trabalho da inteligência melhor que a inteligência mesma"
Paul Valéry

"O novo autor pode aproveitar-se das regras enquanto souber perceber nelas o laço vivo entre problema e solução, tentativa e resultado, processo e forma, e souber assumir a proporção que as liga, como modos de fazer, à forma de que foram possibilidades inventivas e ao estilo de que foram exercício operativo"
Luigi Pareyson

2 - Dos Métodos Heurísticos de Criação

Para analisar os "modos de fazer" – inerentes aos processos de criação das imagens eletrônicas – no intuito de melhor conhecer a "criação" que ora surge, propomo-nos, neste capítulo, a investigar os métodos heurísticos envolvidos na criação desse tipo de imagem, aqui, considerados como os percursos que a mente realiza para atingir a invenção. Dessa forma, estaremos respondendo à 2a. hipótese-questão da p. 3: **Quais os métodos criativos envolvidos na geração das imagens eletrônicas ?**

Etimologicamente, a palavra método deriva do grego *méthodos* e significa caminho pelo qual se chega a um determinado resultado, ainda que esse caminho não tenha sido fixado de antemão de modo deliberado e refletido (Holanda, 1975 : 919). Também para Moles, um método não é uma série de operações pré-determinadas, tal como seria um algoritmo de computador, e sim, um processo mental que permite fabricar algo novo (Moles, 1977 : 97); é uma maneira de dirigir a inteligência, independentemente do conteúdo dos problemas que a inteligência é capaz de resolver (Moles, 1977 : 85); é uma forma qualquer que sugere uma *démarche*, "um progresso no sentido indicado pela perspectiva da qual [se] assume consciência como idéia diretriz" (Moles, 1971 : 161).

Essas várias definições sugerem ser o método o caminho necessário para se alcançar as descobertas e invenções, correspondendo, por sua vez, à heurística ser a ciência que estuda a metodologia do descobrimento.

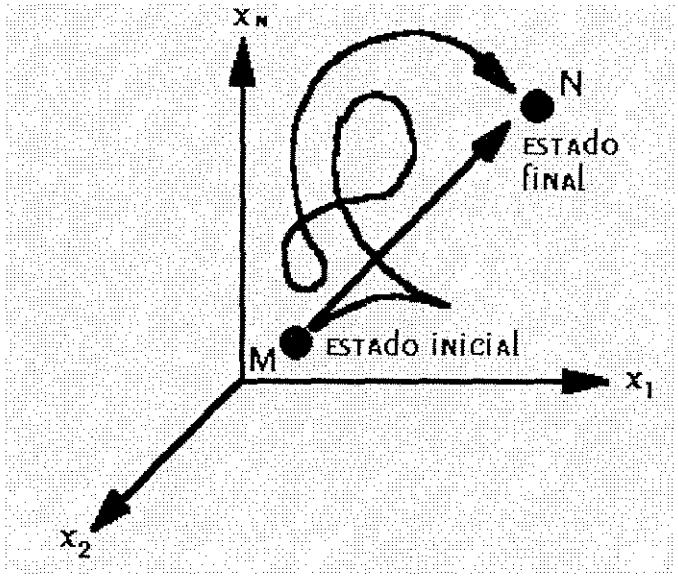
No desenvolvimento dos processos criativos, independentemente do universo de atuação [1], o indivíduo criador pode recorrer a quaisquer métodos, utilizando-os como uma

[1]. Moles afirma: " (...) No ato criador o cientista não se diferencia do artista: em princípio não há diferença entre criação artística e científica, elas trabalham sobre materiais diferentes do Universo (Moles, 1971: 258). (...) existe apenas uma única criação intelectual e elas aplicam, uma e outra, os mesmos métodos heurísticos com estilos que só diferem pelos hábitos de espírito e bagagem de conhecimentos – exigidos do cientista infinitamente mais do que do artista " (Moles, 1971: 260). Para ratificar seu ponto de vista, o autor recorre a Valéry, num fragmento de texto do livro ***Introdução ao Método de Leonardo da Vinci.*** Transcreveremos, a seguir, o trecho de Valéry *apud* A. Moles, *A Criação Científica*, São Paulo, Editora Perspectiva e Editora da USP, 1971, p.68. "Muito erro, que corrompe os juízos que versam sobre as obras humanas, se deve a um esquecimento singular quanto à sua geração. Daí proveio uma espécie de coqueteria recíproca que leva em

ferramenta da mente para determinação do *insight*. Segundo Moles, esses métodos do pensamento são agrupados pelas "infra-lógicas", que são os "sistemas de pensamento imediato, arbitrários, pouco pendentes da coerência e da não-contradição". Ao nível infra-lógico, deparamos com os modos de pensamento menos racionalizados, onde se buscam as fontes da criatividade. Enquanto a lógica seria o modo universal de expor o descobrimento, as infra-lógicas seriam os modos de conexão ou os sistemas de associação que condicionam a iluminação do indivíduo criador (Moles, 1977 : 211).

Na Figura 5 visualiza-se o método como possíveis trajetórias, representadas em um espaço, e identificadas como os caminhos para o alcance da solução do problema em questão.No labirinto da mente, para se poder ir de M a N, é preciso recorrer a um trajeto, chamando-se método à configuração do caminho percorrido.

FIGURA 5



Método como trajetória de um espaço de representação das dimensões de um problema
Fonte: Moles, 1977 : 85

geral a calar, a ponto de escondê-las demasiado, as origens de uma obra. Receamos que sejam imutáveis, chegamos até a temer que sejam naturais. E, embora pouquíssimos autores tenham a coragem de dizer como formaram a sua obra, creio não haver muitos que se tenham aventurado a sabê-lo. Uma tal pesquisa (...) leva a descobrir a relatividade sob a aparente perfeição. Ela é necessária para que ninguém creia que os espíritos sejam tão profundamente diferentes quanto seus produtos os fazem parecer. Certos trabalhos das ciências, por exemplo, e os de matemática em particular, apresentam tal limpidez de construção que não se diria ser obra de alguém. Esta disposição (...) fez supor uma distância tão grande entre certos estudos como as ciências e as artes, que os princípios originários foram destas inteiramente separados na opinião, e na medida exata que os resultados de seus trabalhos pareciam estar. Estes contudo diferem apenas segundo as variações de um fundo comum por aquilo que dele conservarão e negligenciarão ao formar suas linguagens e seus símbolos. É preciso pois ter certa desconfiança de livros e exposições muito puras. O que é feito para ser olhado muda de aspecto, se enobrece. É como novidades não resolvidas, ainda à mercê de um momento, que as operações do espírito poderão servir-nos, antes que as tenhamos denominado divertimento ou lei, teorema ou objeto de arte, e que elas se hajam distanciado, de sua semelhança, consumando-se".

Neste capítulo serão enfocados os métodos criativos utilizados na investigação dos processos de criação das imagens eletrônicas. Dos métodos heurísticos que constam do livro *A Criação Científica* de A. Moles serão analisados aqueles que estabelecem correlação com a criação desse tipo de imagem. Os métodos a serem apresentados serão classificados em três níveis: do possível , do existente e do pensamento [2] (Plaza, 1992: aula). Essa classificação não pretende impor uma tipologia estanque, que funcione de forma rígida e inflexível, já que as categorias estabelecidas atuam em correspondência às tipologias de signo formuladas por Peirce. Ela visa estabelecer um guia de entendimendo dos processos criativos envolvidos na geração das imagens infográficas, principalmente, identificando, em cada método, os aspectos dominantes que serão utilizados, posteriormente, na análise das poéticas eletrônicas constantes do Capítulo III.

2.1 - Do Possível - Icônico (*Insight*) / Mental

A característica principal dos métodos fixados nessa categoria refere-se à determinação de formas sintetizadas pela mente e consideradas objetos da introvisão, correspondendo, portanto, a diagramas mentais – estabelecidos sem qualquer referência a outra coisa – que são representados segundo as qualidades materiais do meio produtivo.

2.1.1 - Método de Projeto [3]

O indivíduo criador parte de uma idéia, atingindo por meio das conexões mentais o ícone, o diagrama, o *insight*. Ao examinar a possibilidade de concretização do problema, estabelece-se na mente do criador o espelho da solução a ser concretizada que deve, necessariamente, estar de acordo com a lógica do objeto que se está a realizar.

Essa lógica é imposta logo que se tomam como ponto de partida estruturas ordenadas, consideradas como os "meios" para concretização do objeto. Esses "meios" nada mais são do que as leis sintáticas pré-estabelecidas a serem seguidas na execução do objeto. Poder-se-ia definir o conjunto desses meios como um projeto, um programa, um modelo (paradigma) que, ao ser construído, pode vir a ser modificado, dependendo das técnicas de produção envolvidas na fabricação do objeto. De fato, o objeto se estrutura a partir de um modelo mental determinado em função das qualidades inerentes aos seus meios produtivos. Os possíveis desvios, variações do modelo, correções ou reformulações são feitos em função da objetividade dos meios e ferramentas produtivas. Nesse caso, atribui-se um valor especial ao aspecto "construção" e o resultado obtido será um compromisso entre a estrutura do conjunto instrumental e seu próprio projeto.

Esse método cria acontecimentos por meio de estruturas. Lévi-Strauss considera que "o acontecimento não é senão uma forma de contingência, cuja integração a uma estrutura gera a emoção estética". Essa contingência se situa no nível da ocasião, execução ou finalidade. Segundo ele, o processo de criação artística consiste no quadro imutável de um confronto entre a estrutura e o acidente; em procurar o diálogo, seja com o modelo, seja com a matéria, seja com o

---

2. As categorias de classificação dos métodos criativos (do possível / do existente / do pensamento) foram estabelecidas por Plaza e relacionam-se, respectivamente, com as noções de primeiro, segundo e terceiro de Peirce. A primeiridade implica as noções de possibilidade e de qualidade; a secundidade, as noções de choque e reação e de conflito; e a terceiridade, as noções de generalização, norma e lei. Vale ressaltar que essas noções – de primeiro, segundo e terceiro – se manifestam de forma interpenetrada, com a proeminência de um dos níveis sobre o outro.

3. Esse método não faz parte dos métodos heurísticos constantes do livro *A Criação Científica* de A. Moles.

usuário. Ele ressalta que toda forma de arte comporta esses três aspectos e cada obra se distingue das outras apenas pela dosagem relativa desses aspectos (Lévi-Strauss, 1962: 48-49).

No caso da criação realizada a partir do Método de Projeto, também chamado Método do "Engenheiro", essa contingência se situa no nível da ocasião. É uma contingência exterior e anterior ao ato de criação. O indivíduo criador a apreende de fora. Nesse caso, o diálogo se mantém com o modelo.

Em relação às imagens eletrônicas – tomando como exemplo as imagens programadas (Plaza, 1991 : 47) – verificamos que, nos seus processos de criação, o algoritmo é estruturado a partir de leis formais que representam a seqüência de operações (rotina) segundo um modelo pré-determinado. Caso haja desvios e variações ao longo da criação, eles deverão ser atualizados em função dos meios e ferramentas produtivas envolvidos no processo criativo. Essas características inerentes às imagens programadas manifestam, portanto, afinidade com o Método do "Engenheiro".

Podemos afirmar que, da criação com os meios eletrônicos, geram-se acontecimentos por meio de estruturas. Numa análise mais abrangente, tal afirmação se confirma pelo fato de a construção das imagens eletrônicas ser influenciada por uma infra-estrutura tecnológica, na qual as potencialidades materiais dos novos meios instauram "estruturas" qualitativas e ordenadas que possibilitam a concretização do *insight* mental. Este fato se verifica na articulação da "fase de ideação e concepção" com a "fase de realização tecnológica" (ver p. 36). Ademais, são inerentes a esses processos criativos regras de organização, sistemas de notação e leis sintáticas fortes que influenciam a execução do projeto. Nessa perspectiva, acreditamos que o Método de Projeto permeia, de modo geral, o desenvolvimento dos processos de criação que derivam da utilização das novas tecnologias. É importante salientar que o modelo mental se atualiza como resultado do compromisso entre a estrutura instrumental e o projeto proposto.

2.1.2 - Método Cibernético

Moles enfatiza que neste método a máquina "analisa o mundo cultural, extrai modelos analógicos e torna-os operatórios numa simulação dos processos de criação" (Moles, 1991 : 99). Segundo o autor, ao longo desse processo, distinguem-se dois diferentes momentos: um, analítico, e outro, sintético. No primeiro, é feita uma análise estatística dos elementos característicos da obra que se está a investigar (conversão analógico-digital), constituindo-se um repertório ordenado. Em seguida, são extraídas as leis de correlação dos elementos que, por sua vez, são arquivadas em memória, determinando o conjunto de regras, o qual define a estrutura da obra, ou seja, o seu modelo.

No segundo momento, estabelecido o modelo de análise , escolhem-se aleatoriamente signos do repertório constituído, os quais são, por iteração, submetidos a uma "análise seqüencial" para verificar se estão de acordo com as regras constitutivas da estrutura. São simulações dos processos de criação e, pouco a pouco, por meio de tentativas e erros se estabelece o surgimento dos *remakes* da obra em análise. Recriam-se outras obras, segundo as mesmas regras (Moles, 1991 : 101).

A máquina é alimentada por uma sequência de regras e leis sintáticas, ou seja, um programa arquivado na memória, o qual simula os procedimentos criativos, tendo como modelo uma obra já realizada. Aqui, a idéia de programa surge como algoritmo da mente, como formalização das etapas criativas do pensamento. Contudo, é o homem o responsável pela realização desse programa, enquanto a máquina o executa de forma exemplar, possibilitando "realizar o 'simulacro' de um estilo, que pode ser o *Cantus Firmus* proposto por Fucks a sinfonia proposta por Beethoven ou a abstração geométrica proposta por Vasarely" (Moles, 1991: 101).

Enfim, são as leis formadoras dos objetos a recriar que, estabelecendo-se como paradigmas, determinam o caminho para a criação [4]. Pode-se estender a idéia de que o objeto da simulação não se restrinja apenas aos processos de criação, mas diga respeito a quaisquer outros fenômenos que sejam possíveis simular.

Para Moles, essa atitude constitui a mais nítida expressão do método da redução cibernética. Como diz o autor, o método cibernético das analogias, assim também chamado, consiste em "[reproduzir] da maneira mais perfeita possível, dentro dos limites de nossa capacidade, por uma espécie de iteração do pensamento, todos os processos que nós dominamos, ... , a fim de circunscrever, de maneira clara, ao término da análise, o resíduo doutrinal contra o qual nos chocamos, só então recorrendo a outros métodos" (Moles: 1973: 157).

Essa afirmação remete-nos a uma compreensão mais abrangente sobre o Método Cibernético, a partir da qual pode-se sugerir que ele circunscreve as diversas possibilidades de criação artificial. Segundo Moles, este tipo de criação poderia ser cristalizada no aparecimento de um mito dinâmico, representado por uma "máquina de criar". Entretanto, o autor chama atenção que, mesmo com os avanços tecnológicos, essa "máquina" ainda se apresenta como irrealizável, "continua no estado de devir"; como mito, representa uma espécie de ideal inacessível. Contudo, Moles ressalta que o Método Cibernético traz a vantagem de efetuar uma crítica das insuficiências de um determinado modelo para substituí-lo por outro melhor. Neste ponto, cita o exemplo das versões de caráter estético dessa "máquina de criar" que – ao incorporar os mecanismos da criação artística – manifestam-se como esboço dos mecanismos de criação científica. Segundo o autor, apesar de apresentarem os mesmos problemas de base, as exigências de aceitação, no campo científico, são bem mais difíceis de realizar materialmente (Moles, 1973: 156-158).

Nesse contexto, torna-se importante salientar o fato de que as novas possibilidades de interface entre o homem e a máquina abrem perspectivas e expectativas em relação ao ato de criar; ainda, não se tem ao certo o que poderá advir dessas relações. A nosso ver, as tentativas de criação artificial devem, necessariamente, se pautar na sinergia de funções entre o homem e a máquina; esta atitude impõe-se como uma "questão-chave" a vencer no domínio da criação automatizada.

2.1.3 - Método do Acaso [5]

Neste método está incluída a idéia do não-previsível, do singular (uma única vez) que se concretiza a partir das distintas possibilidades em aberto, o que remete imediatamente à idéia de jogo, de acaso como primeiro, a saber, como significado de pura qualidade.

É o método segundo o qual um conjunto de causas independentes entre si determinam um acontecimento fortuito, um fato imprevisto ou não-intencional. Pode-se mesmo considerar esse método como um "anti-método". Aquilo que não está no programa se manifesta e se configura. Os processos de criação, inerentes ao Método do Acaso, podem se realizar em decorrência da incorporação de ruídos informacionais, ou seja, sinais que pertubam a configuração ou possíveis erros no manuseio dos aparelhos. Essas interferências ocasionais devem ser assimiladas, para que se possa, a partir da desordem alcançar uma ordem.

Também, a arte por computador – que envolve a teoria das probabilidades, a aleatoriedade e a geração de números randômicos – muito bem se enquadra no Método do

---

[4]. Vale citar que, segundo Plaza, este Método também pode ser chamado Método "Paradigmático".

[5]. Esse método não faz parte dos métodos heurísticos constantes do livro *A Criação Científica* de A. Moles.

Acaso. Nesse contexto, o fortuito é incorporado, via processos matemáticos, a uma determinada forma de operar possibilitando, dessa maneira, o aparecimento de uma dada poética. Os processos assim gerados incluem a indeterminação, a "intuição" e o aleatório, podendo simular experiências vinculadas à criatividade e, até mesmo, fenômenos de crescimento natural, vistos como produtos da relação entre a ordem e a desordem.

Segundo Bense, o processo produtor da arte se manifesta a partir de um repertório de elementos, o qual é seletivamente "trans-realizado" através de um código de deteminação semântica, capaz de estabelecer a comunicação como via de transformação de estados de ordem (Bense, 1975: 92). Para esse autor, os estados estéticos são estados de ordem determinados a partir de um repertório de elementos materiais, e os objetos artísticos são portadores desses estados estéticos (1975: 94). Só em casos ideais, o repertório contém uma repartição equiprovável (mistura caógena) dos seus elementos; nos repertórios reais, manifesta-se uma repartição pré-estabelecida de elementos, de desigual probalidade dos materiais. Os repertórios reais são caracterizados como repertórios finitos, ou seja, manipuláveis ou seletíveis (1975: 67).

Esse autor distingue, assim, dois estados fundamentais de repertório: estado de desordem caógena e estado de ordem pré-dada. No caso da mistura caógena torna-se necessário passar dessa desordem para "um estado de determinação, ainda que fraca, para ser identificável" (Bense, 1975: 31). A criação de um produto artístico se dá, então, como resultado da seleção de elementos, extraídos de um repertório finito, que são combinados para formar uma nova ordem.

Dessa forma, Bense afirma que, geralmente, na produção da arte, a ordem é produzida a partir da própria ordem (Bense, 1975: 95). Ou seja, no repertório de ordem pré-dada, a seleção é produzida a partir da ordem estabelecida em três estados: estado de ordem "caógena" (repértório em mistura máxima ➔ nova ordem); estado de ordem pré-determinada chamada "estrutural" ou "regular" (repertório em repartição estrutural ➔ nova ordem) e estado de ordem "irregular" (repertório em repartição configurada ➔ nova ordem) [6]. Para o autor, esses três esquemas de ordem (caógena, regular e irregular) são sugeridos como determinantes dos estados estéticos.

Entretanto, é na estética gerativa de Bense – que compreende como teoria a conjugação de esquemas matemáticos e procedimentos técnicos – que se vai encontrar respaldo teórico para melhor compreender os fenômenos onde o acaso se impõe como determinante.

Para Bense, a estética gerativa é uma "teoria matemático-tecnológica da transformação de um repertório em diretivas, das diretivas em procedimentos e dos procedimentos em realizações" (Bense, 1975: 136). Segundo essa teoria, o processo criativo comporta uma fase de "concepção" e uma fase de "realização". A primeira trabalha no campo das idéias; a segunda, no campo material e técnico. O autor sugere que o processo conjunto e gerador se desenvolve conforme o seguinte esquema:

Programa ➔ Computador + Gerador Aleatório ➔ Realizador

No programa constam as diretivas, expressas por um repertório de signos da linguagem de programação utilizada. Cabe ao realizador a confecção do programa, que será executado pelo computador. A máquina age como "autômato". No programa está incluído o gerador aleatório,

6. Para Bense: "A ordem *caógena* apresenta-se quando o conjunto de elementos materiais acha-se em estado de 'mistura' máxima. A ordem *regular* apresenta-se quando o conjunto de elementos materiais indica uma repartição 'estrutural', de tal sorte que seja dada previamente uma sintaxe, uma lei que ordene o conjunto de elementos em um 'modelo'. A ordem *irregular* apresenta-se quando o conjunto de elementos materiais possui uma repartição 'configurada' arbitrariamente e é interpretado como sistema de decisões passível de ser caracterizado como singular" (Bense, 1975 : 94) .

princípio que permite introduzir, nos procedimentos gerativos, seqüências estocásticas ligadas ao aparecimento de fenômenos casuais. Diz Bense: "A gênese técnica da casualidade no computador deve, portanto, já estar prevista no programa; isto é, seu repertório deve conter seqüências de números casuais, à semelhança dos que podem surgir no jogo de dados ou na roleta; estas ficarão no armazenador da máquina computadora, à disposição, para os procedimentos de cálculo e algoritmos" (Bense, 1975: 137).

Os processos criativos que pressupõem a existência de um gerador aleatório têm o acaso como elemento de dominância da sua produção. Pode-se verificar esse fato nas imagens aleatórias (Plaza, 1991: 37): o algoritmo, organizador desse acaso, toma o lugar das decisões seletivas da intuição, ou seja, incorpora a distribuição equiprovável dos elementos materiais a partir de um gerador aleatório. Desse modo, " (...) o próprio acaso se torna um procedimento do programa; simula-se não apenas a própria seleção, mas também aquilo que, no domínio da produção artística humana, manual, é realizado pela decisão intuitiva, pela idéia repentina" (Bense, 1975: 139).

No caso das imagens aleatórias, evidencia-se a forte sintaxe da regra estabelecida pelo programa, que incorpora o caos como norma de criação. Diz Bense: "Todo caos é uma fonte real, um repertório real de possíveis inovações no sentido de criações" (Bense, 1975: 34).

2.1.4 - Matriz do Descobrimento

De acordo com Moles, este método consiste, principalmente, em tratar a interação de duas listas confrontadas, em examinar os problemas (ou mais exatamente, as células) geradas a partir de uma classificação de dupla entrada. O autor define a matriz do descobrimento como uma exploração do campo de possibilidades em um espaço metodológico de duas dimensões (Moles, 1977: 107-114).

Etimologicamente, a palavra matriz deriva do latim *matrice* e significa o lugar onde algo se gera ou se cria (Holanda, 1975: 900); um método matricial imposto na determinação de um cálculo se realiza a partir de operações ou combinações de operações sobre números ou símbolos algébricos (Holanda, 1975: 255). Essas definições sugerem por extensão a existência de uma regra, norma, ou mesmo, uma classificação que, combinatoriamente, correlaciona variáveis (números, símbolos, funções etc.) a serem exploradas numa imensa "finitude" de possibilidades. Numa analogia, poder-se-ia admitir que isso nada mais seria do que um jogo de combinação, no qual o indivíduo criador – segundo Moles, após ter analisado e catalogado elementos para compor o seu repertório – infundiria significação nesses elementos, antes de submetê-los "às condicionantes de um algoritmo e explorar o campo dos possíveis assim delimitado" [7] (Moles, 1991 : 117).

---

7. Em relação à noção de "campo de possíveis", Machado sugere a idéia de que, valendo-se da memória tridimensional dos computadores, o artista tem alternativas diferenciadas, que já estão contidas na própria obra, ou seja, no próprio algoritmo. São suas palavras: "A disponibilidade instantânea de todas as possibilidades articulatórias do texto audio-visual favorece uma arte combinatória, uma arte potencial, em que, ao invés de se ter uma 'obra' acabada, tem-se apenas seus elementos e as suas leis de permutação definidas por um algoritmo combinatório. A 'obra' agora se realiza exclusivamente no ato de leitura e em cada um desses atos ela assume uma forma diferente, embora, no limite, inscrita no potencial dado pelo algoritmo. Cada leitura [é], num certo sentido, a primeira e a última. O texto audio-visual já não é mais a marca de um sujeito (visto que o sujeito que o realiza é um outro o leitor), mas um campo de possíveis, de que o sujeito apenas fornece o programa" ("Formas Expressivas da Contemporaneidade" in *Books on Disk* - Machado, 1993). Essa idéia compatibiliza-se com a afirmação de Plaza, quando este autor esclarece que a emergência das imagens algorítmicas é obtida pelos números, considerados como os "signos transductores e como regras organizativas que, ao mesmo tempo em que impõem uma ordem ao conjunto de *pixels*, ajudam a

No universo das imagens eletrônicas, a arte permutacional é um exemplo característico desse jogo anteriormente descrito por Moles. Sendo de caráter estruturalista, seleciona elementos, combinando-os mediante uma regra. Nesse procedimento, o artista recebe um grande aliado: o computador, responsável pelas operações de combinação que a mente humana seria incapaz de executar. O indivíduo criador é o responsável pela idéia (escolha de elementos e algoritmo combinatório) e o computador é o auxiliar técnico, o instrumento utilizado para explorar metodicamente o "campo de possíveis". É o elemento escolhido para fazer as permutações teoricamente possíveis, esgotando o humanamente inesgotável.

A arte permutacional caracteriza-se pelo princípio de que quanto maior o número de elementos escolhidos, maior o campo de possíveis a explorar. É, nessa perspectiva, segundo Moles, que a mente humana apreende o infinito pelo artifício do finito. Ele depreende que se estabelece "através do finito, se não a idéia do infinito, pelo menos a da multiplicidade das soluções" (Moles, 1991: 139). Dentro desse princípio, esse tipo de arte consegue materializar o que ele define como liberdade, que não é senão, o "excesso do número de parâmetros (elementos) sobre o número de relações (regras) que servem para determinar o sistema" (Moles, 1991: 117).

Do esgotamento desse universo de possibilidades geram-se obras que, apesar de diferentes, são contudo similares; elas realizam a "renovação do previsível, que é o oposto da cópia". Assim sendo, a arte permutacional se torna acima de tudo a criação de uma idéia traduzida num conjunto de regras, delimitado por permutações. Esta "idéia alimentada pelas combinações de elementos dará lugar a uma quantidade de realizações todas diferentes na sua materialidade, mas participando do mesmo sistema de pensamento" (Moles, 1991 : 120-121).

Para Moles, o indivíduo criador se impõe nesse processo, principalmente como realizador intelectual de sua obra; ele, a máquina e, muitas vezes, o usuário tornam-se cúmplices na realização das múltiplas permutações; estabelecem um "modo de exploração estética", no qual se descobre um "signo sem significação" (G. Mathieu *apud* Moles, 1991 : 120) e se propõe uma nova significação para o "ser artístico", estabelecida como um "código de regras".

Tudo isso só se torna possível em função das qualidades, inerentes aos meios eletrônicos, representadas nas suas memórias de acesso aleatório, como também, nos dispositivos de armazenamento não lineares e interativos.

2.1.5 - Método dos Limites

O método dos limites consiste em explorar as leis, normas e regras, que definem um projeto, na tentativa de nelas reconhecer as fronteiras do seu campo de atuação para, a partir daí, poder transgredi-las. Indo da teoria à prática, trabalha-se com sintaxes fortes. Para Moles, a característica dominante desse método está em vencer o falso conflito entre pólos distintos que, apesar de muitas vezes opostos, não apresentam uma fronteira precisa; está em alcançar a dissolução dessa suposta dicotomia resultando, desse modo, na continuidade de um projeto criativo. Conforme afirma Moles, seria explorar "o domínio fronteiriço, muitas vezes confuso, onde se deveria logicamente, se a dicotomia fosse válida, passar bruscamente da afirmação para a negação" (Moles, 1971 : 78-79).

---

definir um repertório para um estado de configuração imagética. (...) Por outro lado, a existência dessa lei numérica ou programa, que fornece um grau de coerência à imagem, implica na emergência da previsibilidade, da continuidade, da infinitude (grifo nosso) e da regularidade, enfim, de otimização enquanto prosseguimento de um projeto" (Plaza, 1991: 41). Acreditamos que tanto a afirmação de Machado quanto a de Plaza ratificam a de Moles, estando implícita a idéia de que o algoritmo se impõe como elemento formador da obra, contendo em potencial, as virtuais combinações geradoras da imagem.

Esse método manifesta-se nas tendências artísticas que trabalham o lado mais racional da arte, isto é, que tentam dar precisão ao impreciso. No classicismo, essa atitude de controle do sensível instala uma concepção reguladora e normativa da linguagem, além de novos padrões de representação plástica. O racionalismo crescente faz surgir a arte da perspectiva na tentativa de alcançar a perfeição intuitiva. Também, a arquitetura e todos os estilos artísticos da modernidade como o cubismo, a Bauhaus, o construtivismo, o movimento concreto etc., e mais recentemente, a arte eletrônica se expressam por meio de "regras" e "normas", no intuito de se atingir as formas icônicas.

Na conhecida frase de Braque: "Para criar é preciso conhecer as regras", encontra-se a idéia de que ao criar deve-se necessariamente vencer os limites impostos pelo meio, aos quais o indivíduo criador estaria submetido para execução e concretização do seu projeto criativo. Essas regras, consideradas como os limites impostos à criação, determinam o surgimento de novas formas e novos estilos. É neste ponto que está a essência da criação a partir do Método dos Limites. Braque ainda acrescenta:

> Em arte, o progresso não consiste na extensão, mas no conhecimento dos limites. A limitação dos meios determina o estilo, cria nova forma e impulsiona a criação. Os meios limitados constituem, com frequência, o encanto e a força da pintura primitiva. A extensão, pelo contrário, leva as artes à decadência. Novos meios, novos motivos (Braque, *Pensamentos e Reflexões sobre a Arte*, 1917 in Chipp, 1988 : 264-265).

Reconhecer esses limites ou essas regras induz à instauração de uma ordem, de uma reflexão, de uma crítica, que impele o indivíduo criador a atuar, de forma transgressora, a partir dos códigos inerentes ao seu meio de produção, com vistas a atingir a continuidade do seu projeto. Essa forma de proceder é intrínseca ao desenvolvimento do trabalho criativo com os meios eletrônicos. Ao se criar com os novos meios, é preciso vencer a complexidade tecnológica que lhes é própria, procurando descobrir as qualidades e as virtualidades desse novo instrumental, a serem utilizadas como potencial de criação. Para A. Machado "o que faz um verdadeiro poeta dos meios tecnológicos é justamente subverter a função da máquina, manejá-la na contramão de sua produção programada" (Machado, 1993: 15).

Em contraponto, à tendência crítica de considerar o artista da era das novas tecnologias como um mero "funcionário" das máquinas, aqui, serão retratadas as idéias de Flusser, em seu livro ***Filosofia da Caixa Preta***, no qual o autor, tomando como pretexto o tema: fotografia, traça uma análise da existência do homem na situação pós-industrial, fruto de uma cultura informatizada.

Para esse autor, o fotógrafo é um "funcionário" que tenta esgotar o programa contido nos aparelhos, considerados por Flusser como "brinquedo" e, não somente, como instrumento no sentido tradicional. Esse "funcionário" é a pessoa que brinca com o aparelho e age em função dele, dominando o seu *input* e *output*, sem no entanto saber o que se passa no seu interior. Esse sistema tão complexo, jamais penetrado pelo "funcionário", é comparado a uma "caixa preta".

De acordo com Flusser, essas caixas permutam símbolos contidos num programa, tal qual o faria o pensamento humano. Segundo o autor, são caixas que brincam de pensar. Contudo, esse brinquedo torna-se um desafio e o "funcionário" tenta driblar essas "intenções escondidas nos aparelhos". Para o autor, o funcionamento desses aparelhos envolve, então, um complexo de dominações: o "funcionário" domina o aparelho que o domina. O domínio exercido pelos aparelhos é inversamente proporcional à capacidade de o fotógrado esgotar o programa da máquina. Nesse momento, inicia-se o jogo e a imaginação do fotógrafo, inscrita na imaginação do aparelho, "caça, a fim de descobrir visões até então jamais percebidas. E quer descobri-las no interior do aparelho" (Flusser, 1985 : 25-38).

O fotógrafo tem sempre em mira novas imagens. Em decorrência desse fato, instaura-se um processo de busca, de dúvidas e de conhecimento em relação ao aparelho que se está a utilizar. Flusser salienta que cada vez que o fotógrafo esbarra com um limite imposto pelo meio, ele pára e pensa, descobre com isso que existem outros limites referentes a outros pontos de vista disponíveis no programa. O fotógrafo age dentro das categorias programadas pelo aparelho, confundindo-se com a máquina para "formar [uma] unidade funcional inseparável". Deste modo, o fotógrafo e o aparelho se mesclam e, juntos, fazem surgir as fotografias – "superfícies nas quais se realizam simbolicamente cenas. Estas significam conceitos programados na memória do fotógrafo e do aparelho" (Flusser, 1985 : 38-41).

Subentendida à relação fotógrafo-aparelho, existem outras relações nas quais é determinante o poder exercido por um "meta-programa", não explicitamente determinado, mas resultante de um jogo hierarquicamente estruturado, segundo Flusser:

> O fotógrafo exerce poder sobre quem vê suas fotografias, programando os receptores. O aparelho fotográfico exerce poder sobre o fotógrafo. A indústria fotográfica exerce poder sobre o aparelho. E assim *ad infinitum*. No jogo simbólico do poder, este se dilui e se desumaniza (Flusser, 1985: 33).

Flusser retrata presente, uma sociedade comprometida com aparelhos, sugerindo um caminho de liberdade, pela conscientização da *práxis* fotográfica, na busca de uma forma de pensar sobre as possibilidades de se viver livremente num mundo programado por essas "máquinas de brincar" (Flusser, 1985 : 84). Os novos meios eletrônicos, próprios desse período pós-industrial, estariam obviamente incluídos na definição de aparelhos de Flusser.

A. Machado, apesar de ver alguma verdade nas idéias de Flusser, enfatiza ser o problema da estereotipia das máquinas o principal desafio a ser vencido na era da informática. Machado, a esse respeito, afirma:

> [O mecanismo das máquinas] é rígido, baseado no poder de repetição e é isso o que as faz funcionar. A inteligência das máquinas e dos processos técnicos pode, portanto, degenerar em burrice, se umas e outros não fizerem mais que repetir infinitamente o pensamento que os originou, sem lograr todavia transformar-se em outra coisa ou criar situações novas" . (...) Para evitar a mesmice e a repetição, as máquinas e os processos tecnológicos precisam estar sendo constantemente reinventados e/ou subvertidos, de modo a acompanhar, mas também desencadear o progresso do pensamento (Machado, 1993: 36).

Machado contra-argumenta primeiramente as afirmações dos críticos, contrários à sinergia arte / tecnologia, ao salientar que a crítica aos determinismos da máquina poderia ser "aplicada a qualquer processo cultural da humanidade de qualquer tempo". De acordo com o autor, qualquer que seja a materialidade do meio produtivo, seja ela o barro, a linguagem ou os sistemas computadorizados de produção de imagens, os usuários não estão livres das determinações impostas pelo meio, sendo necessário transgredi-las para criar, ou seja, "dizer o indizível". Em segundo lugar, complementa a sua argumentação, ao mostrar o equívoco de se supor que "os modelos probabilísticos inscritos nas máquinas e processos técnicos seja algo que se pode medir ou quantificar e resumir numa tábua de possibilidades". Ao propor a seguinte questão: "Que máquinas, suportes ou processos técnicos poderíamos dizer que já tiveram esgotadas as suas possibilidades?", Machado admite que, na teoria, mas não na prática, possa haver limites de manipulabilidade nos processos técnicos [8] (Machado, 1993: 36-37).

---

[8]. Para melhor entendimento ver Machado, 1993: 35-39.

No caso das imagens eletrônicas, o artista tem à sua disposição todo um arsenal tecnológico trabalhando em função da sua intenção criadora e liberando-o de operações tediosas. Todavia, para a concretização do seu trabalho, o indivíduo criador passa a lidar com um sistema complexo, fechado em um "pacote" que, entretanto, pode vir a se tornar aberto à exploração. Esse pacote, fechado no arcabouço de rotinas previamente estabelecidas, abre-se a uma infinidade de possibilidades a conhecer, situações programadas, sem contudo, terem sido ainda realizadas.

Torna-se necessário assimilar as qualidades e potencialidades que as novas tecnologias eletrônicas oferecem, assimilar a linguagem das máquinas e os limites impostos pelo meio, de modo a utilizar sua materialidade como potencial criativo. É importante criar novos imaginários, novas representações, nas quais a materialidade do meio esteja impregnada de sentido. De igual modo, na relação do "fotógrafo-aparelho", antes descrita, o indivíduo criador que trata com os novos meios deve ter como objetivo o esgotamento do programa (mesmo que este seja inesgotável), assumindo a proposta de "inserir intenções humanas" nesse "jogo automático". Como diria Braque: "O motivo não é o objeto, é uma nova unidade, um lirismo que cresce totalmente a partir dos meios" (Braque, *Pensamentos e Reflexões sobre a Arte*, 1917 in Chipp, 1988 : 265)

2.1.6 - Método das Associações

É o método que trabalha a partir das leis da mente. David Hume (séc. XVIII) foi o primeiro pesquisador a investigar a distinção entre as duas formas básicas de associação: por similaridade e por contigüidade. Entretanto, é com o trabalho de Peirce que se chega a um melhor entendimento sobre essas distintas formas de associação. Para o autor, nas associações por contigüidade, o sistema de pensamento decorre da experiência e é o mais simples de todos os raciocínios; enquanto nas associações por similaridade, o sistema é decorrente de operações mentais analógicas e envolve, assim, um grau maior de consciência da linguagem.

Tanto as associações por contigüidade, quanto as por similaridade são utilizadas como eixos de estruturação do pensamento e, portanto, da linguagem. Também, merecem ser salientadas as organizações mentais decorrentes da causalidade, que obedecem a uma lógica discursiva ou linear, de causa e efeito, de princípio, meio e fim, constituindo um caso específico de associação por contigüidade.

As associações por contigüidade são organizações estruturadas por subordinação, enquanto as por similaridade são estruturadas por coordenação. Nas primeiras, as partes componentes do signo mantêm entre si relações de proximidade; enquanto, nas associações por similaridade, prevalecem, como o próprio nome diz, relações de semelhança. Se estabelecermos correlação com a teoria de Saussure, as formas básicas de associação: por contigüidade e por similaridade, respectivamente, passam a sugerir os dois eixos de linguagem definidos pelo próprio lingüista: sintagma (subordinação / combinação de elementos / reunião) e paradigma (justaposição / seleção de elementos / modelo) [9].

Em relação à classificação de signo de Peirce, tem-se estabelecido – não de forma rígida – que os símbolos se organizam por contigüidade, ao passo que os ícones se organizam por similaridade, e os índices funcionam como pontes ou fronteiras. A organização própria da contigüidade é de caráter subordinativo (hipotaxe), nela prevalecendo a noção de hierarquia. Ao

[9]. Na teoria de Saussure, o sintagma é a seqüência de unidades mínimas de um discurso. Essas unidades são os paradigmas que, por sua vez, encontram-se ligados por uma determinada sintaxe e são capazes de formar a unidade lingüística superior: o sintagma. Por exemplo: o sintagma **corpo humano** é composto pelos paradigmas: **cabeça, tronco e membros**.

contrário, a construção própria da similaridade é de caráter justaposto (parataxe), nela predominando a noção de igualdade. Nesse sentido, as associações por contigüidade estariam mais relacionadas com os processos de natureza verbal (símbolo, ciência, ocidente, significado), enquanto as de similaridade, com os processos de natureza "não verbal" (ícone, arte, oriente, significante).

Em seu livro *Semiótica e Literatura*, Pignatari analisa o conflito existente no universo dos signos. O autor ressalta que a dicotomia estabelecida pela relação saussuriana entre "significante" e "significado" se vê rompida com a introdução da idéia de "interpretante" de Peirce, estabelecendo-se o processo triádico de significação, no qual os fenômenos mentais são considerados, apenas, como uma questão de grau. Ele enfatiza que, apesar de o ícone ser o signo da arte e o símbolo, o signo da ciência e da lógica, nada impede que ambos se confundam nos mais altos níveis de criação [10].

Essas leis da mente, definidas como formas de associação, são inerentes ao desenvolvimento de qualquer processo criativo. Pignatari salienta: em lugar de ocorrer as "associações de idéias" produzem-se as "associações de formas". Segundo o autor, "o significado de um signo é um outro signo e esta função significante é exercida pelo interpretante que, por sua vez, é icônico por natureza (...) não se pode ter uma idéia (terceiridade) isolada de sua forma (primeiridade)" (Pignatari, 1979: 115). A nosso ver, ao concordar com o autor, acreditamos que o processo de "associações de formas" se dá como produto dos modos de organização do pensamento, inerentes às categorias de consciência da tríade da psicologia de Peirce (ver pp. 35-36).

As articulações por contigüidade e por similaridade podem se manifestar sob distintos modos:

1. Associações por Contigüidade

Elas ocorrem quando dois estados de consciência sucessivos permanecem associados (se um estado ocorrer, ele tenderá a reproduzir o outro). A contigüidade pode ser topológica, por referência e por convenção. A primeira se dá a partir do princípio lógico de articulação das funções e junções mecânicas; da qual constitui um exemplo a relação figura / fundo. No segundo caso, tem-se a contigüidade por referência, em que se articulam dois estados de consciência deslocados de seus contextos sintagmáticos em um novo sintagma. A bricolagem pode ser considerada como exemplo desse mecanismo. Por fim, destaca-se a contigüidade por convenção. Ela se refere às conexões sintáticas normativas, que determinam a articulação de acordo com padrões estabelecidos; um caso deste tipo de associação é a linguagem verbal (Plaza, 1987: 78-81).

2. Associações por Similaridade

Elas determinam que, se duas representações são semelhantes, uma tende a reproduzir a outra. Assim, as associações podem se dar: por semelhança de qualidades, por justaposição ou por mediação. A primeira delas ocorre quando existe identidade de caracteres qualitativos entre as partes do signo, ou seja, quando as partes, na sua materialidade física e sensível, apresentam qualidades; os paramorfismos, as simetrias e reversibilidades são exemplos característicos desse tipo de associação. Em segundo lugar, apresenta-se a semelhança por justaposição. Nesse caso, apesar de os elementos serem diferentes é a proximidade entre eles que origina a semelhança. O

---

10. Pignatari ainda afirma: "Nos níveis mais altos da criação sígnica, a serpente morde a cauda, 'a lógica e ... não sei quê que a desafia' se encontram, não-antagônicos, aparentemente. Pelo interpretante, a Lógica emite o seu discurso, *poi s'ascose nel fuoco che gli affina* e que é a primeiridade icônica. É quando Einstein declara que, ao pensar suas idéias, este pensar jamais lhe ocorre sob a forma de palavras; é quando Walter Benjamin se põe a pensar, durante vinte anos, um quadrinho de Paul Klee, *Angelus novus*; é quando Valéry cria um lema para o tigre que o fascina, no zoológico: *Sans phrases*" (Pignatari, 1979: 120).

ideograma é um exemplo desse tipo de associação. O terceiro modo – caracterizado pela relação de semelhança por mediação – ocorre quando se produz na mente um terceiro termo que serve para unir os dois estados de consciência. Como exemplos, citam-se as metáforas, tanto verbais quanto visuais (Plaza, 1987: 81-83).

No universo das imagens eletrônicas, as novas tecnologias – representadas pelos fenômenos da interatividade, da simulação e da transducção – possibilitam a tradução dos "modelos" e das "abstrações" presentes na mente do indivíduo criador. Segundo Lévy, as novas tecnologias da inteligência são concebidas como instrumentos de ajuda à imaginação, considerada, por sua vez, como uma atividade de produção e simulação de modelos mentais (ver pp.25-26).

Uma coisa é certa, a aliança entre o pensamento criador e as novas tecnologias já se faz presente. Dessa sinergia derivam novos produtos artísticos que se impõem como qualidade por apresentarem e exercerem a função poética, na medida em que o eixo da similaridade se projeta sobre o eixo da contigüidade (Jakobson, 1969: 130). Ou seja, ocorre a projeção do ícone sobre o símbolo, dos códigos não-verbais sobre o código verbal.

Enfim, nas imagens infográficas, o trânsito entre o verbal e o "não-verbal" é fortemente marcado, evidenciando-se particularmente nas relações de simbiose entre o inteligível e o sensível. A passagem simbólico / icônico pode ser caracterizada pela tradução de operações lógicas e matemáticas em imagens. Segundo Plaza, esse trânsito "encontra lugar como extensão do caráter intersemiótico do pensamento, pois este atua por imagens, diagramas e metáforas, além de palavras". O autor ainda afirma: "Bastaria dizer que as formas processadas por computador passam rapidamente do verbal (linear) para o "não verbal", tornando dominantes os caracteres icônicos, diagramáticos e ideogrâmicos" (Plaza, 1991 : 30).

2.2 - Do Existente - Indicial / Conflito

A característica principal desses métodos é determinada pelo conflito e pela experiência vivenciados no contato, na ação / reação com a materialidade do meio produtivo.

2.2.1 - Método Experimental

É o método que trabalha com o conhecimento transmitido pelos sentidos. Nao há plano, nem projeto. O produto é realização direta, concomitante à criação. A experiência leva à descoberta. O artista trabalha na "experiência para ver no que dá" (Claude Bernard); opera ludicamente com os meios. É um processo que vai da prática à teoria.

A intenção desse método não está na obra acabada, mas sim, no ato de fazer. O indivíduo criador que lida com os meios eletrônicos tem diante de si uma grande experimento a perscrutar. Em busca por apreender a materialidade desses novos meios, o artista familiariza-se pouco a pouco com as potencialidades instrumentais próprias do arsenal tecnológico – que o conduzem num espírito lúdico a um resultado não intencional. Ao longo desse processo, predomina a idéia de prazer, de jogo exploratório e de descoberta. Nesse fazer está, portanto, implícita a tendência à gratuidade e à curiosidade.

É imprescindível aos artistas que lidam com os meios eletrônicos essa disponilbilidade para experimentar, para "brincar" com os equipamentos. Essa atitude de pesquisa do instrumental – tanto a nível do *hardware* como do *software* – permite o aparecimento de novas representações, novas formas icônicas e novos imaginários. É necessário que o indivíduo criador

tenha como meta esgotar as infinitas possibilidades que estão contidas, em potencial, nos programas, mesmo que essa façanha seja ou pareça inatingível.

Essa tendência para experimentar, da qual resultam descobertas, impõe-se como elemento propulsor do *insight* no desenvolvimento do ato criativo [11]. O operar com os meios eletrônicos vê-se fortemente influenciado pelo fenômeno da interatividade, que introduz uma ruptura na relação tradicional entre emissor / receptor e se caracteriza como agente dialógico da interface homem / máquina.

2.2.1.1 - Interatividade

O sistema de comunicação entre o homem e a máquina pode dar-se de forma ativa ou passiva, ou seja, ele pode ocorrer em alta interatividade (em tempo-real) ou baixa interatividade (não-interativo). A alta interatividade requer um sistema de comunicação bidirecional entre o usuário e o computador, enquanto, na baixa interatividade, a resposta pode se manifestar algum tempo depois de a informação ser introduzida. No primeiro tipo, a resposta é imediata, pois ocorre o *feed-back* instantâneo, necessário para prover a efetiva participação entre o usuário e o computador. (Greenberg, 1982: 7 *apud* Goodman, 1987: 48).

A interatividade é, então, definida como o *feed-back* indispensável para propiciar a efetiva participação entre o indivíduo criador, o computador e o objeto criado. Ela determina o diálogo do artista com as diversas linguagens – codificadas nos conceitos matemáticos memorizados nas rotinas – além de possibilitar a visualização do produto em processo de realização, a partir de infinitos pontos de vista. Com a interatividade, a imagem armazenada na memória do computador pode ser rápida e facilmente manipulada, transformada e renovada mediante um diálogo sensível e lúdico entre a máquina e o usuário.

O *feed-back* em alta interatividade, isto é, em tempo-real, que permite essa flexibilidade no manuseio da imagem, modifica, substancialmente, a relação entre o homem e a máquina no desenvolvimento dos processos criativos. O diálogo do artista com o computador desestrutura o sistema tradicional, de emissor / receptor, no qual os respectivos papéis invertem-se mutuamente. Plaza ressalta que " (...) a relação imagem / olhar fixo é desestruturada radicalmente. O espaço abre-se a uma série infinita de atualizações possíveis com os pontos de vista relativizados" (Plaza, 1991: 15). Acreditamos que essa desestruturação possa ser geradora de novas visualizações, trazendo à tona distintas associações mentais.

A **Figura 6** mostra como se dá a interface homem / máquina nos processos onde a interatividade se faz presente. A tendência atual procura, cada vez mais, minimizar a "barreira" existente entre esses dois "pólos" (o homem e a máquina), seja por meio dos sistemas de hipertextos, que possibilitam ao usuário "navegar" por "mundos" afora; seja pelo aparecimento de novas interfaces, que abrem horizontes, antes não "vislumbráveis". Segundo Lévy, essa interface designa o "conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos" (Lévy, 1993: 176).

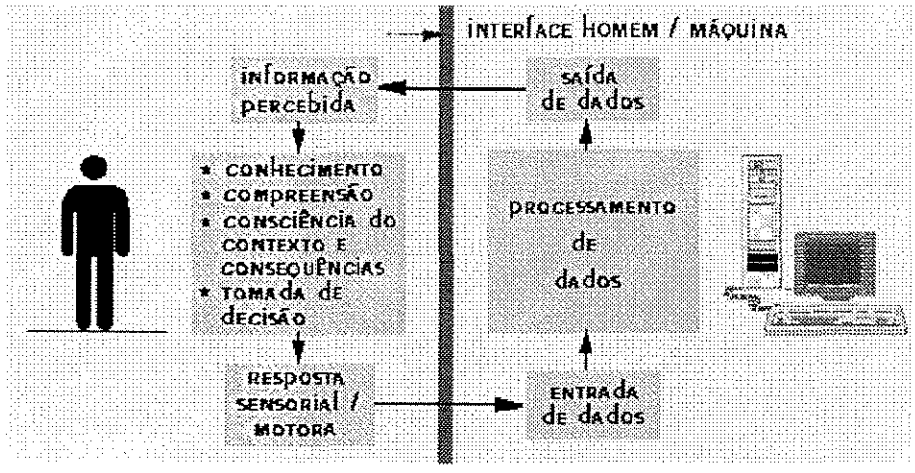
A **Figura 7** é um exemplo de tela de um sistema multimídia. O diálogo do leitor com o sistema se dá em razão do fenômeno da interatividade, que possibilita a cada receptor escolher um caminho a percorrer. O computador é o centro gerenciador e coordenador das informações (imagens, sons, textos, cinema, fotografia, etc), que são percebidas de modo multisensorial pelo

---

11. Vale salientar que essa atitude é inerente a qualquer método e universo de criação, estando necessariamente presente no desenvolvimento do ato criador, ainda que de forma concomitante a qualquer outro método que se utilize.

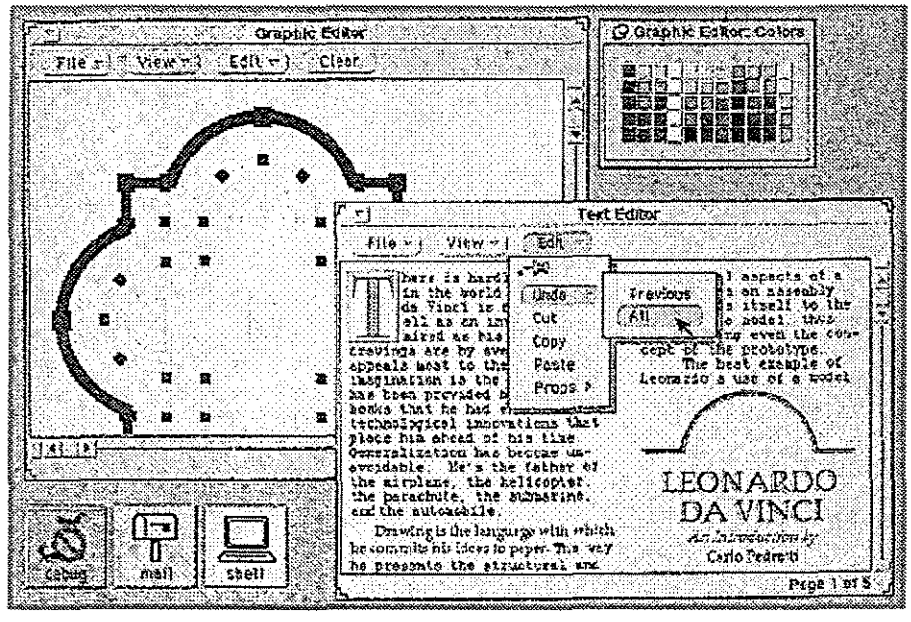
receptor. Ao se incorporar no contexto do sistema multimídia, o usuário com ele interage intuitivamente, a partir da utilização dos dispositivos de entrada. E assim, novas associações, novas descobertas decorrem desse processo.

FIGURA 6



A interface homem / máquina no processo de interatividade
Fonte: Kantowitz e Sorkin, 1983 *apud* Marshall, 1987 : 30

FIGURA 7



Representação da tela de um sistema multimídia
Fonte: Foley et all, 1992: Figura 1.29

2.2.2 - Método da Redução Fenomenológica

Esse método tem suas raízes na teoria da redução fenomenológica de Husserl. Segundo Moles, ele consiste em "introduzir variações sucessivas das ligações do campo perceptivo, em romper os laços de relação do objeto ou do fenômeno com o fundo para vê-lo emergir numa originalidade não habitual" (Moles, 1971 : 125). Procura-se variar os pontos de vista, renovando-se a visão do objeto ou do fato. Fazer emergir à visão um fenômeno qualquer, perceptivamente, antes não existente, é um fato que se enquadra na teoria de Husserl. A mudança de escala temporal exerce papel importante no desenvolvimento desse método, pois pode conduzir a rompimentos de uma antiga ordem, fazendo surgir novas significações.

As novas tecnologias eletrônicas podem ser utilizadas para pôr em evidência relações de ordem e forma, imperceptíveis no tempo e no espaço do homem. Dessas relações apresentam-se as "formas supraliminares" que, segundo Moles, desempenham "um papel de ordenação à grande distância daquilo que pode ser visto ou ouvido pelo homem" (Moles, 1990: 97). Esses *patterns* – assim chamados por Moles – por estarem localizados ou muito distantes ou muitos lentos relativamente aos limites do campo de consciência do homem, não se constituem em "formas" definidas [12]. O autor esclarece:

> O campo de consciência alargado das memórias do computador fará as vezes disso. Ele registrará essas formas, formas fantasmas, algumas vezes formas novas: e regurgitá-las-á a pedido, como fonte de inspiração ou como *objeto para ver*, ou seja, como espetáculo novo (Moles, 1990: 99).

Moles ressalta ainda que esse Método procura fazer emergir um fenômeno à visão, pois sem a eventual visualização o fenômeno não existe, enquanto percepção (Moles, 1971: 127). Acreditamos que o fenômeno da transducção, ao influenciar os processos criativos com os meios eletrônicos, age em conformidade com o Método da Redução Fenomenológica.

Os novos meios eletrônicos possibilitam o aparecimento de novas visualizações e percepções que se transportam mediante um canal de comunicação estabelecido como via de circulação de mensagens. Traduzidas sob forma numérica, essas mensagens circulam pelas interfaces e se manifestam como "memória circulante", devido ao seu caráter fluido e imaterial. A partir desse fato derivam-se operações de "contato" e "tradução" entre meios heterogêneos, instalando-se o fenômeno da transducção. A imagem, o gesto, o texto etc, ao sofrerem mudança de meio, transformam-se absorvendo as novas características semânticas inerentes ao novo meio.

Vale ainda ressaltar as possibilidades de emergência de novas configurações e visualizações em decorrência da forma de exibição das imagens digitais, resultante do processo de varredura matricial (ver pp. 142-143). A defasagem de tempo necessária para o reconhecimento do signo visual dá margem a novas associações e conotações, possibilitando, dessa forma, o aparecimento de significados ou qualidades, antes não existentes.

2.2.2.1 - Transducção

A transducção é o fenômeno responsável pela ampliação do campo sensível e visível do indivíduo criador, sendo difícil prever, com o aparecimento acelerado de distintas interfaces, as novas relações que possam vir a ser experimentadas na sinergia entre o homem e a máquina.

---

12. Ao citar alguns fenômenos não perceptíveis ao homem, Moles identifica, em relação ao espaço, o fenômeno de *moirée* considerado como interferência entre uma série de elementos regulares superpostos. Em relação ao tempo, a estroboscopia ou o cinema acelerado mostra formas não habituáveis ao olho humano (ver Moles, 1990: 99).

Tecnicamente o fenômeno da transducção se manifesta a partir dos conversores ou transductores, que possibilitam transformar um sinal contínuo em sinal discreto [13]. Esses transductores estando ligados às interfaces – dispositivos de entrada (*inputs*) e saída (*outputs*) [14] do computador – formam um sistema que possibilita a conversão do sinal analógico em digital, ou vice-versa. Esse é o princípio que determina o fenômeno da digitalização de sinais.

Em função desses transductores, tem sido possível a captação e registro de diversos sinais pela máquina. Gestos, textos, imagens, sons do universo físico ao serem digitalizados são, automaticamente, registrados como números, podendo ser arquivados na memória do computador ou transmitidos entre as distintas interfaces: monitor, impressora, *plotter*, *data-show* etc.

A Figura 8 mostra um diagrama que caracteriza o princípio da digitalização de uma imagem. A Figura 9 mostra como já é possível a digitalização de formas, em três dimensões, a partir da utilização de sensores artificiais.

FIGURA 8

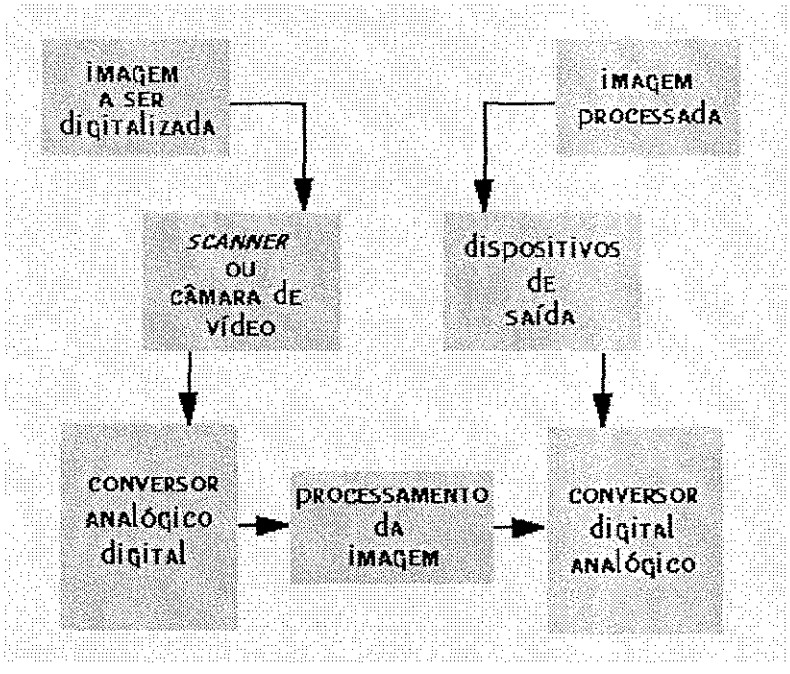
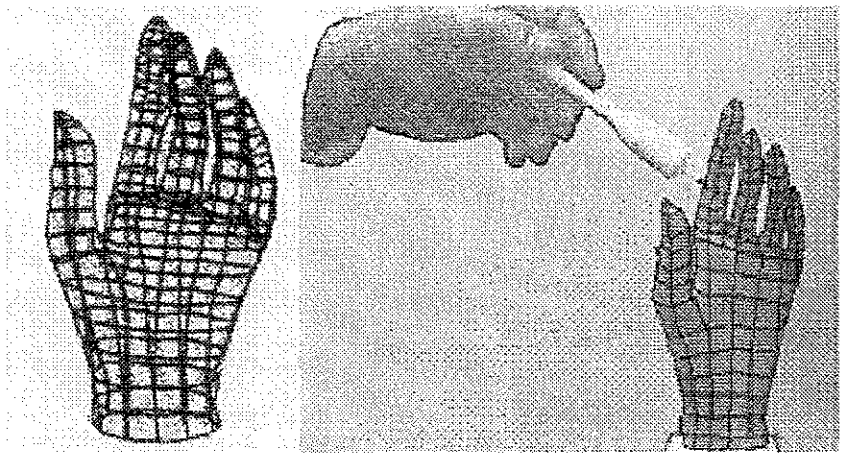


Diagrama do fenômeno de digitalização de imagens
Figura realizada a partir dos subsídios extraídos da seguinte fonte: Moles, 1990 : 80

13. O sinal analógico é um sinal contínuo, enquanto o digital é constituído por unidades discretas, ou seja, unidades que se manifestam separadamente. O sinal discreto pode ser reconvertido a partir dos transductores em sinal contínuo, ou seja, os registros binários podem ser retraduzidos, restituindo à saída o sinal de partida.

14. Os dispositivos de entrada ou *inputs* permitem a comunicação do operador com o sistema processador de imagens, possibilitando a interação com o programa utilizado. Como exemplos característicos de periféricos de entrada, citam-se os teclados, os *mouses*, os *joysticks*, as mesas digitalizadoras, as telas sensitivas, os digitalizadores de vídeo e os *scanners*. Os dispositivos de saída ou *outputs* permitem a reprodução de imagens sobre meios diversos. Os mais utilizados são os *plotters*, as impressoras *ink jet*, a *laser*, matriciais ou térmicas e os *film recorders*, entre outros.

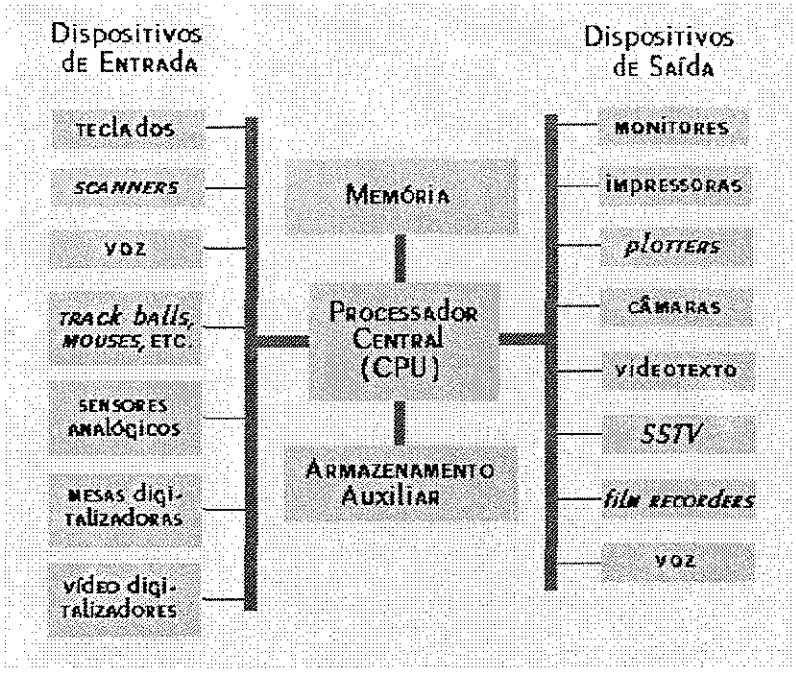
FIGURA 9



Utilização de sensor para digitalização de um objeto em 3D (três dimensões)
Fonte: Foley et all, 1992: 356

Já a **Figura 10** apresenta um diagrama de um sistema gráfico interativo, com exemplos de diferentes dispositivos de entrada (*inputs*) e saída (*outputs*). É no canal de comunicação entre emissor e receptor, que o fenômeno da transducção faz-se presente, como fator alimentador do *insight* no desenvolvimento do processo criativo.

FIGURA 10



Exemplos de diferentes dispositivos de entrada e saída
Fonte: Marshall, 1987: 32

As novas tecnologias, fundamentadas no princípio da transducção, possibilitam, também, o tele-transporte dos sinais entre localidades geograficamente distintas. A telemática é o conjunto de técnicas, nascido do casamento da informática e das telecomunicações, responsável por esse tipo de transporte .

A transmissão de sinais analógicos, via telemática, dá-se mediante a transducção das informações analógicas para impulsos elétricos, correspondentes às cifras (0 e 1). Um *modem* – modulador / demodulador de freqüência – acoplado a um aparelho telefônico, possibilita que a informação analógica seja codificada e posteriormente decodificada ou vice-versa. Essa informação transita pelo canal das linhas telefônicas em múltiplas direções, manifestando-se, nesse caso, como "memória circulante". Entretanto, tal informação pode atualizar-se em distintas interfaces, tais como o videotexto, o teletexto, o *fac-símile (fax)*, os microcomputadores etc.

As interfaces, mediadoras do fenômeno da transducção, ao se manifestarem como "operadoras de passagem" (Lévy, 1993: 176) e elo de ligação com o real, permitem ampliar a capacidade de visualização, possibilitando a representação de imagens antes não perceptíveis, relacionadas com áreas distintas de pesquisa: a imagem médica, com aplicação na sonografia, termografia, radiografia e microscopia; a imagem científica, com exemplo das imagens de teledetecção[15]; além de outras mais como a arqueologia, a arquitetura etc. Os novos meios possibilitam capturar as estruturas da natureza, ampliando a consciência de realidade do homem. Moles diz que se instala "um novo princípio de olhar sobre o mundo", aplicado a todos os seus aspectos físicos. "Tornar o mundo integralmente visível, tal é assim o objetivo que o computador coloca ao nosso alcance" (Moles, 1990 : 79). Esses processos de visualização envolvem a quantificação das imagens em *pixels*, de modo a tornar visível outros mundos, vencendo os limites da realidade. Estabelece-se um elo com o real, tornando visível, "o invisível".

Contudo, a transducção não é somente o fenômeno que permite captar para o interior da máquina um amplo universo de sinais, transformando-os em imagens e sons etc. ("operações de passagem"). Ao exercer a vocação de "tradução", o fenômeno da transducção, mediado através das interfaces, abre diferentes universos de possibilidades de criação com os novos meios.

Ao se estabelecerem como "superfícies de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano ..." (Lévy, 1993: 181), as interfaces se impõem como amplificadores da capacidade de expressão do indivíduo criador, confirmando a idéia de Plaza, segundo a qual, é nas interfaces (conexão, contato) que existem as sementes da criação (Plaza, 1991: 28).

Novas possibilidades de visualização, percepção e expressão manifestam-se por meio do fenômeno da transducção, capaz de se instaurar como alimentador do *insight* no desenvolvimento do ato criativo. As conexões e traduções podem fazer emergir novos pontos de vista do fato ou do objeto, gerando outras visualizações, estruturações ou configurações. Um exemplo desse fenômeno é o trabalho de Wagner Garcia (ver **Figura 107** -p.125).

No que se refere às atividades artísticas – mais especificamente aquelas relacionadas com as artes plásticas – tanto os instrumentos tradicionais utilizados (pincéis, tintas, lápis, canetas) quanto as técnicas convencionais de manipulação e tratamento de imagens são transcodificados. Ou seja, os conversores ou transductores, ao se conectarem com os dispositivos de entrada ou interfaces (*mouses*, teclados, *light pens*, etc) auxiliados pelos repertórios das linguagens das formas, cores, perspectivas etc., contidos nas rotinas dos algoritmos, traduzem as técnicas concernentes às artes visuais. No modo de utilização do usuário, a tradução dessas

15. Plaza define teledetecção como o "conjunto de técnicas de aquisição à distância de informações relativas à Terra, utilizando as propriedades eletromagnéticas emitidas e refletidas por ela" (Plaza, 1991: 70).

rotinas aparece sob forma de quadros, telas, botões, ícones etc., que permitem ao "usuário-artista", no momento do "toque" sobre o *display*, criar texturas, recortes, desenhos, formas, etc., possibilitando, assim, a criação de imagens (Plaza, 1991: 49).

O indivíduo criador tem diante de si um instrumental que lhe permite com esse simples "toque" realizar movimentos, rotações, ampliações, distorções etc. Qualquer que seja a tarefa a executar, principalmente aquelas que normalmente demandariam muito tempo a realizar-se, em questão de segundos, configuram-se aos olhos do operador. O artista tem agora em mãos a possibilidade de interagir com códigos diversos, absorvidos e incorporados pelos meios tecnológicos, a partir do fenômeno da transducção que, assim, estabelece transmutações entre os diversos signos. Em síntese, esse fenômeno favorece a comunicação e a interação do indivíduo criador com diversas linguagens. Por sua vez, esse complexo sistema formado pelos conversores, pelas interfaces e pelas instruções repertoriadas nos *softwares* pode ser considerado como um sofisticado "sensor e extensor humano", instaurando novas perspectivas e potencialidades ao ato de criar, a partir das novas tecnologias.

2.3 - Do Pensamento - Simbólico

A característica principal desses métodos consiste em operar com símbolos ou signos de caráter convencional.

2.3.1 - Método Mito-Poético

O método mito-poético, característico do fenômeno da bricolagem, segundo Lévi-Strauss, executa-se num "trabalho usando meios e expedientes que denunciam a ausência de um plano preconcebido e se afastam dos processos e normas adotados pela técnica" (Lévi-Strauss, 1962: 37). É um trabalho que evoca um movimento incidental. Nesse método, o indivíduo criador exprime-se a partir de um repertório heteróclito. Opera com materiais fragmentários já elaborados.

O universo de trabalho, no método mito-poético, define-se "somente por sua instrumentalidade, para dizer de maneira diferente e para empregar a própria linguagem do 'bricoleur', porque os elementos são recolhidos ou conservados, em virtude do princípio de que 'isto sempre pode servir'" (Lévi-Strauss, 1962: 38-39). No caso do *bricolage*, as criações sempre se caracterizam por um arranjo novo de elementos. Não se modifica a natureza de cada elemento, em razão da sua disposição final, adquirida no conjunto. Cada fragmento traz consigo um contexto sintagmático, os quais se reorganizam em uma narrativa.

A característica do pensamento mito-poético é elaborar conjuntos estruturados, mas utilizando resíduos e fragmentos de acontecimentos. Ele cria estruturas por meio de eventos. Como já foi dito, o acontecimento é uma forma de contingência, cuja integração a uma estrutura gera a emoção estética (ver pp. 41-42); nesse caso, distintamente do Método do "Engenheiro", trabalha-se com a contingência no âmbito da execução, manifestando-se, a título intrínseco, no decorrer do processo criativo. É o diálogo do artista com a matéria.

É possível perceber – nas afirmações de Moles sobre o pensamento mito-poético – conexões claras com as idéias desenvolvidas por Lévi-Strauss. Moles trata esse tipo de pensamento como criador, pois para se desenvolver "racionaliza-se o universo na base de mitos", ou seja, na base de "crenças universalmente aceitas", (possível repertório heteróclito do criador). É um sistema que não privilegia o princípio do terceiro excluído ou da não-contradição (é válido isto e aquilo), e nele, os elementos perceptivos sempre aparecem unidos por oposições dinâmicas (sol / noite). Nesse sistema, a cada momento de concatenação das idéias, as hipóteses inerentes

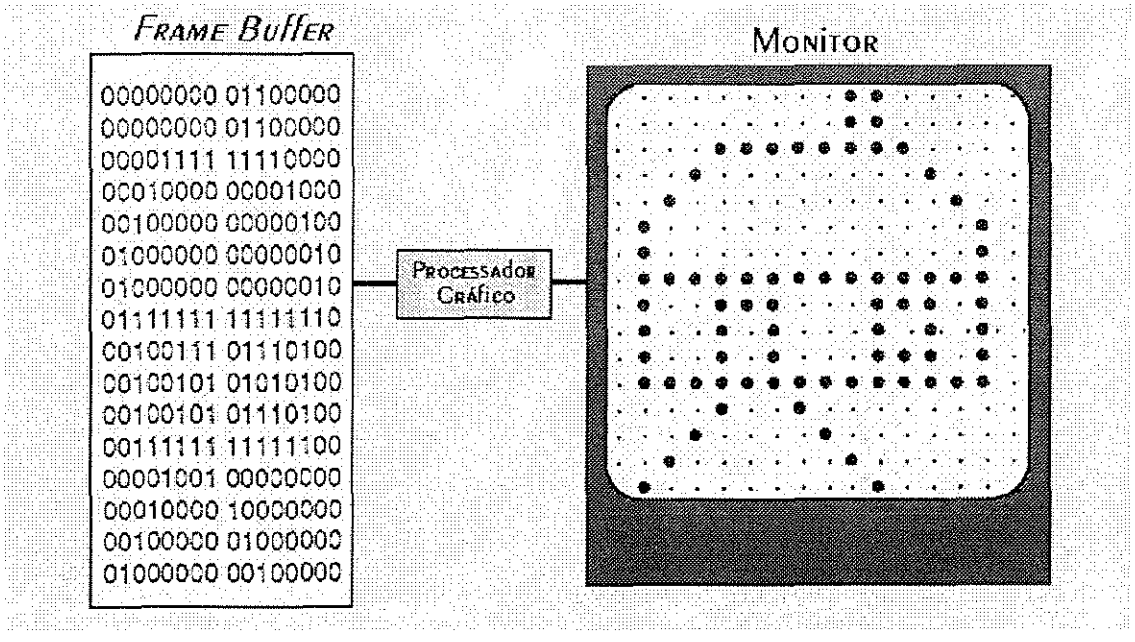
aos raciocínios variam. Qualquer seqüência de idéias pode comportar lacunas ou vazios, sem que se prejudique o valor convincente das conclusões ou dos elementos existentes. Para Moles, no pensamento mito-poético, parte do objeto pode possuir todas as propriedades do objeto, portanto, com possibilidades de desempenhar no raciocício o mesmo papel que o todo (em sua íntegra, das partes ao todo) (Moles, 1971 : 177-178).

As imagens compostas, também definidas por Plaza como imagens híbridas, enquandram-se muito bem no método, aqui explicitado. Essas imagens mostram-se como conjuntos (sínteses) elaborados a partir de elementos heteróclitos. São resultantes da digitalização de distintos grafismos, provenientes de fontes diversas, os quais serão superpostos sobre um mesmo suporte.

A digitalização de imagens – ao traduzir o sinal analógico em números binários – possibilita "reescrever" essas imagens em códigos numéricos e comutá-las entre os vários meios através das interfaces e transductores. No caso das imagens híbridas, os distintos acontecimentos ou eventos, que compõem sua estrutura, são provenientes de um repertório heteróclito, que só se faz presente em decorrência do fenômeno da digitalização, isto é, da conversão do sinal analógico em sinal digital.

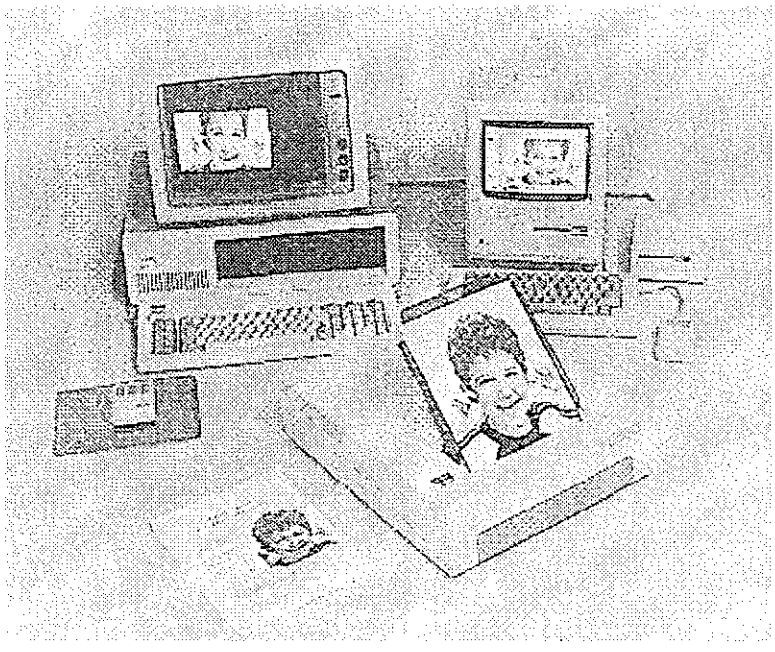
A **Figura 11** mostra a correspondência entre uma imagem na tela e seqüência dos *bits* (0 e 1) no *frame buffer*. Qualquer mudança na imagem implica em modificações na seqüência dos *bits*. A **Figura 12** apresenta a mesma imagem inscrita em distintas interfaces.

FIGURA 11



Uma imagem e sua correspondente matriz numérica
Fonte: Marshall, 1987 : 37

FIGURA 12



Uma imagem veiculada em distintas interfaces
Fonte: Marshall, 1987 : 93

A pintura, a fotografia, o texto, o jornal, o cartaz, o vídeo, o cinema etc. fornecem a matéria-prima para a concretização desse produto híbrido, ou, em outras palavras, dessa estrutura. A matéria-prima, proveniente de diversas linguagens, ao ser digitalizada é codificada em matrizes numéricas. Em forma de códigos numéricos, essa informação circula entre as interfaces, determinando um fluido trânsito da "mensagem", caracterizado pela sua condição de pura "imaterialidade". Dessa condição imaterial, a mensagem se transmuta, podendo-se materializar não necessariamente no mesmo tipo de suporte a que estava vinculada, mas em distintos suportes, transcodificando-se assim, em diversas linguagens (Plaza, 1991 : 48-49).

As imagens compostas são, portanto, decorrentes da digitalização de um repertório heteróclito de acontecimentos, os quais, depois de convertidos em códigos numéricos, transitam entre as interfaces para, posteriormente, inscreverem-se sobre um mesmo suporte. A principal característica das imagens híbridas é a multiplicidade de fontes que se faz presente em função da qualidade inerente aos meios eletrônicos: a fluidez da mensagem. Esse fluido trânsito favorece a transcodificação e comutação da mensagem entre vários suportes, desencadeando o fenômeno de hibridização dos meios, códigos e linguagens.

2.3.1.1 - Hibridização

Em qualquer tipo de meio há um limite de ruptura, capaz de transformá-lo em outro. É o momento de saturação recíproca. Esse limite de ruptura gera o cruzamento entre os meios propiciando, assim, o fenômeno da hibridização, fruto da combinação de diversos códigos, meios e linguagens.

Segundo McLuhan, o meio quente é aquele que prolonga um único dos sentidos, considerado de alta definição ou estado de alta saturação dos dados. Já o meio frio é aquele de baixa definição, que fornece pouca quantidade de informação, suscitando a efetiva participação do ouvinte ou receptor. Para esse autor, a alta definição produz a fragmentação ou especialização, enquanto a baixa definição convida à participação e à complementação (McLuhan, 1974 : 38-49).

O cruzamento entre os meios ou sistemas é o elemento que induz à ruptura, caracterizada pela reversão de um meio quente em meio frio. Nesse caso, prevalece a idéia de simultaneidade e hibridização sobre o princípio de não-especialização. Dá-se, portanto, o encontro entre dois meios, gerando o híbrido, considerado por McLuhan como "um momento de verdade e revelação, do qual nasce a forma nova" (McLuhan, 1974 : 75).

Os meios eletrônicos em razão das qualidades que lhes são inerentes comportam-se eficazmente na concretização desse fenômeno. Os dispositivos de entrada e saída são a cada instante mais sofisticados. Os sinais registrados, numericamente, são manipulados das mais diversas formas e, em razão de sua fluidez como "memória circulante", torna-se viável o trânsito da informação através das diferentes interfaces. É possível incorporar ao interior da máquina elementos da pintura, da fotografia, da dança e das artes em geral. Os novos meios tecnológicos absorvem os mais diferentes sistemas sígnicos, possibilitando a tradução dessas diversas linguagens num produto híbrido, que se revela em uma forma nova, como técnica de uma descoberta criativa.

Essa forma nova – vista sob o prisma das imagens eletrônicas, segundo Couchot – não é mais um espaço fechado e impenetrável. As novas tecnologias são pertinentes à noção da comutação imediata, definida pelo fenômeno da "Imédia". Nessa cultura da comutação instala-se a manipulação interativa das imagens, dos textos, dos dados, evidenciando um interesse primordial pelos processos de hibridização e metamorfose. Para esse autor, surge um novo germe de uma estética temporal. Destróem-se as fronteiras de tempo e espaço. A imagem faz-se acessível, simultaneamente, a diferentes espaços, num processo em que o imediato impõe-se como qualidade (Couchot, 1986: 106).

O fenômeno de hibridização permite o diálogo entre diversas linguagens, códigos e meios. Essa transmutação das mensagens em múltiplos suportes dá origem a processos denominados multimidiáticos: a intermídia e a multimídia. Plaza define a intermídia como a combinação entre dois ou mais canais a partir de uma matriz de invenção. Um processo intermidiático decorre da montagem de vários meios, da qual surge um outro meio, resultado de uma síntese qualitativa. Ou seja, dá-se o aparecimento de um meio antes não existente – fruto da inter-relação entre distintos códigos e linguagens qualitativamente adequados – sobre um novo suporte. Já a multimídia é definida como a superposição de diversas tecnologias, equivalendo a uma colagem dos meios, por não existir, nesse caso, a síntese qualitativa (Plaza, 1987: 65).

No processo de criação das imagens eletrônicas – ao se relacionar arte e tecnologia – surgem duas tendências, conforme já citado, que acreditamos poder correlacioná-las aos fenômenos da multimídia e intermídia, respectivamente. A primeira tendência, vista sob o enfoque da "tecnologia como arte", relaciona-se com o fenômeno da multimídia, refletindo uma postura quantitativa. A segunda, vista sob o enfoque da "arte como tecnologia", relaciona-se com a intermídia, nela prevalecendo o caráter qualitativo. Sabe-se que essas atitudes decorrem da postura do indivíduo criador em relação ao seu meio produtivo. No primeiro caso, sobressai "o caráter reprodutor da tecnologia, como documentação e memória consciente"; no segundo, "o caráter produtor e criativo, ou seja, como modificação do aparelho reprodutor" (Plaza, 1993 : 14).

O indivíduo que trabalha com os novos meios eletrônicos deve tentar estabelecer no ato de criação, a interação entre as duas tendências, ou seja, vencer o caráter conservador – quantitativo da prática multimidiática – com vistas a alcançar a inovação ou a qualidade – predominante no caráter intermidiático – capaz de instaurar a originalidade [16].

2.3.2 - Método da Recodificação

Exprimir fenômenos de um modo diferente ajuda a apreender suas implicações. Esse é o princípio de recodificação de Wertheimer, cujo método se baseia na constituição de uma nova mensagem a partir de dados já conhecidos, introduzindo-se uma renovação crítica do conceito inicial. Tudo ocorre a partir de um esquema – "como se" ele fora o próprio fenômeno. Segundo Moles, Wertheimer considera "essencial a manipulação dos conceitos como uma das fases do pensamento". Semelhantemente, ao que ocorre com "[a] construção que uma criança faz com o jogo de cubos, meio ao acaso, mas sempre, com vistas a atualizar uma forma" (Moles, 1971: 106).

Acreditamos que, no seu desenvolvimento, esse método faz uso da lógica das formas. Para Moles, o raciocínio por "analogia" conduz o indivíduo criador a manipular qualquer conceito, esvaziando-o de seu conteúdo, a fim de extrair dele novos pontos de vistas. Moles define a "analógica" ou "lógica das formas" como uma abstração generalizadora. Para o autor, o "extrair de" corresponde a "esvaziar o conceito de sua substância para torná-lo uma nova categoria" que, por sua vez, passa a ser manipulada, possibilitando combinações com outras categorias. Essas associações se dão em função de propriedades formais e obedecem aos "conceitos plenos de sentido ou de percepção, passíveis de preencher o mesmo conceito vazio" (Moles, 1971 : 193).

Tendo sua origem no pensamento de Wertheimer, o Método da Recodificação envolve a criação de uma situação nova, correspondente a uma outra formulação: reestruturada segundo outros símbolos, integrados em uma distinta ordem, evidenciando outras conexões. Essa formulação parte sempre de algo codificado, de que deriva uma nova criação, chamada de 2o. grau. Trabalha-se a partir de um conjunto finito dos signos da história, os quais se impõem como matéria-prima para o desenvolvimento do processo criador. Este método pode envolver várias operações: citação, imitação, plágio, paródia, glosa (comentários), estilização, tradução etc.

A tradução intersemiótica é um caso específico do Método da Recodificação. Para Plaza, a tradução a partir do pensamento intersemiótico procura "penetrar pelas entranhas dos diferentes signos", de modo a clarificar as relações estruturais no intuito de alcançar a transmutação de formas (Plaza, 1987: 71), ou seja, é a relação associativa de vários códigos ou meios para constituir uma mensagem. Esse tipo de tradução resulta num poderoso método de criação a partir de outros signos e provoca o aparecimento dos fenômenos da transcriação (produção de significados sob a forma de qualidades entre a tradução e o original), da transposição (produção de significados pela transferência de um signo de um meio para outro meio) e da transcodificação (produção de significados a partir de uma regra ou símbolo) (Plaza, 1987: 89-94).

Acreditamos que outro exemplo característico de recodificação é o Método das Transferências. Este método heurístico, ao estabelecer como critério a transferência de um sistema de pensamento, de um campo do saber, para outro, muito bem se enquadra no contexto

16. Vale esclarecer que a produção de "sistemas multimídias interativos" pode se realizar seja por uma prática intermidiática, seja por uma prática multimidiática. Esses sistemas possibilitam a integração de informações – provenientes de diversos meios (vídeo, pintura, cinema, TV, textos, fotografia, música, etc) – a serem gerenciadas pelo computador.

da recodificação. É a tentativa de aplicar uma doutrina qualquer, fora do campo de validade reconhecido. Neste caso, o conceito de analogia aparece, sob o aspecto de transferência de uma técnica mental para outro domínio (Moles, 1971: 84-86).

Os meios eletrônicos – uma vez que fazem uso do fenômeno da digitalização com vistas à geração de imagens – mostram-se adequados ao Método da Recodificação. A digitalização, como já foi exposto, é a qualidade que permite a incorporação de sinais diversos [17] para o interior da máquina, em razão da conversão do sinal analógico em digital. A partir dessa qualidade, o indivíduo criador tem em mãos todo um patrimônio cultural – considerado matéria-prima – que depois de digitalizado e adquirido pelas interfaces, pode vir a sofrer operações de reciclagem em novos produtos. Essas operações se caracterizam por um tratamento estilístico repertoriado nos programas do computador. Originam-se, assim, as imagens chamadas adquiridas que – depois de sofrerem retoques, modificações e transformações – geram novos produtos culturais.

O "Museu do Imaginário" de Malraux – calcado na idéia de que, com a reprodução das obras de arte, instaura-se a possibilidade de participação na imensa herança cultural acumulada durante séculos pela humanidade – constitui uma fonte de recriação na geração das imagens adquiridas. A aquisição, digitalização e recodificação das imagens disponíveis no "Museu do Imaginário" evidenciam a capacidade dos novos meios na incorporação dos sistemas tradicionais de representação. Não só a pintura e a fotografia, mas também o desenho, a xerox, a ilustração, o vídeo, o cinema etc. são matérias-primas a serem recodificadas a partir das potencialidades presentes no interior da máquina, podendo-se "reciclar, com sensibilidade, todos os estilos da história da imagem" [18].

2.3.2.1 - Incorporação dos Sistemas Tradicionais de Representação

A incorporação dos sistemas tradicionais de representação faz-se possível por meio da digitalização de imagens, sendo realizada a partir das interfaces – *scanners* e câmaras de vídeo. Trata-se de um processo de recodificação no qual está subentendida uma representação da representação. A imagem, quantificada pelos *pixels*, é representada, ou seja, traduzida numa matriz de números, tornando-se passível de ser retocada, colorizada, ampliada, reduzida, distorcida, etc, criando-se então, uma meta-imagem (Plaza, 1991 : 64). Todo o patrimônio histórico da humanidade pode ser readquirido, estabelecendo-se como matéria-prima para uma criação de 2o. grau, uma meta-criação.

O indivíduo criador, devido à possibilidade de incorporar os sistemas tradicionais de representação: pintura, desenho, fotografia, xerox, cinema, etc, utiliza-os no intuito de reciclá-los em novos produtos, determinando a criação de imagens e poéticas novas. Em seu artigo "**Uma Poética Pós-Fotográfica**", Plaza ressalta que "a imagem digital, associada às possibilidades que oferecem as técnicas pictóricas (subjetividade, liberdade e irrealismo) e a fotografia

---

17. Vale salientar que não só é possível a digitalização de formas bidimensonais, mas também já se faz viável a digitalização de objetos ou seres em movimento (ver Figura 09 da p.56). Estes são, por sua vez, transformados em pontos de referência num sistema de coordenadas tridimensionais. O modelo tridimensional digitalizado pode ser utilizado, posteriormente, em simulações, manipulações ou transformações (Machado, 1993: 102).

18. São palavras de Plaza: "A pictorialidade, embutida nas memórias do computador, permite reciclar, com sensibilidade, TODOS os estilos da história das imagens: ideografia, impressionismo, tapeçaria eletrônica e pontilhismo são algumas das poéticas produzidas pela 'tatilidade' dos *pixels*, que trituram as imagens tomadas. 'A humanidade só está presente como estilo', diria Pareyson" (ver Plaza, 1993: 15).

(objetividade, mecânica, realidade) reconcilia o racional e o irracional". Em função dessas novas possibilidades de "metamorfose" da imagem, segundo o autor, instaura-se o "valor de recriação", como prática de "experimentação e invenção de outras regras estéticas" (Plaza, 1993: 16).

Acreditamos, parafraseando Plaza, que desse fazer em que o "descontextualizar", o "subverter as relações", o "articular" e o "brincar com o impossível" [19] (grifo nosso) estão presentes, nascem novos produtos que, uma vez, "reciclados" elegem a "recriação" como substância do ato de criação.

Neste Capítulo identificamos, em cada método, as suas características dominantes, que serão utilizadas como base para análise das poéticas eletrônicas constantes do Capítulo III. Ao mesmo tempo, tornou-se possível detectar as especificidades e potencialidades das novas tecnologias eletrônicas.

19. Na íntegra, Plaza afirma: "Descontextualizar, subverter as relações, articular, brincar com o impossível tornam-se práticas poéticas através da retórica da imagem. (...) Com os 'jogos de linguagem' encapsulados em programas e a combinatória icônica computadorizada, está nascendo um novo imaginário potencialmente contido em estas imagens diferente dos imaginários das artes fotográficas e plásticas" (ver Plaza: 1993: 16).

Capítulo III

Da Análise das Poéticas Eletrônicas

Como Conseqüência dos Métodos Heurísticos de Criação

Capítulo III

"A diferença entre a arte da tecnologia e as imagens das artes plásticas tradicionais consiste no fato de que a nova arte acentua mais o processo que a obra acabada"
Frank Popper

"Nem tudo na arquitetura é concreto, nem tudo na música é sonoro".
Paul Valéry

3 - Da Análise das Poéticas Eletrônicas Como Conseqüência dos Métodos Heurísticos de Criação

O instrumental teórico apresentado nos capítulos precedentes permite-nos identificar a produção das imagens eletrônicas, a partir das diferenças de "como" foram realizadas, ou seja, analisar-lhes o modo de operar do qual resulta a sua formação. Como o método é o percurso que a mente criativa realiza para atingir a "forma" ou a invenção e, como a construção de uma dada "forma" está em função de sua poética, que se forma no fazer, à medida que inventa o modo de operar (Pareyson, 1993), julgamos que, ao examinar os distintos "modos de fazer" das imagens infográficas, poderemos, então, **caracterizar as diversas poéticas eletrônicas** – inerentes ao período pós-industrial – estabelecidas como conseqüência dos métodos heurísticos de criação. Dessa forma, responderemos à 3a. hipótese questão da p. 4.

Nesta pesquisa, a acepção do termo "poética" encontra fundamento nas idéias propostas por Luigi Pareyson e Umberto Eco. Para o primeiro, a estética tem como intuito definir um "conceito" de arte, tomando como ponto de partida uma fenomenologia da experiência artística, enquanto as poéticas têm caráter operativo e histórico, e aparecem para propor "programas" e "ideais" artísticos [1] (Pareyson, 1993: 299). Para o segundo, a noção de poética equivale ao programa operacional [2] que o artista se propõe, ou melhor, corresponde ao projeto de formação ou estruturação de uma determinada obra. Segundo Eco, a partir da maneira como a obra está feita pode-se deduzir o modo pelo qual ela queria ser feita. Este autor salienta

[1]. A seguinte afirmação de Pareyson retrata a distinção estabelecida entre estética e poéticas. São suas palavras: "Ora, tanto faz que o artista represente ou transfigure, o essencial é que ele 'represente'; tanto faz que deforme ou transforme, o importante é que 'forme'. A arte precisa, sem dúvida, de uma poética que, no seu concreto exercício, operosamente anime e apóie a formação da obra, mas não é essencial esta poética ao invés da outra. A arte consiste apenas no formar por formar, quer de fato represente ou crie, retrate ou abstraia, interprete ou invente, exprima ou idealize, reconstrua ou construa, penetre ou apenas aflore, se baseie no cálculo ou aja por instinto. O essencial é que haja arte, e que nenhuma dessas poéticas se absolutize de modo a pretender conter, ela sozinha, a essência da arte, monopolizando-lhe o exercício e erigindo-se assim em falsa estética" (Pareyson, 1993: 302).

[2]. Eco sugere que o projeto da obra a realizar seja entendido, implícita ou explicitamente, pelo artista. Segundo o autor, uma pesquisa sobre as poéticas tem como base as declarações expressas dos artistas ou as análises das estruturas da obra, em função da maneira como ela é feita (Eco, 1988: 24-25).

que, mediante a análise das estruturas finais dos objetos – estabelecidas como "documentos de uma intenção operacional" ou "indícios de uma intenção" –, aperfeiçoa-se a pesquisa em torno de um projeto originário. A partir desse enfoque, é possível perceber as disparidades entre projeto e resultado: "uma obra é ao mesmo tempo o esboço do que pretendia ser e do que é de fato, ainda que os dois valores não coincidam". Nessa perspectiva, Eco acredita recuperar o significado do termo "poética", sugerido por Valéry: "um estudo do fazer artístico, aquele *poïen 'qui s'achève en quelque oeuvre', 'l'ation qui fait'*, as modalidades do ato de produção que visa constituir um objeto em vista de um ato de consumação" (Eco, 1998: 24-25).

Dessa forma, entendemos que uma poética visa a construção de um determinado objeto, o qual se concretiza, de modo operativo, em decorrência dos métodos heurísticos utilizados no desenvolvimento dos processos de criação; todavia, não esquecendo-se que, num sentido mais amplo, esse objeto é resultado de um projeto proposto a partir de programas e ideais artísticos. Como diz Eco: uma forma articula-se como "ponto de chegada de uma produção e ponto de partida de uma consumação" (Eco, 1988: 28).

No contexto desta dissertação, propomos uma análise das poéticas eletrônicas ao nível das estruturas operacionais. Não pretendemos estender e exaurir a análise das distintas poéticas, tomando-se como base o estudo das propostas e ideais artísticos a elas subjacentes. O que nos interessa é analisá-las a partir da investigação dos vários modos de construção responsáveis pelo alcance da "forma", ou em outros termos, mediante a caracterização dos diversos "modos de operar" – envolvidos nos processos criativos das imagens infográficas – que visam a formatividade das obras em exame. Esse tipo de investigação destaca a importância do "processo" no desenvolvimento da criação e possibilita-nos identificar como as qualidades materiais do meio influenciam o objeto representado, ou seja, como a imagem, tal qual representada, é conseqüência lógica do seu meio de produção. Enfim, será possível conhecer as idiossincrasias, próprias da criação com os novos meios.

Já se sabe que o método é a maneira de dirigir a inteligência para fabricar algo novo (Moles. 1977: 97). Ele constitui, portanto, o modo como se processa a criação. Nesse sentido, a classificação das poéticas eletrônicas será estabelecida em função dos aspectos predominantes de cada método, evidenciando-se as diretrizes operacionais de criação que possibilitam estabelecer os mecanismos das descobertas e invenções.

Assim, as poéticas serão arroladas em três grandes grupos, constituídos como consequência dos métodos heurísticos de criação: do possível, do existente e do simbólico. Ao primeiro grupo, pertencem as poéticas que se evidenciam a partir das qualidades materiais do meio utilizado e de um projeto mental (ícone); ao segundo, aquelas, decorrentes do conflito e da experiência com o meio produtivo; e por fim, ao terceiro grupo, aquelas que são produzidas a partir de operações com signos de caráter convencional.

3.1 - Explorando as Diretrizes dos Métodos do Possível

3.1.1 - Poéticas do Projeto

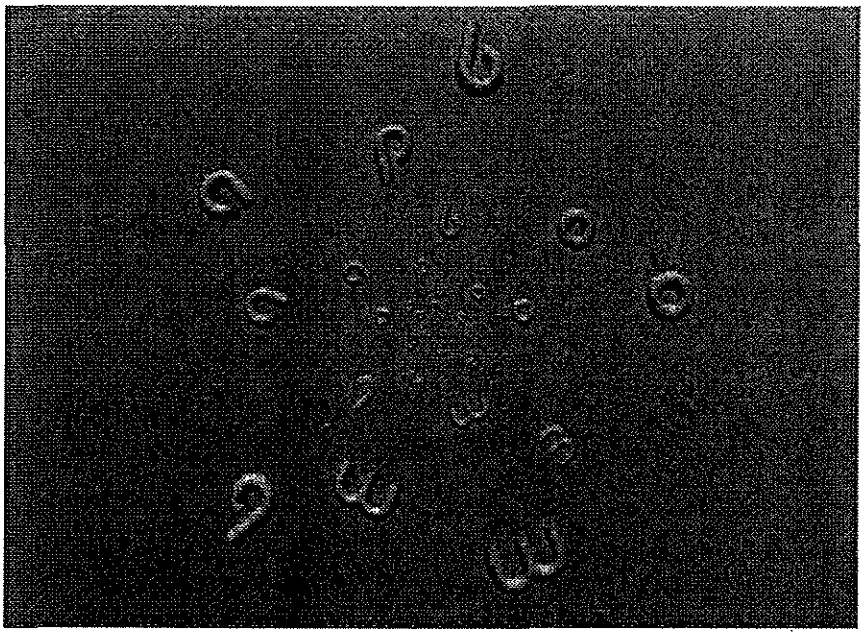
Videopoemas

As **Figuras 13** a **16** mostram *frames* de videopoemas idealizados por Augusto de Campos, Haroldo de Campos, Décio Pignatari e Julio Plaza, respectivamente. Estes trabalhos foram produzidos no Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) do Departamento de Engenharia Eletrônica da Escola Politécnica da USP e executados a partir da utilização dos meios eletrônicos. Fazem parte do Projeto Vídeo Poesia. Nestes videopoemas, percebe-se a projeção de códigos não-verbais sobre códigos verbais, numa tendência por "recuperar analogicamente (em

termos concretos) qualidades físicas, sensíveis daquilo que é descrito (do objeto da descrição)" (Santaella *apud* Plaza, 1991: 94).

Tecnicamente, os videopoemas [3] foram construídos mediante a modelação e animação de objetos tridimensionais que, posteriormente, foram "renderizados", dando margem ao aparecimento de cenas virtuais (ver pp. 75-77). Essas cenas nada mais são do que as atualizações dos ícones mentais idealizados pelos artistas. É inerente a estas obras a existência de projetos pré-estabelecidos que vão se concretizando em razão da objetividade dos meios e instrumentos produtivos. A infra-estrutura tecnológica impõe fortes leis sintáticas que influenciam e direcionam o desenvolvimento do projeto criativo. Nesse sentido, evidencia-se a idéia de construção como elemento alimentador do processo de criação. Geram-se eventos por meio de estruturas. Tais características sugerem um "modo de fazer" próprio do Método do "Engenheiro".

FIGURA 13



Frame do videopoema "Bomba" – Augusto de Campos, 1992.
Fonte: Projeto Vídeo Poesia

Os videopoemas, aqui exemplificados pelas **Figuras 13 a 15**, demonstram muito bem a perfeita adequação das novas tecnologias à materialização das estruturas "verbivocovisuais", propostas pela poesia concreta. As animações eletrônicas possibilitam o movimento "virtual" da palavra, preconizado pela libertação da distribuição linear do texto, na idéia de que as palavras sejam tratadas como "textos superfícies" e não como "textos cadeias". A articulação e a sincronização dos sons são favorecidas pelos efeitos de pós-produção, também decorrentes dos sistemas computadorizados.

A qualidade estética é resultado da interação entre os aspectos verbal, vocal e visual dos elementos que fazem parte dessas obras; nestes videopoemas, essa interação é possibilitada pelas qualidades físicas e materiais dos meios eletrônicos, as quais foram utilizadas no sentido de

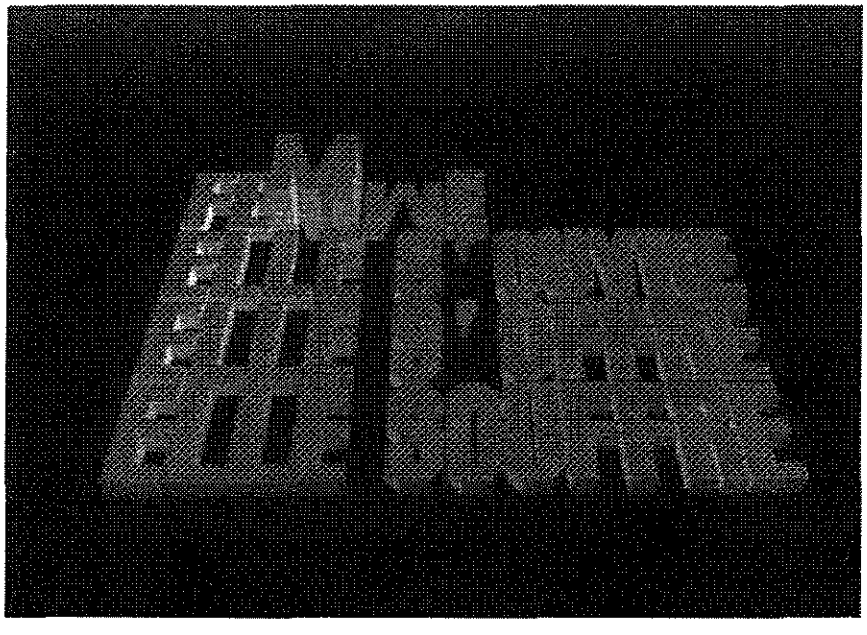
[3]. Para melhor entendimento do aqui exposto, sugere-se a visualização dos seguintes videopoemas: "Bomba" - Augusto de Campos, "Parafísica"- Haroldo de Campos, "*Femme*"- Décio Pignatari e "O Arco Íris no Ar Curvo"- Julio Plaza *in* Projeto Vídeo Poesia.

instaurar relações associativas entre esses códigos (som, imagem, texto, etc), na proposta de constituição de novas mensagens. Nestes trabalhos, sobressai o caráter de inovação sobre o caráter de conservação, inerente à prática com as novas tecnologias.

FIGURA 14

Frame do videopoema "Parafísica" – Haroldo de Campos, 1992.
Fonte: Projeto Vídeo Poesia

FIGURA 15



Frame do videopoema "*Femme*" – Décio Pignatari, 1993.
Fonte: Projeto Vídeo Poesia

A Figura 16 mostra um *frame* do videopoema "O Arco Íris no Ar Curvo" de Julio Plaza, numa versão realizada em computação gráfica. Neste trabalho, nota-se claramente a existência de um projeto mental que se viabiliza a partir das qualidades materiais do meio utilizado.

Foi construído um modelo tridimensional da fita topológica de Möbius, e a ela foi incorporado o texto do músico minimalista Terry Riley, "*The rainbow in the curved air*". Da mesma forma que na versão holográfica, os meios eletrônicos também possibilitaram a isomorfia com o tema proposto, assim definido pelo próprio artista como: "a esfericidade, curvatura = arco-curvo em referência às cores do arco-íris" (Plaza, 1991:114).

Os "objetos" antes citados (a fita e o texto), ao serem gerados no computador, representam uma cena hipotética, idealizada pelo artista e atualizada a partir das técnicas de modelação e de animação. O tratamento da estrutura topológica desses objetos, os efeitos de cor, textura e transparência, as variações de movimento e a sincronização da música são elementos que possibilitaram instaurar a pura qualidade estética. A partir das qualidades materiais das novas tecnologias pôde-se, então, por analogia, estabelecer identidades de estruturas na sincronia com o tema proposto. Dessa forma, os meios eletrônicos foram utilizados no intuito de fazer prevalecer o caráter de inovação sobre o de conservação. O simbólico converte-se em icônico, representando a passagem do quantitativo para o qualitativo.

FIGURA 16

Frame do videopoema "O Arco Íris no Ar Curvo" – Julio Plaza, 1994.
Fonte: Projeto Vídeo Poesia

3.1.2 - Poéticas Algorítmicas

Nas poéticas algorítmicas o programa é o elemento estruturador das imagens. Esses programas incorporam leis numéricas para tradução do imaginário do artista. O número, ao mesmo tempo que possibilita a visualização das imagens, impõe a ordem pré-estabelecida do algoritmo; é o elemento que mostra o visível na mente do criador. A representação da imagem é

UNICAMP BIBLIOTECA CENTRAL

reflexo de regras e sintaxes que traduzem um modelo pré-concebido. Esse modelo nada mais é senão o algoritmo, que se apresenta como elemento formador da obra.

Plaza chama a atenção para o fato de que o número exerce três funções básicas na construção de imagens algorítmicas: funções de transducção, de paramorfismo e de otimização. É elemento transductor, pois governa a passagem de uma ordem para outra, ou seja, a passagem da série numérica para a imagem. Ele exerce também um papel paramórfico, quando se converte em outro signo, que lhe é equivalente; e, desempenha um caráter otimizador, pois se ajusta ao processo para melhor obtenção dos resultados. Reconhece-se, deste modo, o caráter metalingüístico da tradução de números em imagens (Plaza, 1991: 40-41). Acreditamos que estas funções exercidas pelo número como signo de lei é inerente ao desenvolvimento das imagens programadas e interpoladas, consideradas, nesta pesquisa, como exemplos das poéticas algorítmicas. O número – ao desempenhar as suas funções de transducção, paramorfismo e otimização – exerce importante papel nos processos de construção das poéticas algorítmicas.

Imagens Programadas

A **Figura 17** foi gerada a partir de rotinas, ou seja, seqüências de operações internas a um programa de computador. Como o próprio Yturralde afirma, o programa gera de forma automática determinadas figuras chamadas "impossíveis". Essas figuras se obtêm, ao se representar aparentemente uma estrutura tridimensional, a partir da entrada de dados bidimensionais. Percebem-se linhas que respeitam as leis de perspectiva e que se sobrepõem e se cruzam, sugerindo a percepção de cubos justapostos.

À primeira vista, não se nota a ambigüidade da imagem, porém, quando se parte para uma visão mais detalhada, comprova-se a sua "impossibilidade" devido à contradição lógica entre as diferentes partes da sua estrutura. O número – ao desempenhar as suas funções de transducção, paramorfismo e otimização – atualiza a idéia mental estabelecida pelo artista, em outras palavras, é o elemento que possibilita a visualização dessas imagens "impossíveis". Programas nesta linha conseguem viabilizar propostas artísticas para realização de estruturas topológicas ou metricamente programadas.

FIGURA 17

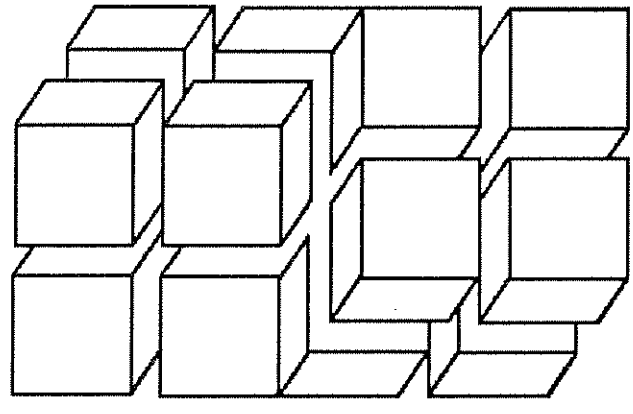
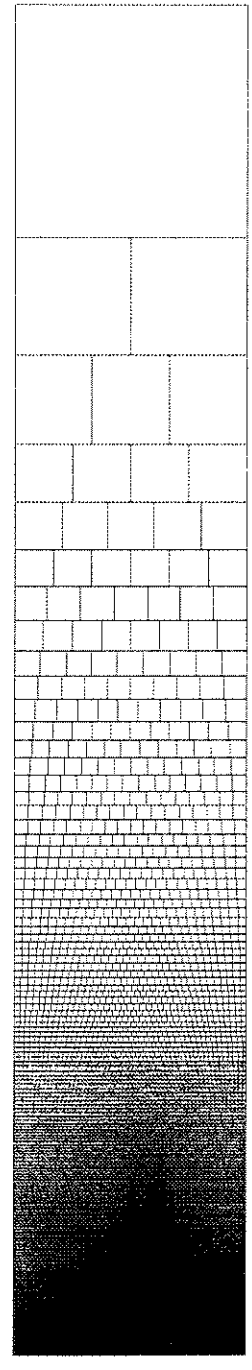


Figura impossível – Yturralde, Centro de Cálculo da Universidade de Madrid.
Fonte: Moles, 1990 : 100

FIGURA 18



"*Arithmetic Harmonic 217*" – Alan Saret.
Fonte: Goodman, 1987 : 51

Com o intuito de investigar os efeitos da adição de dois quadrados à face de um quadrado, bem como à face de dois quadrados, três quadrados e assim, sucessivamente, concebeu-se um algoritmo que ordena a subdivisão das faces do quadrado numa progressão aritmética. A **Figura 18** mostra os 217 quadrados, superpostos uns aos outros, representando um conjunto estruturado de elementos, determinado a partir de uma lei, ou seja, de uma sintaxe pré-estabelecida.

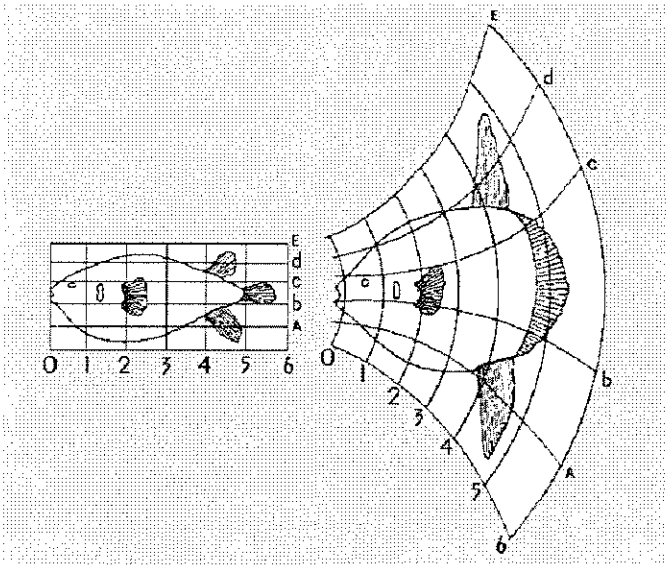
As Figuras 17 e 18 são produzidas graças ao diálogo com um modelo pré-determinado. São imagens que seguem um programa específico regido por leis sintáticas e numéricas, em conformidade com as potencialidades inerentes aos meios eletrônicos. São exemplos de imagens programadas e sugerem uma obra polida, burilada e ordenada. As imagens são unicamente reflexo do estabelecido no programa; citando Plaza, vale salientar que a imagem programada é uma "atualização icônica das leis codificadas programática e previsivelmente" (1991: 47). O número é o elemento tradutor que, ao mesmo tempo que possibilita a visualização da imagem, impõe a ordem pré-estabelecida do algoritmo, do qual deriva uma imagem imposta como resultado do previsível. Esse tipo de imagem situa-se na dialética entre o logicamente definido e o nitidamente visível. O processo utilizado na realização das **Figuras 17 e 18** adequa-se à criação a partir do Método do Engenheiro: criam-se acontecimentos por meio de estruturas, em continuidade a um projeto mental pré-estabelecido.

Imagens Interpoladas

Estas imagens incorporam, no seu procedimento de realização, uma espécie de metamorfose. Esse processo de metamorfose está contido nas regras sintáticas internas ao algoritmo. As técnicas para sua execução consistem na interpolação (*in-betweening*) entre duas imagens determinadas. O operador dispõe as imagens-chave e o computador executa os passos intermediários da transformação. Essa transformação consiste na modificação no tempo e no espaço das curvas modeladoras do contorno das imagens, as quais determinam a trajetória e a dinâmica dos pontos entre cada passo da metamorfose (Lewell, 1985: 105). Esse procedimento tem raízes no trabalho do biólogo, D'Arcy Wentworth Thompson, *On Growth and Form* (1917) sobre a teoria das transformações, em que ele demonstra como a forma de uma espécie qualquer pode ser derivada da forma de outra, a ela relativa.

A **Figura 19** mostra, a partir das idéias de Thompson, como a forma de um peixe pode ser transformada em outra, pela distorção da rede de coordenadas dos pontos.

FIGURA 19

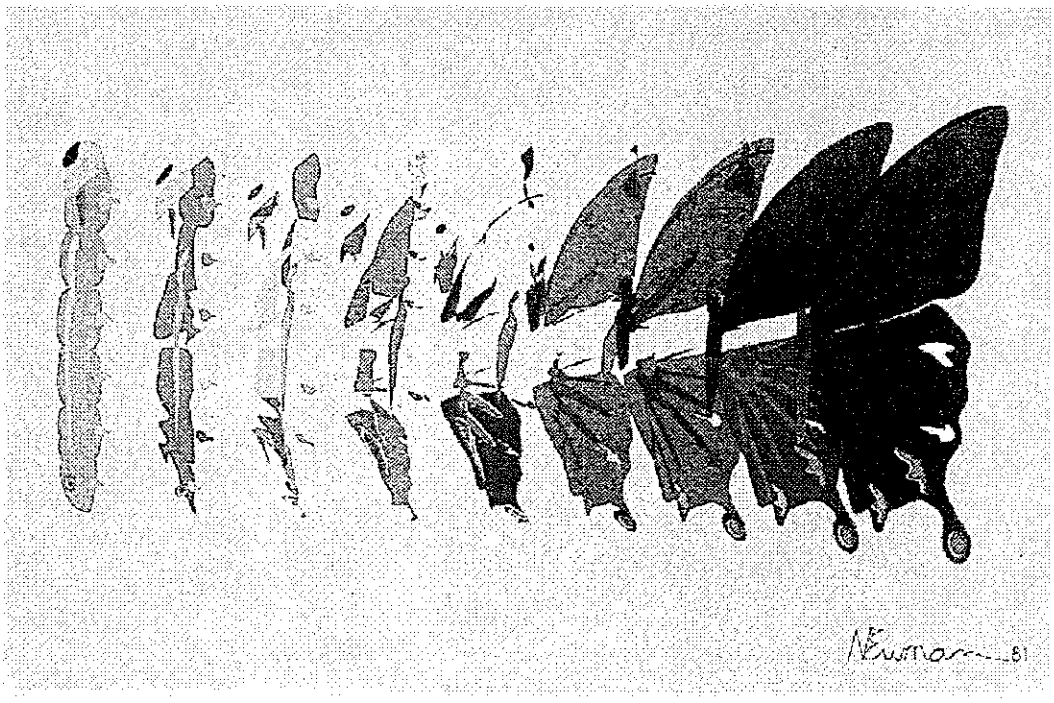


Teoria da Transformação de Thompson
Fonte: Lewell, 1985: 107

Nas técnicas de interpolação, muito conhecidas como "metamorfoses", o processo de geração das transformações ocorre de forma semelhante à teoria de Thompson. Pelo fato de existir uma relação matemática entre as duas imagens, o computador torna-se capaz de executar muito facilmente os vários estágios de desenvolvimento desse processo de transformação (Deken, 1984: 30).

A **Figura 20** apresenta a metamorfose de uma libélula em uma borboleta, realizada em questão de segundos, a partir das técnicas de interpolação automatizadas num computador.

FIGURA 20



Processo de metamorfose de uma libélula em borboleta – Mike Newman, Dicomed Corporation. Fonte: Deken, 1984: 30

As imagens interpoladas são decorrentes de metamorfoses, que se processam matematicamente. A partir desse procedimento, geram-se imagens paramórficas. O algoritmo é o elemento estruturador do processo de transformação e a representação das imagens está em função das leis numéricas nele contidas. Após ter sido estabelecida uma relação matemática entre as duas imagens, o computador executa os vários estágios de desenvolvimento do processo. Percebemos, na criação desse tipo de imagem, uma identidade de caracteres qualitativos entre as partes dos signos formados, pois, neste caso, o número – ao desempenhar a sua função paramórfica – possibilita a transformação de imagens em outros signos que lhe são equivalentes.

A transformação é assim regida por leis formais internas aos algoritmos, as quais direcionam cada passo de desenvolvimento do processo. No exemplo da **Figura 20**, predomina tanto a idéia de construção, a partir de um modelo pré-concebido, quanto a idéia de criação de eventos por meio de estruturas; esses dois pontos sugerem uma criação baseada no Método de Projeto.

3.1.3 - Poéticas da Simulação [4]

Modelos de Síntese e de Simulação

As imagens sintéticas representam objetos e fenômenos do mundo, criados a partir de "modelos de síntese", que nada mais são do que os algoritmos formadores das imagens. Esses modelos codificam as leis construtivas do fenômeno a ser simulado. Segundo Plaza, a modelação consiste em criar objetos virtuais, idealizados pela mente a partir de "conceitos", e não a partir das sensações visuais (Plaza, 1991: 75). São imagens que pré-existem ao objeto que representam, subvertendo a ordem do mundo. São anteriores à sua existência real. Elas sugerem simulações da realidade, sem necessitar de qualquer referente extraído do real.

Plaza ressalta que essas imagens instauram-se, assim, para além dos limites da fotografia. Nelas, prevalecem situações que sugerem um hiper-realismo. São suas palavras:

> Para além da fotografia, as imagens sintéticas computadorizadas nos mostram muito mais do que os olhos podem ver. Embora sejam realistas, seus modelos nunca existiram na realidade, pois foram construídas a partir de elementos de memória, e isto é realismo conceitual. As imagens de computador tornam-se tributárias, não de objetos do real, mas de seus modelos lógicos, programas e gens-de-imagem. As novas linguagens imagéticas possuem uma técnica que as distingue das imagens convencionais obtidas por processos óticos. Estas imagens são numéricas e simuladas. É a imagem pós-fotográfica que carece de referencial (Plaza, 1986: 9).

O objeto é dito virtual pois ele é simplesmente a representação de expressões matemáticas. Todo o repertório necessário para a construção dessas imagens virtuais ou sintéticas encontra-se codificado em funções matemáticas, organizadas nos programas.

Para realização das imagens sintéticas, o artista constrói primeiramente um modelo [5] do objeto, que em seguida é "renderizado". O modelo do objeto corresponde à sua simulação em três dimensões. Representar um objeto tridimensional significa representá-lo em suas três coordenadas: x, y e z no espaço virtual da tela. O computador armazena os valores que definem os vértices ou pontos do objeto em relação às suas coordenadas e, a partir daí, esses pontos são interligados por linhas, das quais se deriva o objeto em forma vazada, semelhante a uma estrutura de arame (*wire frame*). Dessa maneira, o objeto é definido a partir da sua topologia e geometria; ele pode ser manipulado, sofrendo rotações, translações, deslocamentos, escalonamentos, extrusões, espelhamentos, reflexões etc.

Para visualizá-lo não mais como uma estrutura, e sim, com seus atributos de cor, textura e iluminação etc., o objeto é então "renderizado" (*to render*), ou seja, nele se dá o preenchimento das suas respectivas superfícies. Em geral, nesse processo de "renderização", somente parte do objeto passa a ser visualizado, dependendo do ângulo de visão escolhido pelo observador. Os "modelos de síntese" são as técnicas de programação que conseguem efetivar a visualização bidimensional do objeto. Nessas técnicas encontram-se codificados, matematicamente, as leis da perspectiva, os processos de refração e de reflexão da luz, os parâmetros de iluminação do ambiente e os atributos de cor, textura e material do objeto ou dos objetos que fazem parte da cena. Assim, a cena virtual é construída a partir desses "modelos de

---

4. Estas poéticas poderiam ser consideradas um caso específico das poéticas algorítmicas. Entretanto, preferimos distingui-las, pelo fato de os algoritmos utilizados traduzirem as leis e regras da geometria, matemática, física, ótica, química e, até mesmo, da percepção, no intuito de simular a própria "realidade" e, em outros casos, modelos de comportamento ou os próprios processos de criação.

5. Aqui, referimo-nos à construção do modelo da cena sintetizada, ou seja, à construção gráfica tridimensional do objeto ou dos objetos que fazem parte da cena.

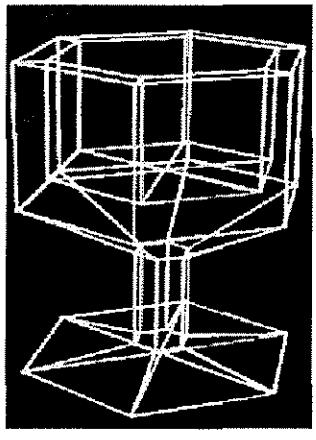
síntese" ou algoritmos, que se encontram armazenados na memória do computador e disponíveis à utilização por parte do artista, a partir do "modo do usuário". Qualquer mudança na intensidade de luz, na escolha das cores, das sombras etc. se realiza com a conseqüente modificação de parâmetros numéricos.

Geralmente, as imagens sintéticas são construídas em alta resolução, são imagens bem precisas e exigem equipamentos mais sofisticados para a sua geração.

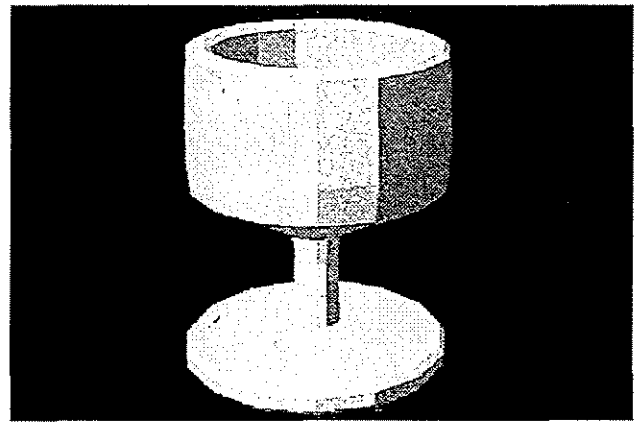
No momento em que o artista manuseia esses "modelos de síntese", automaticamente a mente criativa passa a trabalhar com "conceitos", instaurando, então, novas perspectivas e relações no ato de criar.

A **Figura 21** mostra as técnicas básicas responsáveis pela modelação e "renderização" de um objeto. Elas se encontram presentes nos algoritmos, utilizados na realização das imagens de síntese.

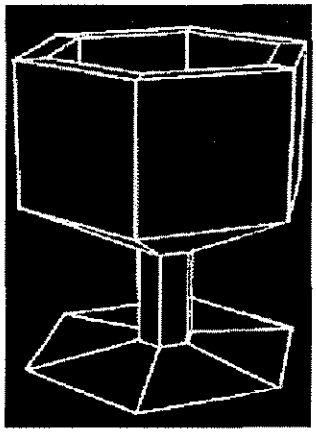
FIGURA 21



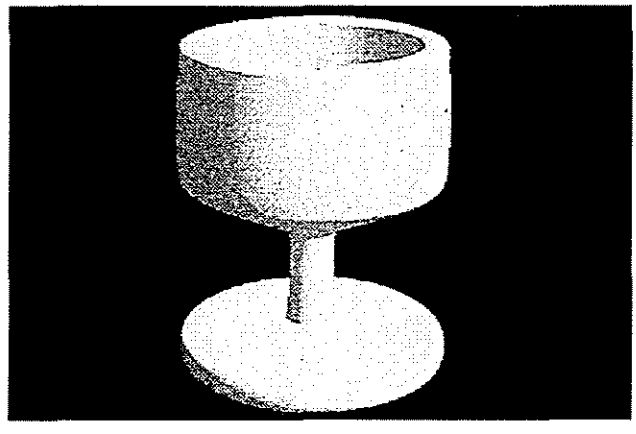
a. Construção da estrutura de arame (*wire frame*)



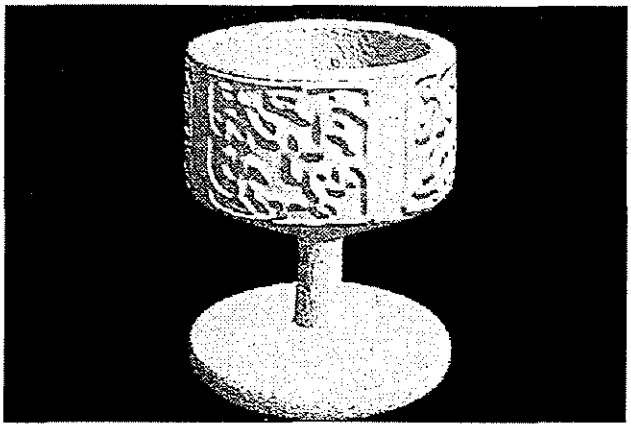
c. Iluminação e Preenchimento das superfícies do objeto



b. Remoção de linhas ocultas



d. Eliminação das bordas poligonais



e. Mapeamento de texturas

Técnicas de modelação e "renderização"
Fonte: Jankel & Morton, 1984: 44-45

A cena sintetizada representa apenas um dos aspectos do objeto ou dos objetos que foram modelados, ou seja, ao se atribuir distintos parâmetros numéricos, obtêm-se distintas representações, em relação aos infinitos pontos de vista ou em relação aos diferentes atributos estabelecidos. Dessa forma, cada objeto virtual tem diferentes possibilidades de se manifestar, ou melhor, o programa tem infinitas maneiras de exibir o objeto, fato que sugere poder o objeto estar sempre em processo de transformação, em contínua possibilidade de vir a se manifestar como uma nova qualidade.

O fato de o modelo tridimensional poder ser visto ou trabalhado a partir de vários pontos de vista é favorecido pelo fenômeno da interatividade. Plaza, a esse respeito, lembra:

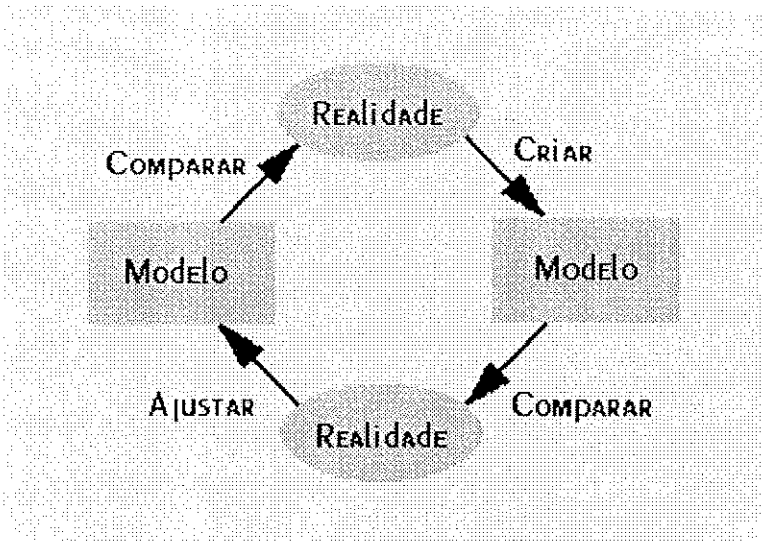
> A capacidade de resposta e de diálogo através da interatividade coloca a imagem não como resultado mecânico de um cálculo unívoco, mas da combinação, entrecruzamento e ramificação do criador, do programa, do computador, de suas redes e, enfim, daquele que interage no e com o hiper-espaço da imagem (Plaza, 1991: 79).

Nesse universo de cenas virtuais e / ou hiper-reais, em decorrência do desenvolvimento cada vez mais sofisticado das técnicas de modelação e animação, já se torna possível atingir os processos de simulação, que permitem "explorar um campo de possibilidades a partir de leis formais dadas a priori", ou seja, é o fenômeno que "trata de representar um mundo ou objeto inacessível ou de recriá-lo" (Plaza, 1991: 74).

A simulação procura representar o comportamento de um sistema no interior do computador. O princípio segundo o qual se baseia o fenômeno da simulação está evidenciado na **Figura 22** (ver p.78).

Quando se procede à simulação de qualquer sistema, fenômeno ou objeto, ou melhor, ao se tentar reproduzir, via algoritmos matemáticos, o comportamento desses elementos pretende-se não só realizar uma cópia deles, mas como diz Machado intenta-se atribuir-lhe "(parte das) propriedades e / ou capacidades do modelo real" (Machado, 1993: 118).

FIGURA 22



Princípio de funcionamento do fenômeno da simulação
Fonte: Marshall, 1987: 182

Hoje já é comum a existência de simuladores de vôo, de erosão, de armamentos militares etc; o desafio se situa agora na realização de pesquisas para simulação das atividades cerebrais e / ou do comportamento de seres animais [6]. Neste último caso, trata-se da construção de modelos de comportamento, com regras gerais de funcionamento, que induzem os personagens da simulação a agir como se tivessem inteligência própria, ou seja, como se a própria máquina fosse responsável pelas decisões, a partir das instruções contidas nos algoritmos (Machado, 1993: 114). Em linhas gerais, tenta-se fazer a máquina aprender, no intuito de "imitar" e "simular" atividades dos seres vivos . Essa problemática, ainda tratada de forma emergente, retrata incertezas e dúvidas na perspectiva da existência de uma "possível" humanização, estabelecida na interface homem / máquina [7]. Entretanto, uma coisa é certa: é o homem o construtor, o gerenciador de todos esses sistemas computacionais. Pouco a pouco, ele encontra novos aliados para a investigação e compreensão de fenômenos até então desconhecidos.

As imagens sintéticas consistem em criar imagens ou fenômenos virtuais, que pré-existem ao objetos que representam, como diz Plaza: "imagens realistas que representam objetos e fenômenos do mundo a partir de programas e não diretamente destes objetos" (Plaza, 1991: 73). Este fato só se torna possível em razão da incorporação das leis e regras da perspectiva,

6. Para melhor compreensão ver Machado, 1993: 113-117.

7. Um exemplo disso são as pesquisas realizadas no MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts / EUA) pelo cientista Thomas Poggio; a partir do princípio de que algumas atividades cerebrais comportam, respectivamente, uma fase de reconhecimento e outra de processamento, está sendo desenvolvido um programa de computador que "enxerga" imagens tridimensionais. Primeiramente, o programa identificaria uma imagem, visualizando-a sob distintos ângulos. Essa informação seria arquivada para, em seguida, ser utilizada como base para a construção da imagem em três dimensões. Nesse caso, utilizam-se programas de computador conhecidos como redes neurais, capazes de aprender por experiência, e que podem ser aplicados em outros domínios: coordenação motora, linguagem, etc. Para melhor compreensão do assunto ver Gurovitz, Helio. "Computador imita Cérebro" in *Folha de São Paulo*. 28.08.94. Caderno Mais. p. 16.

geometria, matemática, física, ótica, etc. a partir dos "modelos de síntese", concebidos como os algoritmos estruturadores dos fenômenos ou objetos visualmente representados. Esses algoritmos simulam os sistemas tradicionais de representação plástica, na intenção de recriar um realismo visual. Nestes casos, há – pelo fato de se estar analisando o mundo cultural e dele extraindo modelos analógicos a serem operacionalizados por simulações – correspondência com o Método Cibernético.

No que se refere aos sistemas computacionais de simulação, eles são desenvolvidos a partir de um projeto, de um programa pré-estabelecido que reproduz, via algoritmos matemáticos, o comportamento de uma determinada "realidade". Ou seja, a partir da construção de algoritmos reproduzem-se as propriedades de determinado sistema, fenômeno ou objeto na tentativa de simular o seu comportamento. No desenvolvimento desses projetos de simulação, a proposta de modelo a ser construída vai sofrendo ajustes, ou melhor, realimentações em função de comparações com as propriedades e capacidades do "modelo real" e da dependência das técnicas produtivas utilizadas para a realização dos modelos de simulação. É também oportuna a correspondência desse procedimento com o Método Cibernético.

Enquanto os "modelos de síntese" simulam – segundo os parâmetros tradicionais da representação plástica – imagens que tendem a "imitar" o mundo real, os modelos de simulação procuram recriar comportamentos, atitudes, procedimentos, condutas, ou seja, criar réplicas computacionais de fenômenos ou sistemas, estabelecidas a partir de um modelo real.

As **Figuras 23** a **26** (ver pp. 80-81) são exemplos de imagens sintéticas. Merece salientar que as infinitas possibilidades inerentes aos algoritmos permitem que essas imagens se atualizem a partir de distintos atributos e propriedades, presentes na memória do computador; nesse caso, são os parâmetros numéricos que possibilitam a tradução da imagem, no sentido de otimizar a continuidade do projeto criativo.

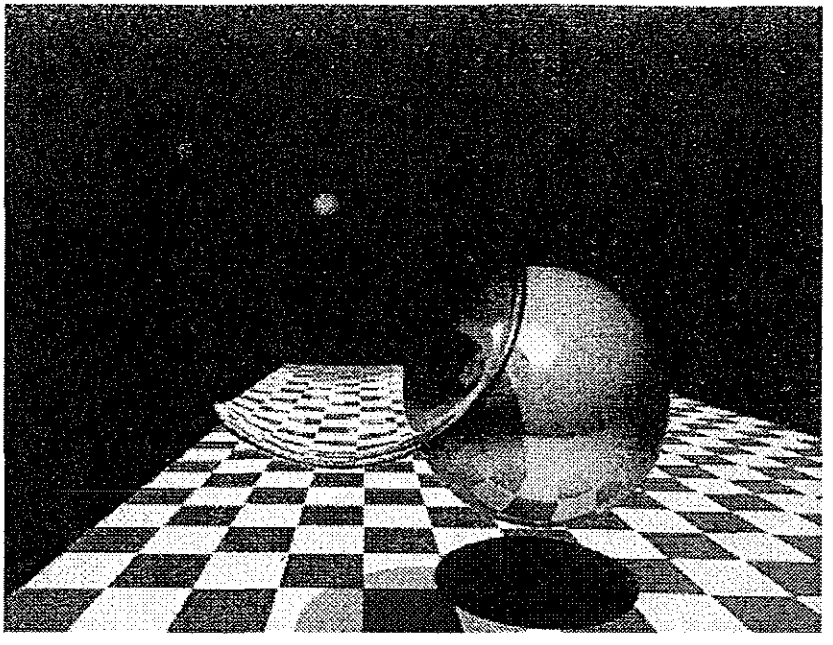
A **Figura 23** foi executada, a partir de um poderoso *software*, que utiliza a versatilidade da técnica do traçado de raios (*ray-tracing*) – o mais completo dos modelos de iluminação. Nessa técnica, o percurso dos raios luminosos se dá de modo contrário, ou seja, o raio de luz parte do olho do observador e se dirige à fonte de luz [8]. Nessa imagem, a esfera maior captura a reflexão do fundo. A menor, espelha, por sua vez, essa reflexão sobre a outra esfera. Formam-se, assim, reflexões a partir de reflexões . A **Figura 24** apresenta uma imagem construída, matematicamente, a partir de complexas técnicas de modelação em 3D (três dimensões). Apesar de essa imagem parecer convincentemente real, ela nada mais é do que um conjunto de algoritmos que tratam efeitos de cor, textura, sombra, reflexão e refração. A cor da superfície, a fonte de luminosidade, o ponto de vista, a orientação do objeto e a intensidade de luz são atributos designados para cada *pixel* da imagem.

Já a **Figura 25** exibe uma imagem de alta resolução que, ao utilizar técnicas de modelação em 3D (três dimensões), contidas no algoritmo idealizado pelo artista, cria efetivamente a ilusão de densidade e de formas curvilíneas. Sugere a representação de uma cena virtual, que nunca existiu e que, provavelmente, não virá a existir, subvertendo, assim, a ordem do mundo. A **Figura 26** realizada por Hsuen Chung Ho cria efeitos que simulam uma cena de hiper-realismo.

---

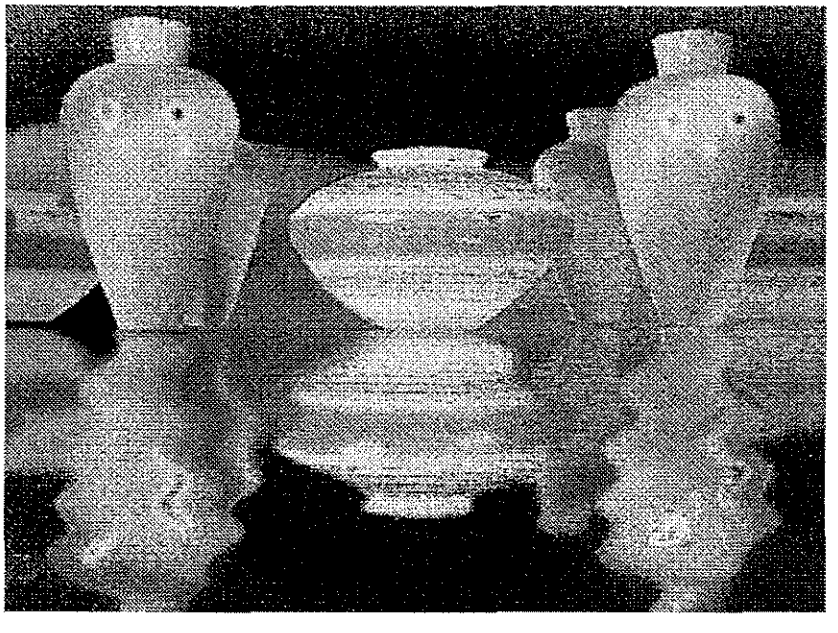
[8]. O raio de luz parte do olho do observador, atravessa cada *pixel* da tela, até atingir a superfície de um objeto. Atingida essa superfície, o raio se dirige à fonte de luz. A depender do tipo de superfície, tem-se as seguintes possibilidades de comportamento do raio em relação ao objeto: Se o objeto é transparente, o raio é refratado. Se o objeto é brilhante ou especular, o raio é refletido. Se o objeto é opaco, o raio é absorvido. E finalmente, se o objeto é difusor, o raio é devolvido para todas as direções.Esssa técnica de iluminação é vantajosa, pois reduz o número de raios de luz, que deveriam ser processados conforme a quantidade de *pixels* da imagem (ver Machado, 1993: 79-83).

FIGURA 23



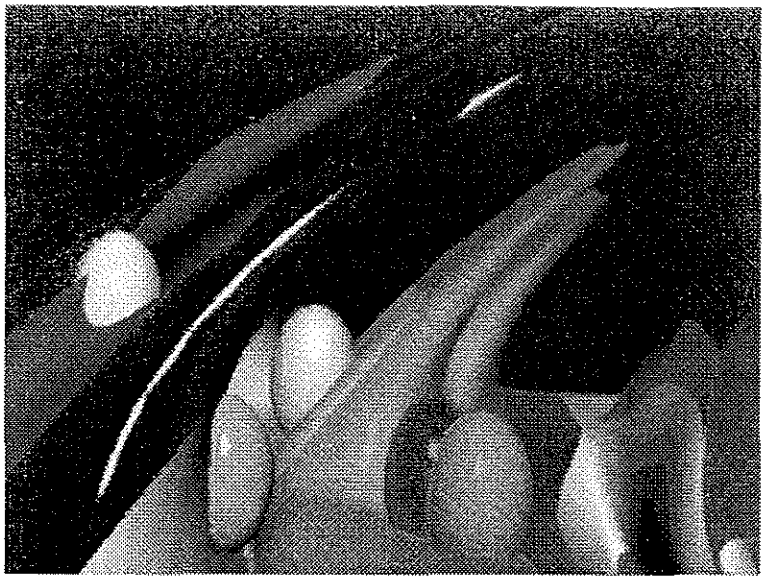
"*Spheres*" – Turned Whitted, Bell Laboratories
Fonte: Deken, 1984:165

FIGURA 24



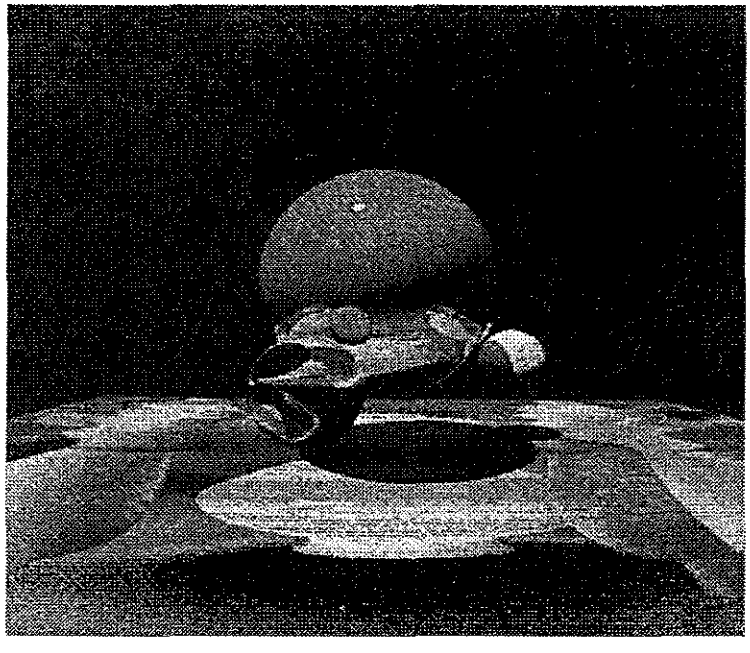
"*Vases on Water*" – Michael Collery, Cranston Csuri Productions, 1983 - Cibachrome print, 20 x 24"
Fonte: Goodman, 1987 : 100

FIGURA 25



"*Elation*" – Melvin L. Prueitt, Motion Picture Groupe, Los Alamos Laboratory, 1980.
Fonte:Goodman, 1987: 112

FIGURA 26



"*Reflections Spheres*" – Hsuen Chung Ho, State University
Fonte: Jankel e Morton, 1984 : 85

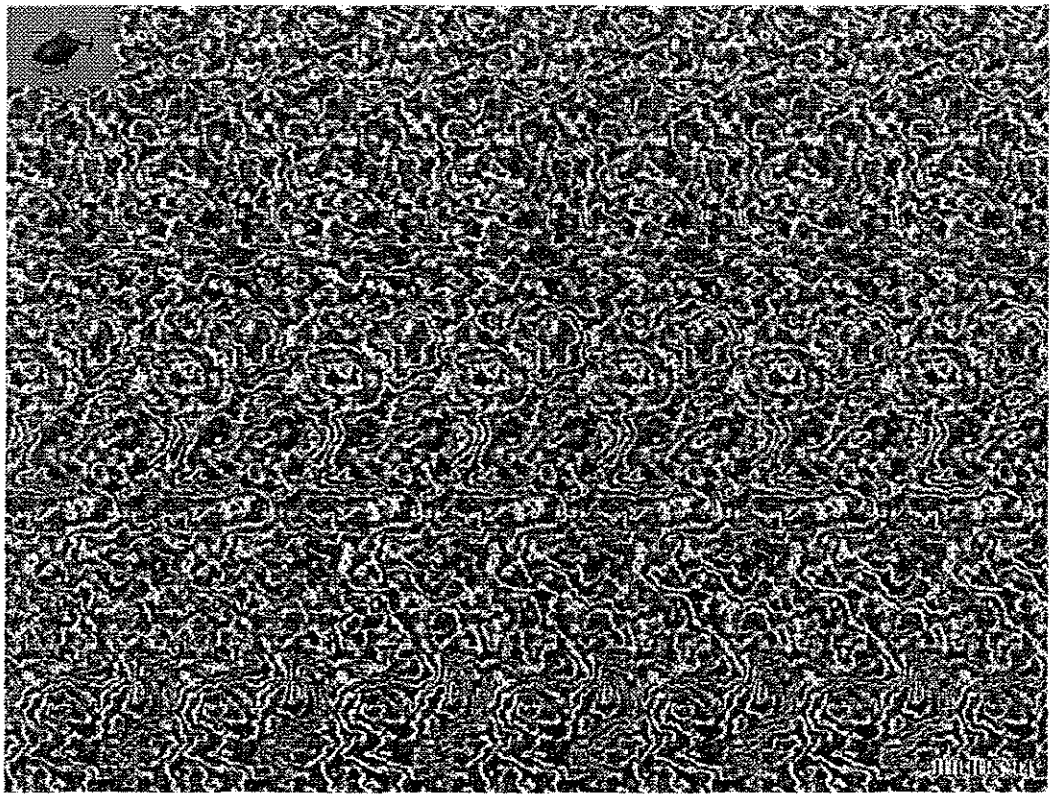
Imagens "Mágicas"

As imagens "mágicas" são estruturadas matematicamente na tentativa de simular o funcionamento da visão binocular. O algoritmo criado codifica as leis da visão e, ao simular esse fenômeno de percepção, possibilita a visualização de modelos tridimensionais a partir de imagens vinculadas a suportes bidimensionais. O número apresenta-se como o elemento instaurador de uma nova ordem.

As Figuras 27 e 28 são exemplos desse tipo de imagem; elas são também denominadas estereogramas. Essas imagens estão presas a um suporte bidimensional, mas possibilitam a visualização de uma outra imagem tridimensional, sem a utilização de tintas ou óculos especiais.

Os primeiros estereogramas foram construídos na década de 60 por pesquisadores do Laboratório Bell da AT&T da Universidade de Chicago, nos EUA. Várias outras pesquisas foram desenvolvidas ao longo de 30 anos, culminando na década de 90 com os estereogramas construídos, por meio de programas de computador [9].

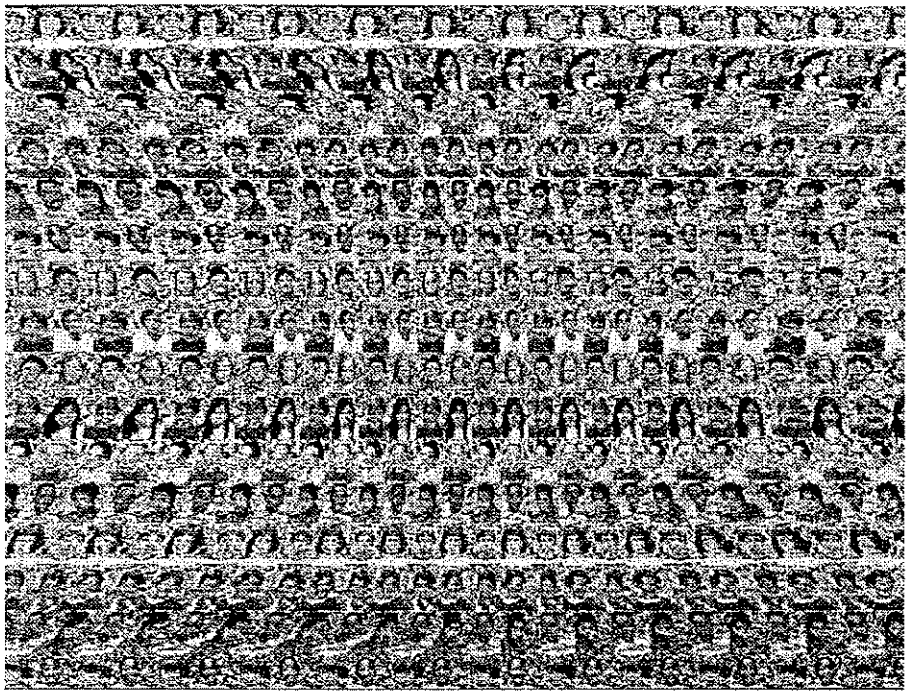
FIGURA 27



Estereograma – Julio Otuyama, 1994
Fonte: Cortesia do autor

9. Paralalemente, aqui no Brasil, Julio Otuyama, interessou-se pelo tema e vem realizando, desde 1993, pesquisas que resultaram na produção desse tipo de imagem.

FIGURA 28



Estereograma
Fonte: N.E. Thing Enterprises, 1994: 10

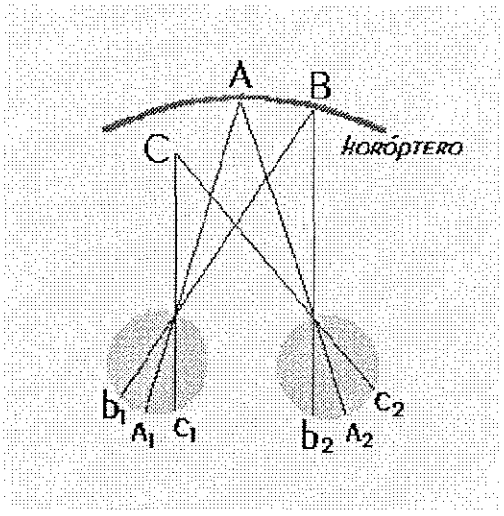
É o mecanismo fisiológico da visão binocular que fundamenta a construção dos estereogramas: no momento em que os dois olhos fixam um ponto situado a uma certa distância, na intenção de convergir sobre esse ponto para enfocar a imagem sobre as duas fóveas [10], um único ponto é visto.

Segundo Kanizsa, as fóveas são consideradas como os "pontos correspondentes" das retinas. O autor chama atenção para o fato de que, os pontos "correspondentes" ou "idênticos" equivalem todos àqueles pontos da retina que ocupam a mesma posição geométrica nos dois olhos, tanto em latitude como em longitude, em relação à fóvea respectiva (Kanizsa, 1986: 65). Na **Figura 29**, os pontos a_1 e a_2, b_1 e b_2 são pontos correspondentes.

Para um dado ângulo de convergência dos dois olhos, as imagens formadas a partir desses "pontos correspondentes" se fundem, produzindo a visão de um só ponto. Kanizsa afirma que, para cada ângulo de convergência, existe uma região denominada *horóptero* (ver **Figura 29**), na qual se formam as imagens, a partir dos pontos correspondentes das duas retinas. Cada ponto de fixação tem um *horóptero* diferente. Os pontos que não se apóiam no *horóptero* formam imagens sobre pontos não correspondentes ou separados. São chamados pontos díspares. Normalmente, não se percebem as imagens duplas ou díspares porque os olhos movem-se continuamente; entretanto pode-se facilmente constatar tal fenômeno, colocando-se um dedo à frente do nariz e, alternadamente fechar o olho direito e olho esquerdo. Percebe-se que a imagem do dedo vai se movimentando de um lado para outro. (Kanizsa, 1986: 66).

10. Região da mácula retiniana, onde se localizam os cones, ou seja, os neurônios responsáveis pela visão da cor e dos detalhes (Farina, 1982:46).

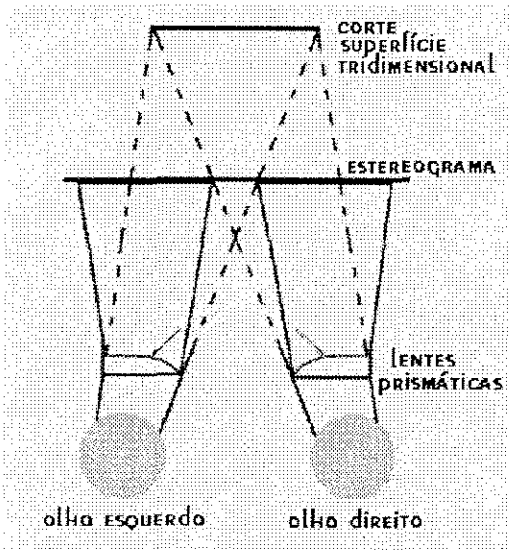
FIGURA 29



Pontos correspondentes e pontos díspares das retinas
Fonte: Kanizsa, 1986: 66

Até hoje o fenômeno de visualizar imagens tridimensionais, a partir de imagens vinculadas a suportes bidimensionais, era realizado com a ajuda do estereoscópio [11], instrumento que basicamente reproduz o princípio da percepção, anteriormente citado. Nesse caso, a **Figura 30** mostra como, ao utilizar lentes prismáticas, este instrumento simula o ângulo de convergência necessário para se formar a imagem no *horóptero*.

FIGURA 30



Mecanismo de visualização de imagens a partir da utilização do estereoscópio
Fonte: Bartley, 1969 : 199

11. Instrumento binocular, com aumento não muito grande e profundidade de foco relativamente elevada, e que permite observações microscópicas de objetos em relevo (Holanda, 1975: 580).

No caso dos estereogramas construídos, por meio de programas de computador, o princípio da visão binocular, a que nos referimos, está incorporado nas rotinas dos *softwares* desenvolvidos. Entretanto, nesta circunstância, para se perceber a imagem tridimensional e, conseqüentemente, alcançar o ângulo de convergência – que possibilitará enxergá-la – é necessário utilizar métodos de visualização. Segundo o livro ***Olho Mágico - Uma nova maneira de ver o mundo***, os estereogramas podem ser vistos a partir de um "olhar convergente": o observador deve se fixar num ponto além da imagem; ou eles podem ser visualizados mediante um "olhar divergente", nesse último caso, o olhar deve ser dirigido para um ponto entre os olhos e a imagem (N. E. Thing Enterprises, 1994: 4).

Antes de iniciar a descrição dos procedimentos necessários para a construção dos estereogramas, por meio de procedimentos matemáticos, é interessante observar que esse processo se efetua, em linhas gerais, a partir da correspondência entre pontos de duas imagens distintas: uma, correlativa à imagem oculta a ser visualizada, que se apresenta sempre como uma superfície tridimensional; e outra, referente à imagem presa ao suporte bidimensional, e vista no primeiro momento de observação, ou seja, o próprio estereograma. Para um melhor entendimento do processo que será descrito a seguir, é preciso ter em conta que, algumas vezes, essas imagens serão denominadas, respectivamente, como imagem primeira e imagem segunda.

O processo de execução dos estereogramas [12], por meio de algoritmos matemáticos, assim se procede:

1. Primeiramente, cria-se um modelo em 3D (três dimensões) referente à imagem oculta, a ser visualizada. Depois de o modelo ser "renderizado", cada ponto dessa imagem primeira é identificado qualitativamente e quantitativamente em relação à sua cor e localização.

2. Em segundo lugar, através de cálculos matemáticos, determina-se o padrão visual para o estereograma, a ser criado. A construção desse padrão se realiza a partir do pressuposto de que cada pequeno ponto da superfície tridimensional deverá ter dois pontos a ele correspondentes no estereograma. Faz-se, portanto, uma simulação do princípio da visão binocular.

O programa de computador apresenta-se como o elemento responsável por estabelecer tal correlação. É imprescindível que a correspondência – a ser estabelecida entre cada ponto da imagem primeira e os seus dois pontos correspondentes na imagem segunda – mantenha as mesmas características qualitativas em relação à cor. Este fato é o que possibilitará a percepção do modelo oculto, a partir do princípio de que os dois pontos correspondentes no estereograma referem-se, respectivamente, ao ponto visto pelo olho direito e ao ponto visto pelo olho esquerdo. Ao ser captado pelas células da retina, o conjunto dos pontos será fundido no cérebro, e interpretado como um único objeto.

O padrão visual do estereograma é, também, conseqüência da localização dos pontos na superfície tridimensional. É importante ter em conta que, nessa superfície alguns pontos estarão mais próximos do que outros, na visão de um observador. Este fato é, automaticamente, refletido na determinação do padrão visual do estereograma pois: quanto mais próximo o ponto se apresentar, menor será a distância entre os dois pontos correspondentes no estereograma e, conseqüentemente, quanto mais distante ele se mostrar, maior será a distância entre os dois pontos correspondentes do estereograma.

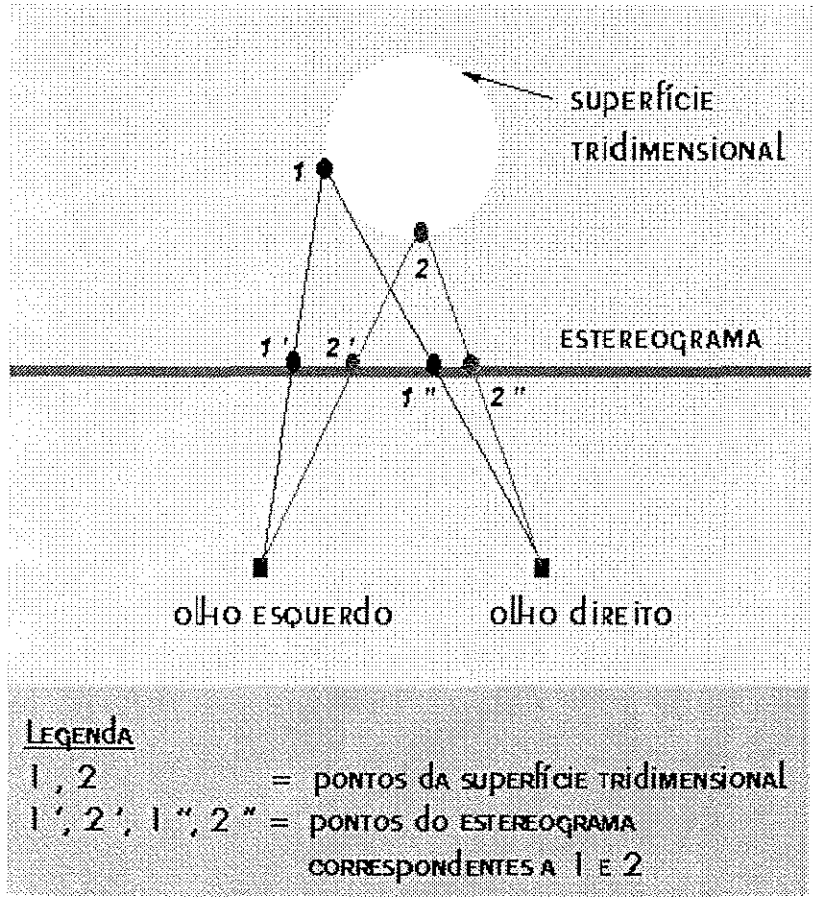
A **Figura 31** esboça o princípio que fundamenta a construção dos estereogramas, por meio de computadores. Evidencia-se a correspondência entre um ponto da superfície tridimensional e os dois pontos a ele relativos no estereograma. O desenho representa um corte

12. A fonte dessa descrição provém das explicações concedidas por Julio Otuyama, estudande de computação da USP, que tem realizado pesquisas para construção desse tipo de imagens.

longitudinal numa esfera, admitida como a imagem oculta a ser visualizada. O retângulo cinza supõe o plano suporte do estereograma e os dois pontos de vista representam os olhos do observador.

Otuyama destaca que os estereogramas podem ser construídos, na intenção de simular o "olhar distante" ou o "olhar próximo", respectivamente, o "olhar convergente" e o "olhar divergente", anteriormente explicitados (ver p.85). Para qualquer das duas formas, o princípio utilizado na construção é o mesmo; entretanto, no momento da visualização, ocorre uma inversão de profundidade. Para melhor compreender essa diferença, tomemos como exemplo a **Figura 27** (ver p. 82): estereograma de um helicóptero voando na frente de uma nuvem. No caso do "olhar distante", o modelo tridimensional é visualizado na frente da nuvem. No caso do "olhar próximo", aparece um orifício com formato de helicóptero na nuvem. A **Figura 32** mostra, esquematicamente, como se dá essa inversão.

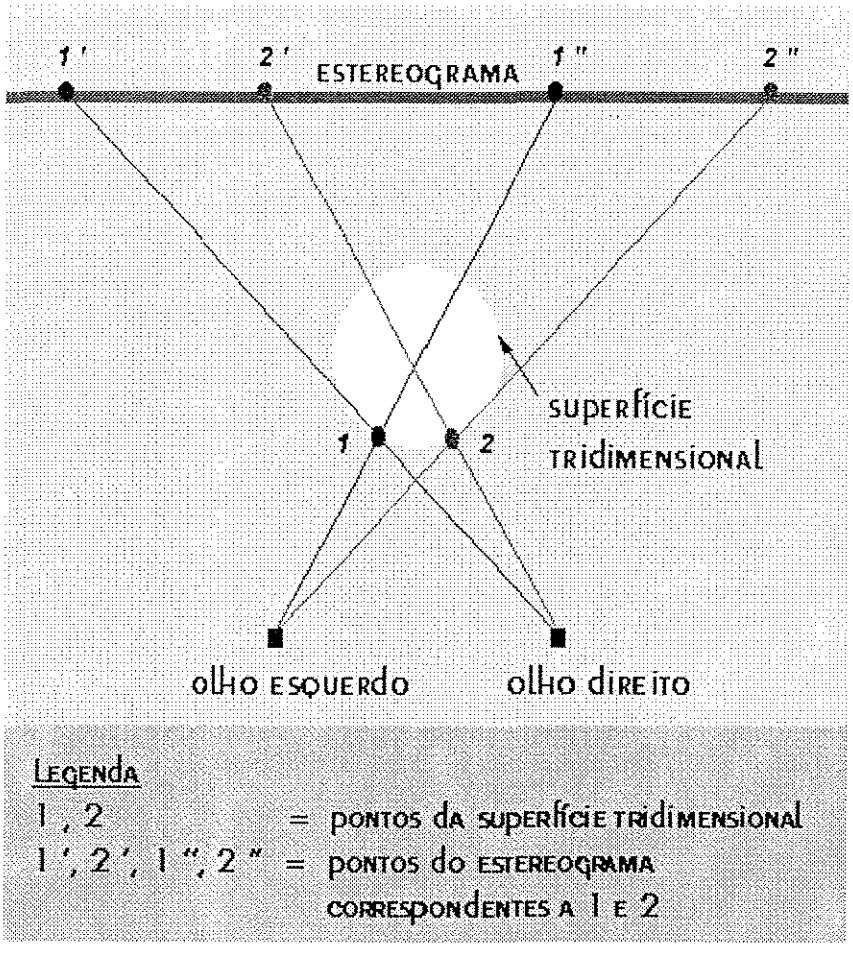
FIGURA 31



Princípio de construção dos estereogramas - "olhar distante"
Fonte: Otuyama, Julio

Percebe-se que a distância *1' 1"* é maior do que a distância *2' 2"*. Isso pode ser explicado, em função do ponto *1* encontrar-se a uma distância maior do que o ponto *2*, considerando-se as distâncias em relação ao ponto de vista do observador.

FIGURA 32



Princípio de construção dos estereogramas - "olhar próximo"
Fonte: Otuyama, Julio

Os estereogramas, apesar de serem imagens presas a suportes bidimensionais, transformam-se a partir de um olhar mais agudo e perspicaz numa imagem tridimensional, a qual se destaca do papel, fascinando qualquer observador. O ato de visualizar estereogramas revela-se como um procedimento de invenção, conduzindo a descobertas, que correspondem à pura qualidade.

A grande façanha dessas imagens mágicas está em "simular" por meio de procedimentos matemáticos, o fenômeno da visão binocular. Na realidade, nas rotinas do programa incorporou-se o princípio de que os dois olhos – ao se fixarem num determinado ponto, no intuito de convergir sobre esse ponto para enfocar a imagem correspondente – visualizam um único ponto.

Os estereogramas construídos por programas de computador decorrem de um projeto pré-concebido, com o propósito de permitir a visualização de modelos tridimensionais. Contudo, não se pode esquecer que, ao simular o fenômeno da visão binocular, esse tipo de imagem se enquadra muito bem nas características dominantes do Método Cibernético. Ao reproduzir esse fenômeno de percepção, os estereogramas são "instrumentos" que propiciam a descoberta de

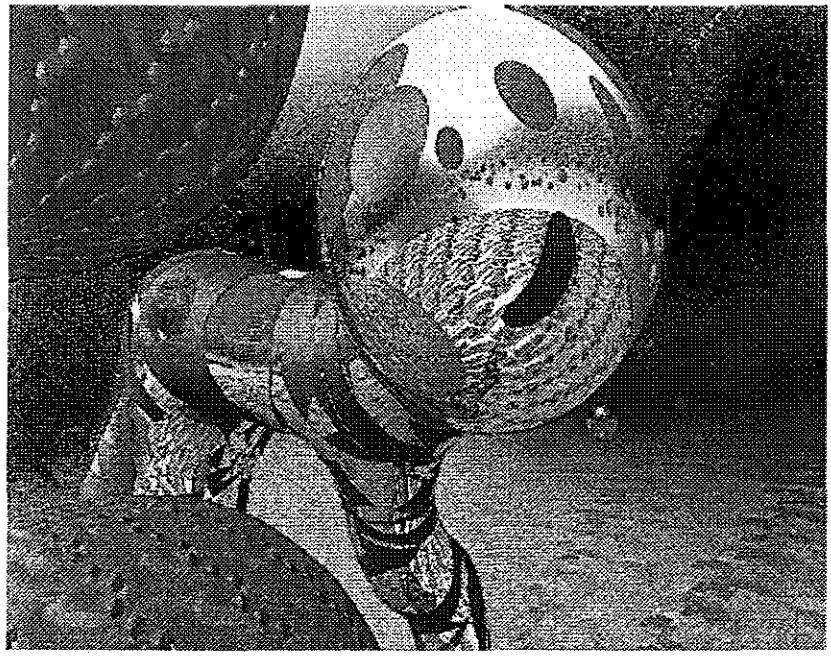
outros campos de visão próprios do ser humano. São, de fato, "ferramentas" que suscitam a busca de novos imaginários icônicos. Em decorrência desse procedimento de criação, novas formas de percepção emergem, não só rompendo uma antiga ordem, como também renovando o fenômeno da visão.

Modelo de Morfogênese

A Figura 33 apresenta um trabalho baseado no modelo de morfogênese, executado pelo artista japonês: Yoichiro Kawaguchi. Ele utiliza as funções de distribuição de densidade chamadas *meta-balls* e *meta-ellipsoids*, consideradas como primitivas básicas, para o desenvolvimento do programa por ele idealizado. Tais primitivas apresentam propriedades, tais como: maleabilidade de forma, superfície lisa e texturizada, mudança topológica e catársica. Fazem parte do modelo outros distintos algoritmos: *ray-tracing*, geometria fractal, *antialiasing*, etc. O sistema utilizado é o chamado LINKS-1 System, criado por Koichi Omura e Isao Shirakawa.

O artista transfere para o campo da arte leis formativas de crescimento que simulam ora o universo cósmico, ora o universo biológico. Ao tomar como paradigma as leis biológicas da criação, traduzidas e incorporadas nos modelos matemáticos, o artista consegue, metafórica e primorosamente, simular e recriar a auto-reprodução de formas orgânicas. Dessa maneira, o seu trabalho evidencia imagens que se transmutam e metamorfoseiam, tal qual seres vivos, estabelecendo uma analogia com os processos de crescimento naturais – é a metáfora da biologia. Kawaguchi faz uso de uma sintaxe forte, representada pelo modelo de morfogênese que torna evidente o elo entre o técnico e o criativo, a partir do qual se estabelece uma nova poética. Pelo fato de o artista incorporar, no desenvolvimento do processo criativo, a simulação das leis de crescimento natural, é oportuno estabelecer correspondência com o Método Cibernético.

FIGURA 33



Frame do filme *Ocean* – Yoichiro Kawaguchi , 1986
Fonte: Goodman, 1987 : 165

Nas **Figuras 34** e **35**, o autor manifesta nítido interesse pela pesquisa da auto-propagação de formas orgânicos. Os algoritmos são gerados a partir de leis que determinam os padrões de crescimento de conchas e outros objetos do mundo natural. Essas figuras mostram formas que se transformam em novos organismos mediante processos de mutação e crescimento.

FIGURA 34

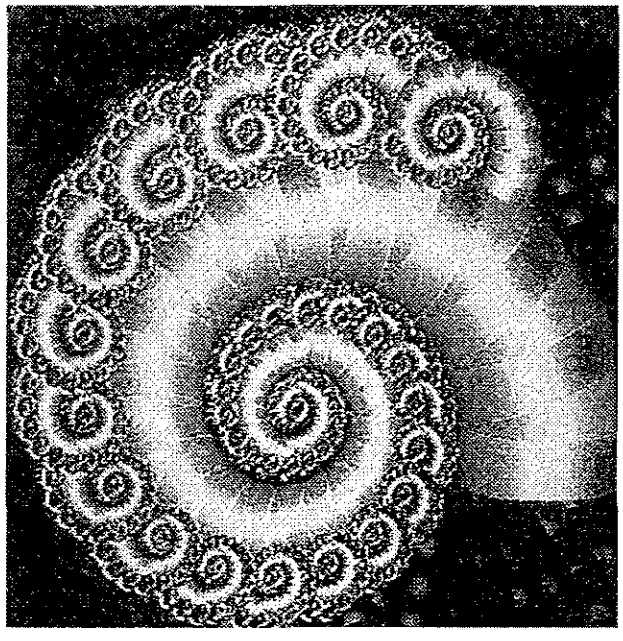
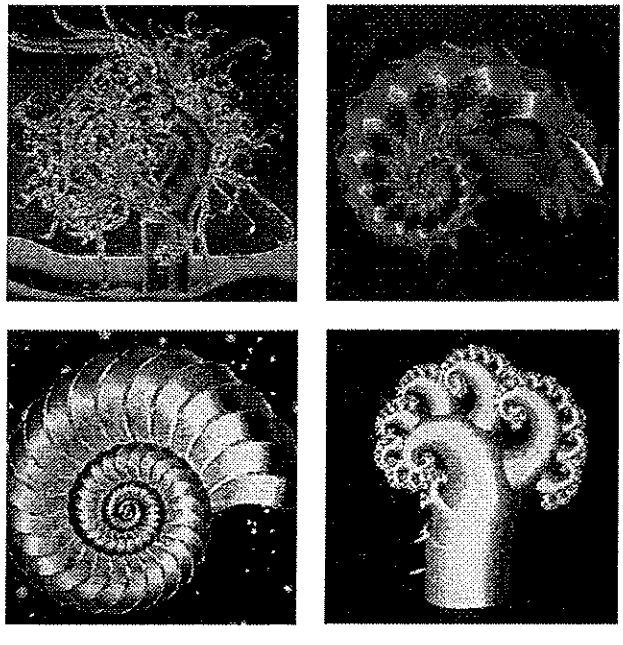


FIGURA 35



Auto-propagação de formas orgânicas – Yoichiro Kawaguchi
Fonte: Deken, 1984 : 190/192

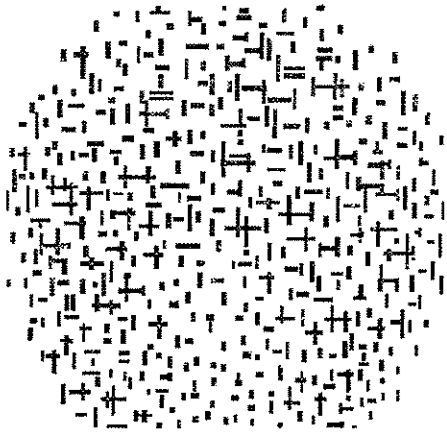
Imagens "Paradigmáticas"

A partir do modelo de uma obra já realizada, um algoritmo alimenta a máquina na geração dos *remakes* de uma obra em análise. Na execução desse tipo de imagem predomina uma forte sintaxe, na qual algoritmos matemáticos são utilizados para simulação dos processos de criação. Desse procedimento, decorre a geração de imagens "paradigmáticas" (Plaza, 1991:46).

Os traços objetivos das obras são traduzidos em números constituindo, assim, um repertório ordenado, a ser considerado como matéria-prima para novos produtos artísticos. O número se apresenta como um elemento codificador de leis, possibilitando a geração de imagens similares a um produto original.

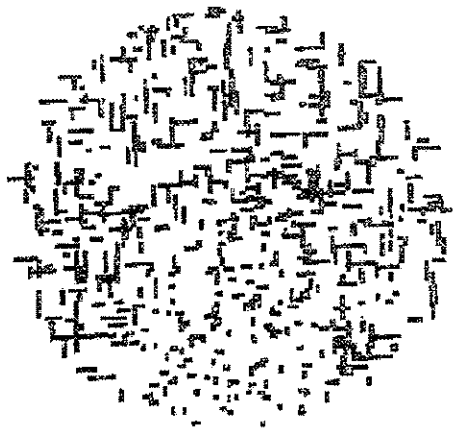
A partir de um original de Mondrian, estabeleceu-se um algoritmo definido pela natureza dos elementos (quadrados ou traços negros mais ou menos alongados), pela inserção da imagem numa figura global (círculo) e também pela densidade média em cada ponto do quadrado, segundo seqüências de números pseudo-randômicos. A **Figura 37** obteve, em relação a **Figura 36**: reprodução do original de Mondrian, uma preferência por parte do público na ordem de 55%. Segundo Moles esse fenômeno se explica por que durante anos a concepção de Mondrian se "banalizou" [13] e habituou o olhar do espectador, que está em busca de uma coisa original e nova (Moles, 1990: 101).

FIGURA 36



"*Composition with Lines*"
– Piet Mondrian, 1917
Fonte: Moles, 1990: 101

FIGURA 37



"*Computer Composition with Lines*"
– A. Michaell Noll, 1964
Fonte: Moles, 1990: 101

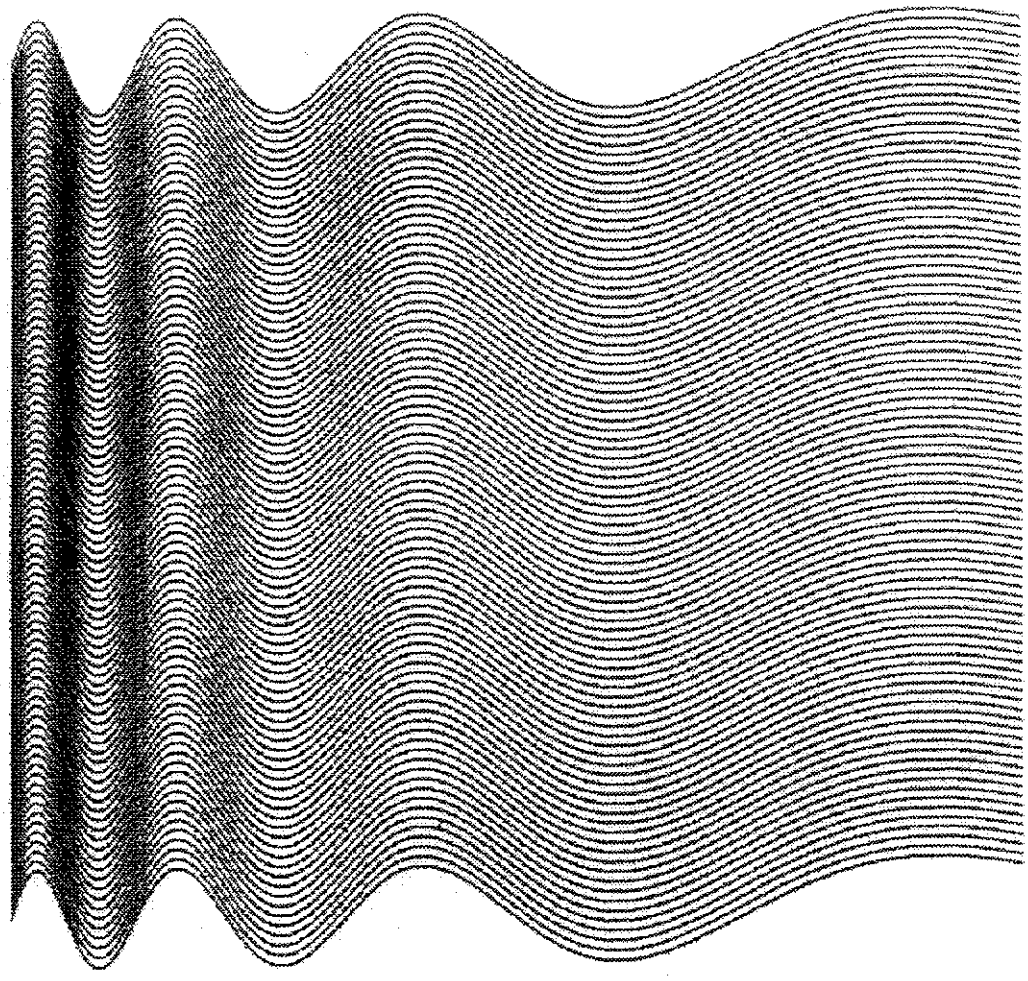
Uma vez definido um conjunto de regras que caracteriza as obras já existentes, escolhe-se, a partir de um processo aleatório, signos dos repertórios, antes constituídos como modelos das novas obras . Contudo a imagem em questão apresenta como dominante, no seu processo de geração, a qualidade determinada pela máquina ao analisar os traços e estilos

13. Termo usado na acepção de que uma mensagem é apreendida pelo receptor numa escala que varia entre o banal e o original. Moles afirma: "A inteligibilidade é máxima quando a mensagem é totalmente banal, torna-se nula para uma mensagem perfeitamente original" (Moles, 1990: 22).

culturais para, a partir deles, reconstruir por paramorfismo novos objetos similares. A propósito, vale estabelecer a correspondência com o Método Cibernético.

A Figura 38 apresenta um trabalho desenvolvido por Michael Noll. Ele fez uma leitura do quadro "Current" de Bridget Riley (ver **Figura 39** - p.92). O programa de computador visa representar uma série de linhas paralelas, matematicamente especificadas como curvas sinuosas com períodos crescentes de ondulação. Partiu-se de uma imagem com ambiência na *Op Art*, tendo-se como pressuposto examinar arranjos de elementos repetitivos para obtenção de efeitos ópticos diversos.

FIGURA 38



"*Ninety Computer - Generate Sinusoides with Linearly Increasing Period*" – A. Michaell Noll, 1965
Fonte: Reichardt, 1971: 159

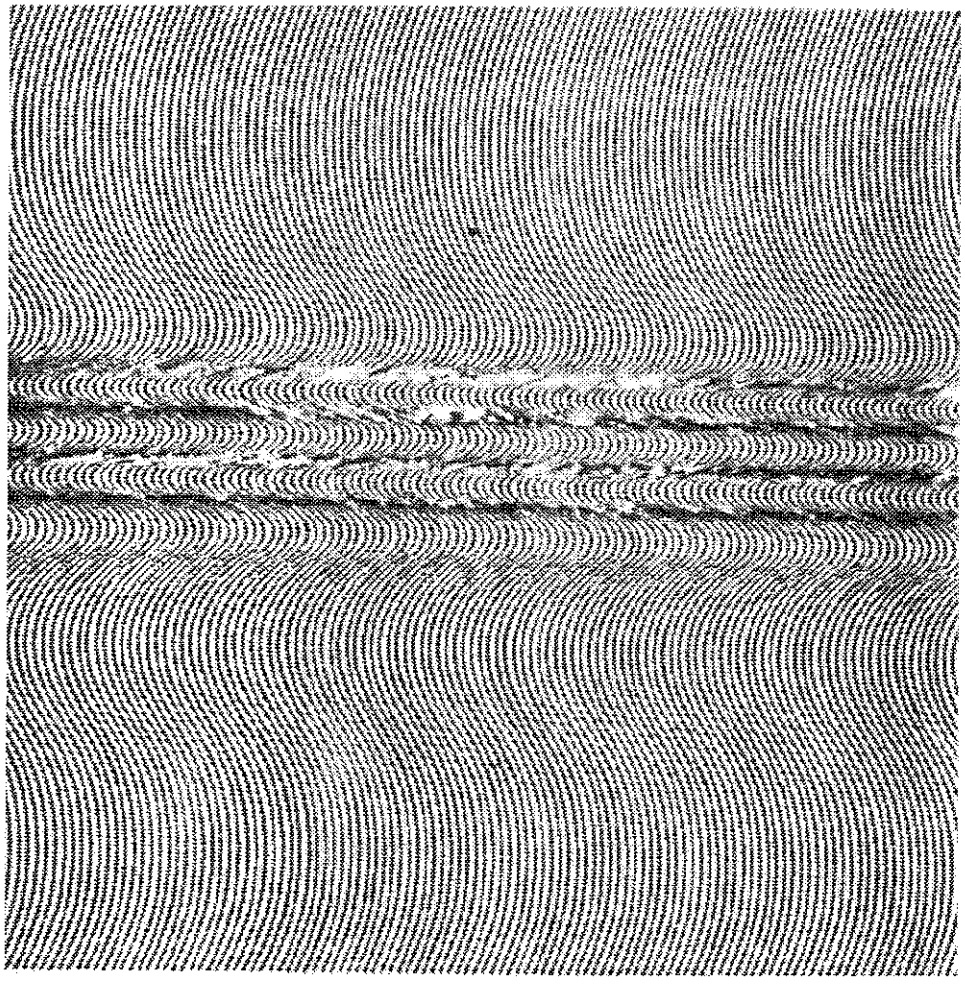
O artista criou um algoritmo matemático, que é capaz de gerar por paramorfismo uma imagem semelhante à imagem original de Rilley .

Reichard salienta a perfeita adequação do meio computadorizado à realização de imagens deste tipo, em razão da eliminação pela máquina do árduo e monótono trabalho de execução desse tipo de imagem.

Tendo como paradigma uma obra já realizada, o indivíduo criador constrói um algoritmo, que alimenta a máquina, utilizado na geração de *remakes* da obra em análise. Numa primeira fase, o programa concebido reflete a estrutura da obra original; numa segunda, são escolhidos signos do repertório estabelecido e, a partir de tentativas e erros, são feitas simulações no intuito de atingir réplicas do original.

Merece ser salientado o caráter de recriação, inerente às imagens paradigmáticas, em razão de elas se estabelecerem como modelos de obras já realizadas. Entretanto, a forte sintaxe utilizada – que consegue simular, via algoritmos matemáticos, os processos de criação – sugere uma maior correspondência com o Método Cibernético.

FIGURA 39



"Current" – Bridget Riley
Fonte: Bloomer, 1976: 31

3.1.4 - Poéticas do Acaso [14]

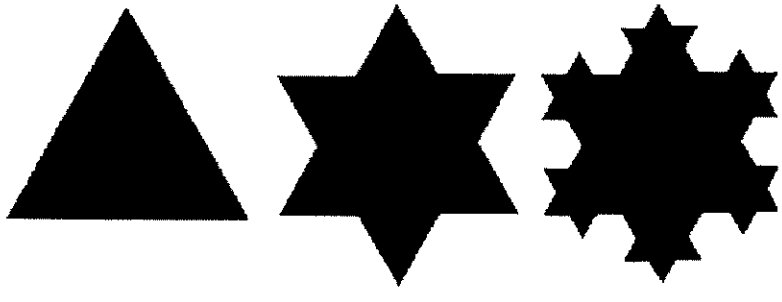
Essas poéticas são decorrentes de programas matemáticos, responsáveis pela geração de padrões visuais a partir da utilização de funções randômicas e / ou do uso de rotinas retroalimentadoras. Ou seja, no algoritmo está presente um gerador aleatório, que permite introduzir, nos procedimentos gerativos, seqüências estocásticas ligadas ao aparecimento de fenômenos casuais. É bom lembrar que para compreensão dos processos criativos que pressupõem a existência do gerador aleatório, utilizamo-nos da estética gerativa de M. Bense (ver pp. 43-45). Os objetos fractais e as imagens aleatórias são exemplos desse tipo de poética.

Objetos Fractais

A geometria fractal apresenta-se como um sistema matemático capaz de descrever e representar a estrutura de fenômenos naturais, como o contorno de uma montanha, a distribuição das folhas numa árvore, o mapeamento das crateras lunares, rios etc.. Foi concebida e desenvolvida por Mandelbrot e está baseada no conceito de que as dimensões não devem, necessariamente, ser consideradas como números inteiros (1,2,3,n), mas podem ser fragmentadas em frações (2,2.4) como meio de obter funções mais próximas do mundo natural. Os objetos fractais equivalem a formas modificadas por meio de gerador que, por sua vez, vai produzindo sucessivamente novas subdivisões.

Mandelbrot valeu-se dos princípios de construção dos flocos de neve de Von Koch. A partir de um triângulo equilátero, Koch sobrepôs, contínua e sucessivamente, a cada lado desse triângulo outros triângulos equiláteros, obtendo a conhecida curva de Von Koch. Outras pesquisas, tais como as "curvas fechadas" de Peano, a "esponja" de Sierpinsk e Menger, a "barra" de Cantor exerceram também decisiva influência na construção dos objetos fractais.

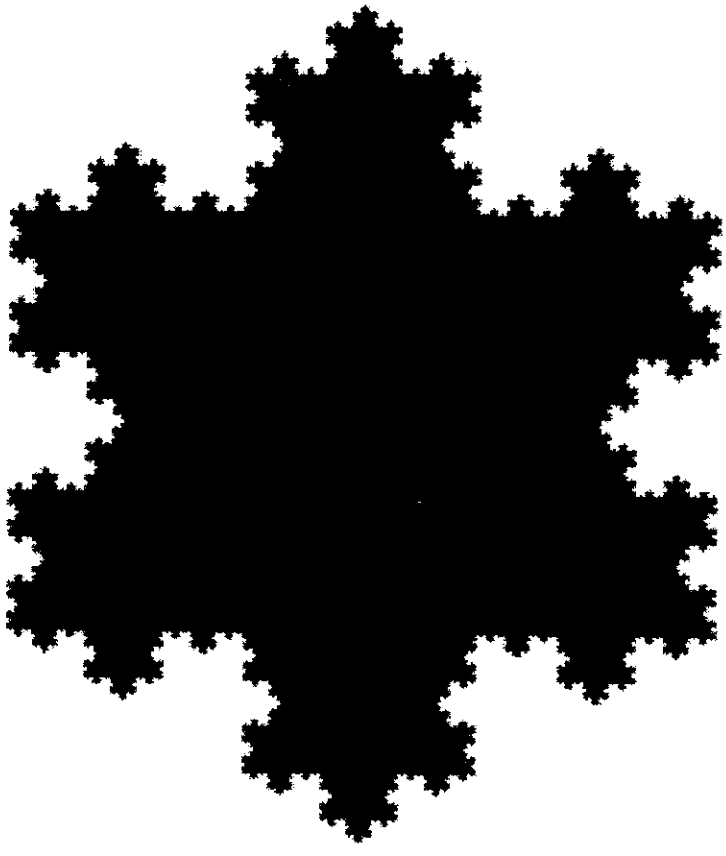
FIGURA 40



Etapas da construção dos flocos de neve de Koch. Esse processo pode se prolongar infinitamente. Fonte: Mandelbrot, 1989: 34

[14]. Apesar do algoritmo ser o elemento estruturador dessas poéticas, acreditamos que elas se distinguem das poéticas algorítmicas e de simulação, pois, ao incorporarem matematicamente a distribuição equiprovável dos elementos materiais, as poéticas do acaso possibilitam a representação de distintos padrões visuais, onde o aleatório torna-se presente simulando ora fenômenos naturais, ora fenômenos criativos.

FIGURA 41

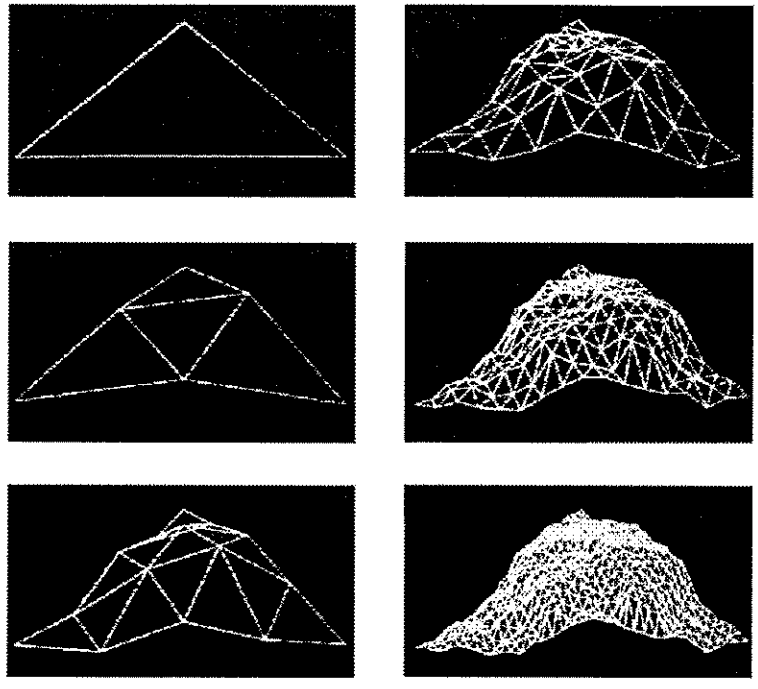


Curva de Von Koch
Fonte: Mandelbrot, 1989: 35

O princípio de construção dos objetos fractais consiste em subdividir progressivamente um triângulo (ou outra figura qualquer) em quatro triângulos menores. O mecanismo de construção desses objetos, assim se procede: determinam-se os pontos médios dos lados do triângulo original e, em seguida, faz-se o deslocamento desses pontos a partir de um gerador determinado, por sua vez, em função de uma variável randômica, considerada como o elemento instaurador do acaso e da aleatoriedade na estrutura. Posteriormente, é feita a conexão desses novos pontos (os que foram obtidos pelo deslocamento), e a partir dessa conexão são gerados quatro novos triângulos. Esse processo se repete, contínua e iterativamente, para cada um dos novos triângulos que vão surgindo. Cada subdivisão pode continuar até alcançar uma escala, na qual o lado do triângulo possa ser dividido, ou seja, o processo continua *ad infinitum*. Os objetos formados são articulados a partir de regras definidas pela dimensão fractal.

Usando as leis da geometria fractal, os computadores são, assim, capazes de simular a aparência de montanhas, plantas, linhas costeiras etc.. A **Figura 42** mostra o processo geométrico de construção das formas fractais, resultando na imagem de modelação de uma montanha.

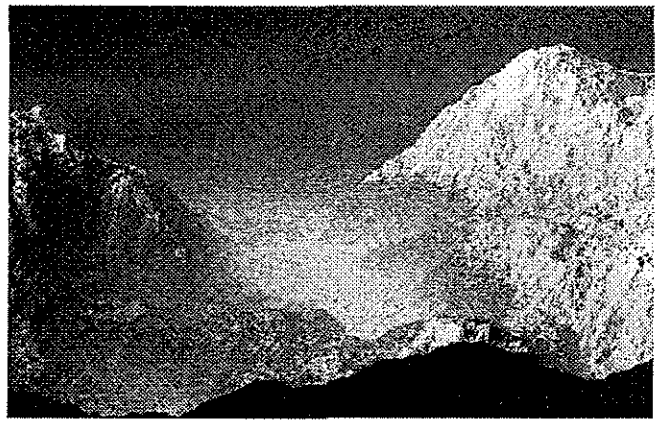
FIGURA 42



Processo de modelação de uma montanha
Fonte: Peitgen, 1988: 202 *apud* Machado, 1993: 98

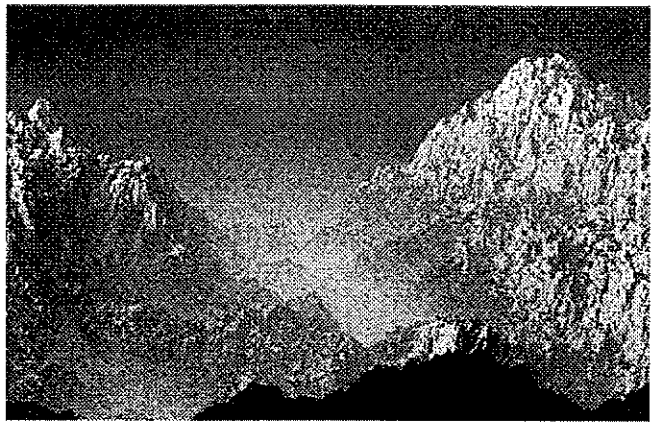
A dimensão fractal, sendo responsável pela articulação entre os vários objetos formados, determina o padrão de irregularidade do conjunto fractal, ou seja, é o seu valor que evidencia as diferenças dos padrões visuais das distintas imagens geradas a partir das formas fractais. Segundo Goodman, certas dimensões produzem montanhas mais planas, enquanto outras, exibem padrões com maior rugosidade (Goodman, 1987: 114). As **Figuras 43 a 45** mostram imagens, em que fica patente a existência de padrões visuais distintos, fruto de diferentes dimensões fractais.

FIGURA 43



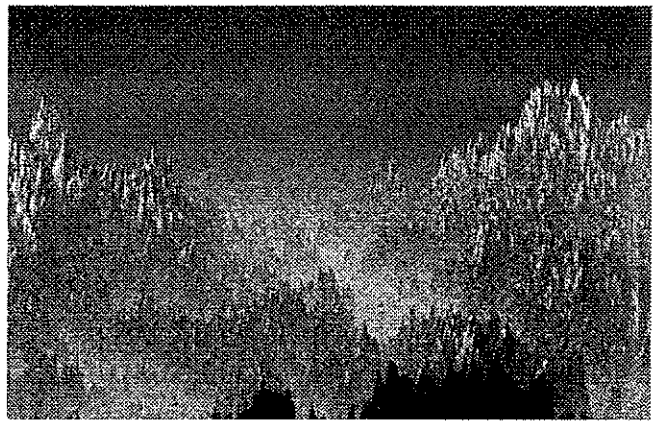
"*Changing the Fractal Dimension*" – Richard Voss, 1983
Fonte: Goodman, 1987: 106

FIGURA 44



"*Changing the Fractal Dimension*" – Richard Voss, 1983
Fonte: Goodman, 1987: 106

FIGURA 45



"*Changing the Fractal Dimension*" – Richard Voss, 1983
Fonte: Goodman, 1987: 106

Algoritmicamente, os objetos fractais derivam da seguinte relação $Z_n + 1 = Z_n^2 + C$, estabelecida a partir de valores assumidos para Z e C. Z e C são números complexos, ou seja, a parte real e a parte imaginária de cada um corresponde respectivamente, a valores de x e y nas coordenadas cartesianas (Machado, 1993: 97).

A relação matemática em questão alcança um valor inicial que é, sucessivamente, reintroduzido na equação para alcançar o valor seguinte e, assim, continuamente. Esse procedimento iterativo, utilizado nos programas geradores dos objetos fractais, caracteriza uma função recursiva que, matematicamente, comporta-se do seguinte modo:

Se n é um número inteiro que varia de 1 a n, F(n) = n* F(n-1), ou seja, se n=6, F(6)=6*F(5) ou F(6)=6*5*F(4) e, assim sucessivamente (Marshal, 1987: 321).

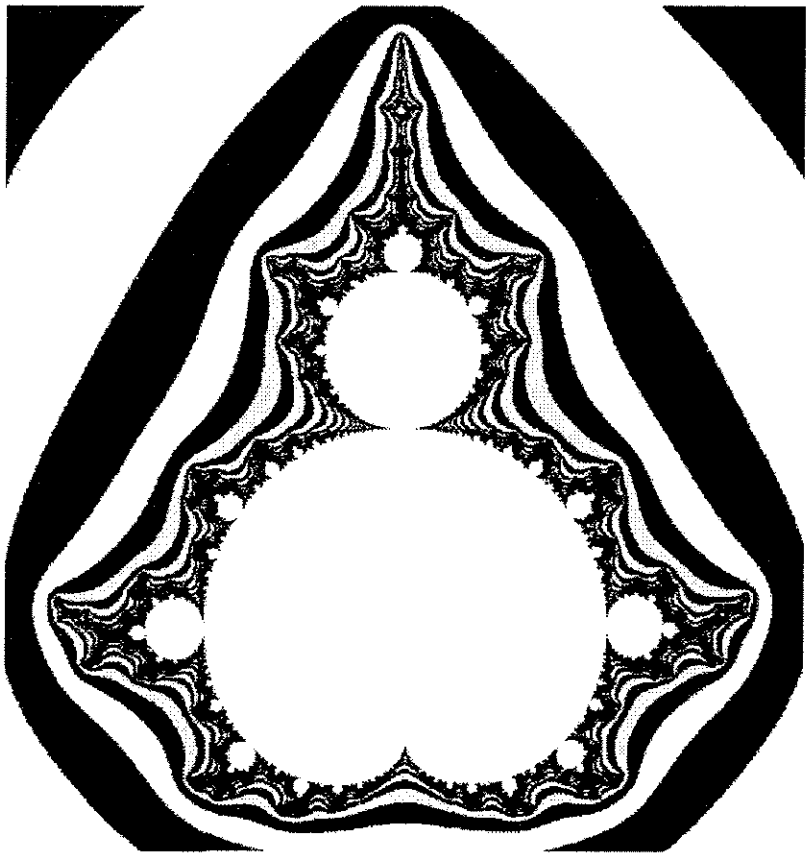
A representação gráfica dessas várias iterações da expressão matemática $Z_n + 1 = Z_n^2 + C$ dá como resultado as curvas fractais, que desenvolvem um comportamento caótico

(Machado, 1993: 97). Tem-se que a quantidade de detalhes evidenciados na curva gerada está em função do número de iterações.

A principal característica da estrutura fractal é que ela representa fenômenos cujas leis e objetos constitutivos não se modificam, quando se muda a escala segundo a qual se contempla a imagem. Portanto, ela gera figuras auto-semelhantes, evidenciando-se o fenômeno da homotetia. Toda forma macro é constituída por micro-unidades, que contêm formas progressivamente menores, semelhantes, no entanto, à imagem maior.

As **Figuras 46** a **48** mostram o conjunto de Mandelbrot. A **Figura 46** apresenta uma visão do conjunto de Mandelbrot. A forma branca unida e bem caracterizada, vista ao centro da figura, é chamada de cardióide. À medida que se aproxima das zonas de fronteira, vindo-se do exterior para o interior, aparece a zona definida como "*le zébrage*" (Mandelbrot, 1989: 232). Uma idéia mais exata dessas zonas fronteiriças é dada nas **Figuras 47** e **48**.

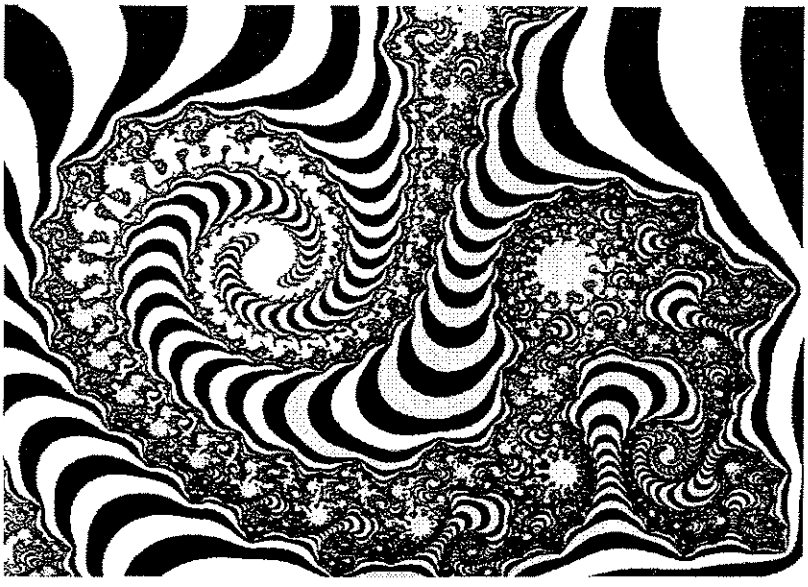
FIGURA 46



Conjunto de Mandelbrot
Fonte: Mandelbrot, 1989: 233

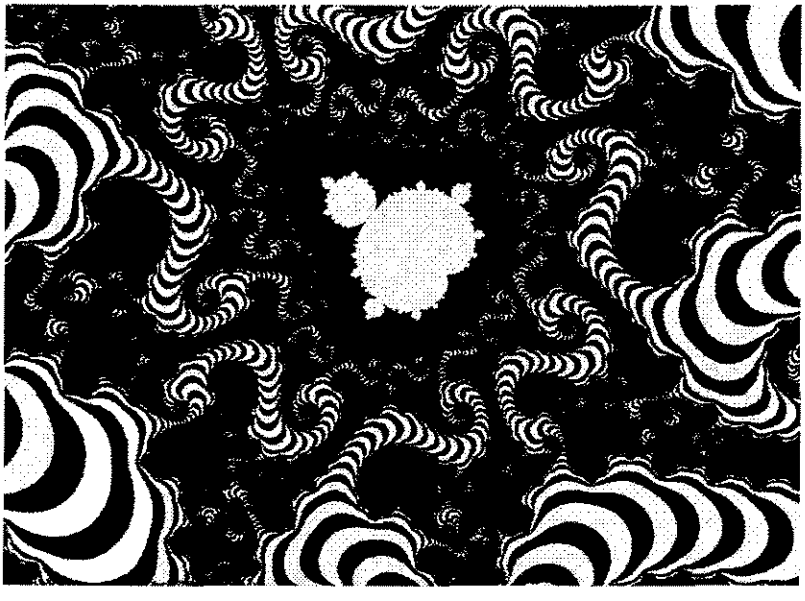
Na **Figura 47** visualizamos um detalhe do conjunto de Mandelbrot bastante ampliado. "*Le zébrage*" se prolonga tão longe que se dissolve no cinza. No seu prolongamento, ele faz sobressair, no centro, o que Mandelbrot denomina "ilha" (Mandelbrot, 1989: 234), também considerada cópia da zona cardióide. Evidencia-se, nesse caso, o fenômeno da homotetia. Na seqüência, a **Figura 48** apresenta outro detalhe do conjunto, ainda maior.

FIGURA 47



Conjunto de Mandelbrot
Fonte: Mandelbrot, 1989: 235

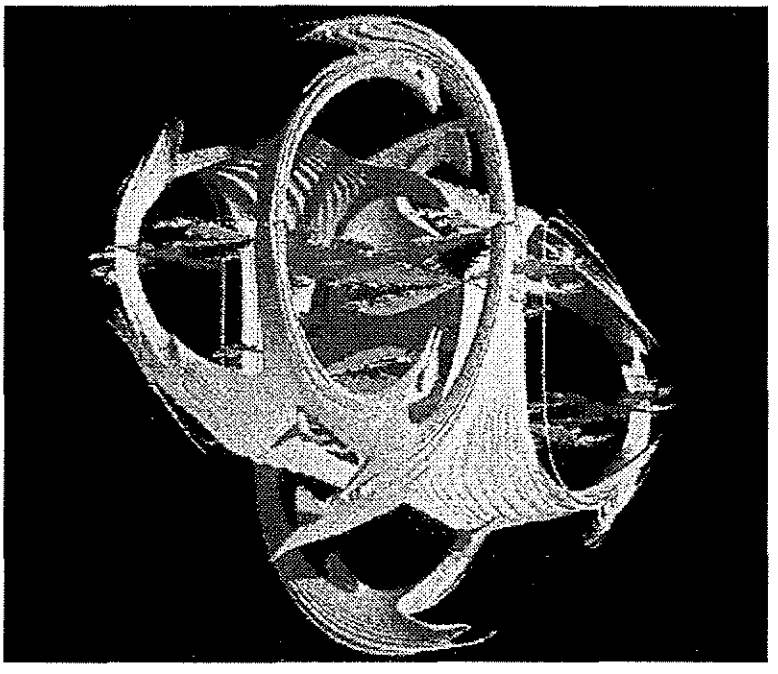
FIGURA 48



Conjunto de Mandelbrot
Fonte: Mandelbrot: 1989: 237

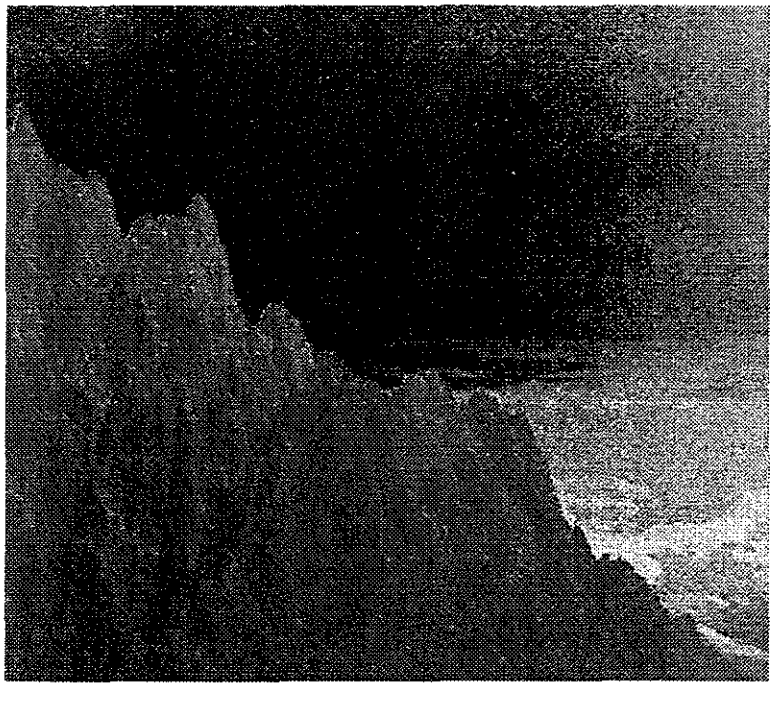
Acreditamos que a modificação no valor da dimensão fractal é o que determina a geração de imagens, ora icônicas, ora indiciais. Em ambos os casos, o algoritmo utilizado evidencia-se como referente dessas imagens. A **Figura 49** é exemplo de imagem onde prevalece o caráter icônico. A **Figura 50** é exemplo de uma imagem indicial. Neste caso, são paisagens criadas com fractais, que simulam matematicamente a natureza.

FIGURA 49



"Fractal Construct V" – Alan Norton, IBM Research
Imagem fractal, que se apresenta como pura qualidade.
Fonte: Jankel e Morton, 1984: 36

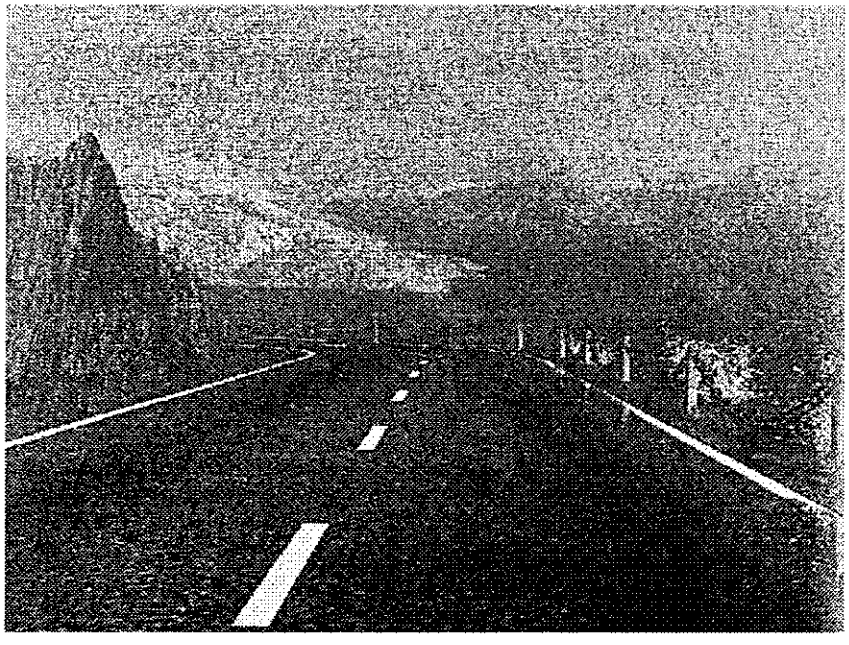
FIGURA 50



Paisagem criada a partir dos objetos fractais – Loren Carpenter
Fonte: Greenberg, 1982: 54

A **Figura 51** mostra uma paisagem definida segundo distintos elementos, construídos a partir de modelos matemáticos, como por exemplo: os objetos fractais, os *graftals* e o sistema de partículas. É uma imagem que simula uma paisagem figurativa, tendo a memória do computador como referencial. Rob Cook desenhou a imagem e o mapeamento das texturas e sombras incluindo a estrada, a cerca, o arco-íris e as reflexões. Loren Carpenter usou fractais para criar as montanhas, pedras, lago, além de utilizar um programa especial para criar atmosfera de céu e neblina. Tom Porter foi o responsável pelas texturas nas montanhas e desenvolveu o *software* compositivo, enquanto Bill Reeves utilizou seu sistema de partículas [15] para a grama, produzindo também o *software* de modelamento. David Salesin criou as ondulações nas poças de água. Alvy Ray Smith desenvolveu o *software* de "renderização" das plantas [16], enquanto o *software* da superfície visível foi criado por Loren Carpenter e o, de *antialiasing*, por Rob Cook. Distintamente da fotografia, esta imagem não necessita de um referencial da natureza, da qual ela é uma pura simulação, portanto, um modelo em memória que pode ser atualizado a qualquer momento.

FIGURA 51



The Road to Point Reyes – Lucasfilm Ltd, 1983
Fonte: Rivlim, 1986 : 98

15. Ao utilizar o seu "sistema de partículas" (*particle system*), Bill Reeves produziu a grama ao longo da estrada. Esse sistema comporta-se como um modelo estocástico. É utilizado para gerar todo tipo de cena, na qual é mais evidenciada a impressão dos objetos do que o seu próprio detalhe, ou seja, possibilita a modelação de formas amorfas tais como a nuvem, o fogo, a fumaça, etc. Esses objetos são considerados como partículas aleatórias e não como modelos geométricos, representados por polígonos. Para as partículas, são estipulados parâmetros que lhes definem o comportamento; ademais, elas se deslocam, ao simularem o processo do movimento browniano (Rivlim, 1986: 247).

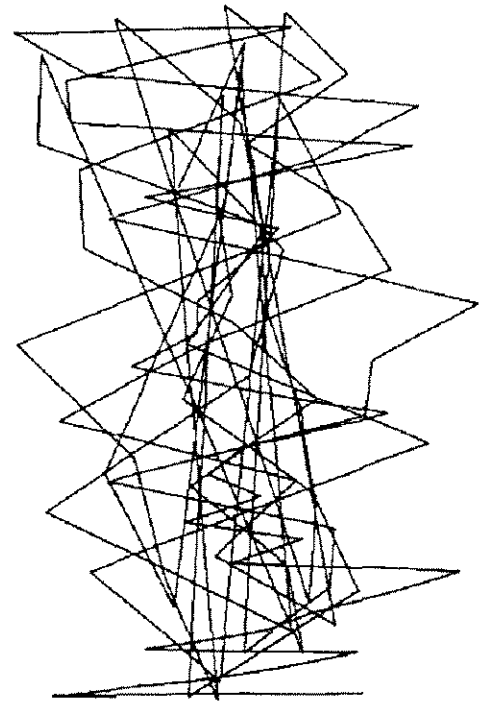
16. Nesta imagem, Smith produziu os arbustos utilizando os *graftals*. Eles são criados pela divisão de uma forma básica, que se realiza num processo recursivo e de acordo com uma determinada lei. Geralmente, os *graftals* são utilizados para a modelação de árvores e plantas diversas (Rivlim, 1986: 252).

Os objetos fractais são exemplo de imagens de síntese. Construídos a partir de um programa matemático, possuem uma geometria que reflete extrema irregularidade e desordem estrutural onde o acaso e o caos se fazem presentes. Isso sugere que o Método do Acaso seja determinante na geração das imagens criadas a partir das formas fractais. A desordem torna-se um procedimento do programa e a forte sintaxe do número como signo de lei incorpora o caos como norma de criação. Mesmo que pareça contraditório, é esse acaso que possibilita a representação de elementos e fenômenos naturais, simulando montanhas, folhas, rios, árvores, nuvens etc. Para Mandelbrot : "a geometria fractal é caracterizada pela relação entre a escolha de problemas no seio do caos da natureza e a escolha dos instrumentos no seio das matemáticas" (Mandelbrot, 1984:203 *apud* Plaza, 1991: 42). Os objetos fractais mostram um elo entre o estético e o matemático, entre a arte e a tecnologia.

Imagens Aleatórias

Essas imagens objetivam a investigação dos efeitos visuais gerados pela aleatoriedade, programada a partir de modelos matemáticos relacionados com a probabilidade e a geração de números randômicos. O computador faz-se o elemento produtor de ordem / desordem, capaz de explorar aspectos como a imprevisibilidade, o acaso, a espontaneidade, a intuição e a originalidade, presentes no desenvolvimento do processo criativo. São imagens que oscilam entre a ordem(lógica) e o caos(desordem), visando simular aspectos dos processos de criação, e até mesmo, em outros casos, dos fenômenos de crescimento naturais, tais como teias de aranha, rachaduras na terra, etc.

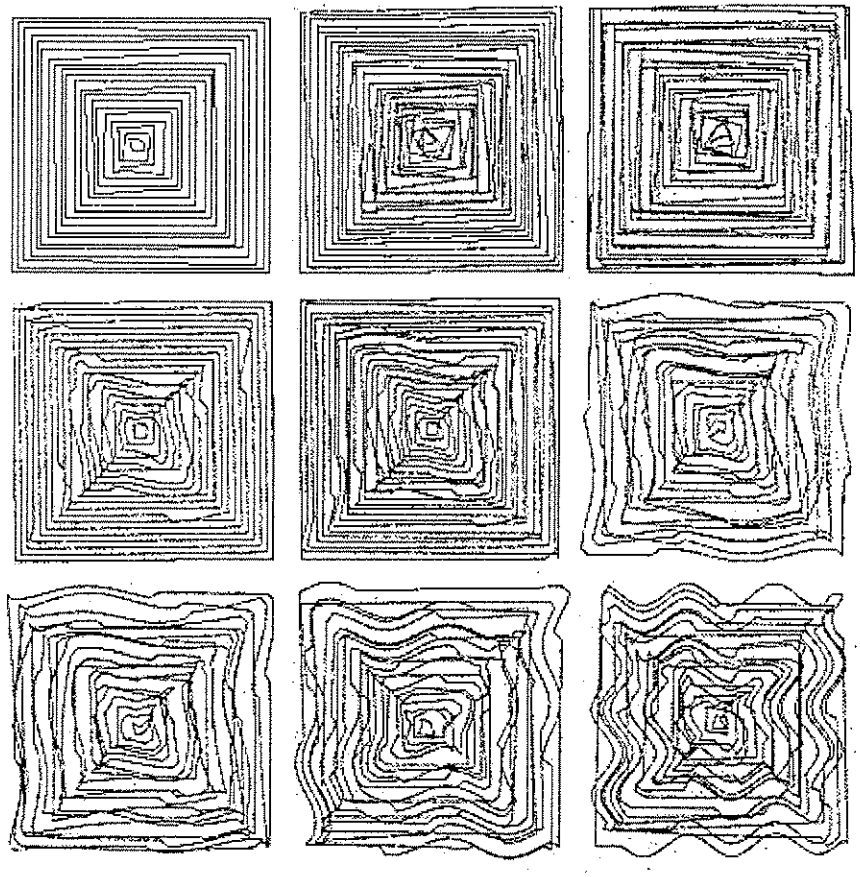
FIGURA 52



"*Gaussian Quadratic*" – A. Michael Noll, 1965
Fonte: Goodman, 1987: 24

A **Figura 52** apresenta linhas verticais e horizontais que se cruzam sobre um plano, num movimento de zigue-zague. As linhas verticais foram geradas por uma função não-randômica, enquanto as linhas horizontais, pela função de distribuição randômica "gaussiana", impondo-se como gerador aleatório. Nessa distribuição de densidade, também conhecida como "natural", a seqüência de números tende a se agrupar em relação a um número médio considerado. Quanto mais próximo da média, maior é a probabilidade de um número ser escolhido.

FIGURA 53



Série *Transformation / 2* – Vera Molnar, 1976
Fonte: Leonardo, 1989 : Vol 22, No.1, p. 19

Na **Figura 53** Vera Molnar constrói um algoritmo que traduz determinado padrão de desvios mínimos impostos aos elementos de uma figura, de modo que esses desvios sobressaiam na percepção da imagem. Com o intuito de pesquisar sobre a visão perceptiva, determinou-se esse padrão organizado, capaz de produzir desordem a partir da ordem. Em séries de quadrados concêntricos, a variável randômica controla a distorção da posição dos quadrados. Nota-se, claramente, a dialética entre uma sintaxe ou lei que ordena um conjunto de elementos em um "modelo", o qual se comporta de forma aleatória, fortuita e irregular.

As diretivas do programa do computador incorporam como elemento dominante o acaso e a desordem. Sugere-se, portanto, o emprego do Método do Acaso para geração das **Figuras 52** e **53**.

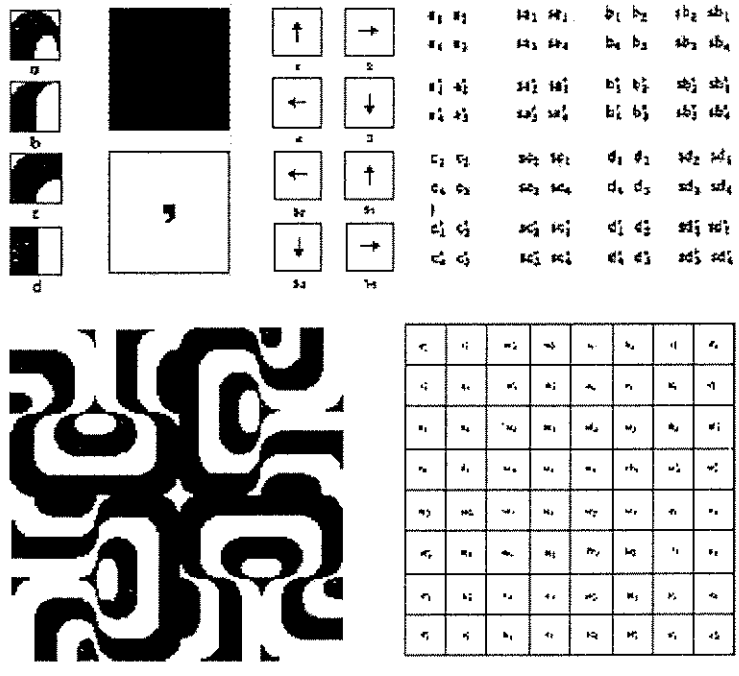
3.1.5 - Poéticas da Permutação

Imagens Permutatórias

Nessas imagens predomina o princípio de apreensão do infinito pelo artifício do finito (Moles, 1991: 133). Da estrutura determinada pela combinatória de elementos, deriva um "campo de possíveis" a explorar. O algoritmo idealizado pelo artista estabelece uma infinidade de permutações, geradas a partir de um determinado repertório de elementos e das regras que determinam o arranjo desses elementos. Quanto maior for o número deles, maiores as possibilidades de criação. Nesse perspectiva, instaura-se uma multiplicidade de formas que decorre de variações sobre um mesmo tema. Tem-se, assim, que a dominante criativa se impõe pelas "infinitas possibilidades" de criação, geradas a partir de um código de regras. Propõe-se, com isso, a Matriz do Descobrimento como determinante do processo de criação das **Figuras 54** a 57.

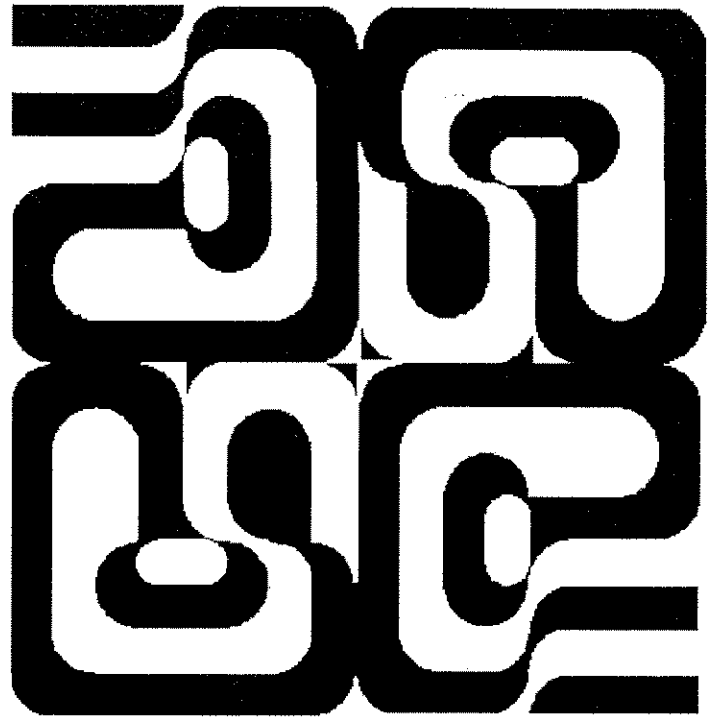
As **Figuras 54** a 56 mostram que, a partir de um repertório de elementos pré-estabelecido e de uma seqüência de regras que lhe determinam o arranjo, foram geradas uma série de imagens mediante variações combinatórias. Os elementos determinados (a,b,c,d) foram combinados entre si, segundo as direções codificadas por (1,2,3,4 + / -), a partir das regras lógicas de combinação do algoritmo. É importante salientar que o padrão visual decorre de uma associação de semelhança por justaposição.

FIGURA 54



Repertório de elementos e modos de combinação – Manuel Barbadillo, Centro de Cálculo da Universidade de Madrid
Fonte: Moles, 1990 : 103

FIGURA 55



"*Arseya*" – Manuel Barbadillo, 1976
Fonte: Goodman, 1987 : 50

FIGURA 56

Imagem Permutatória – Manuel Barbadillo
Fonte: Cordeiro, 1972

A **Figura 57** criada por Vera Molnar é uma tiragem aleatória, gerada a partir de um algoritmo, definido pela combinação de segmentos de reta orientados a 45 ou 0 graus. O padrão visual é determinado pelo prolongamento ou interrupção desses segmentos, a partir de um desvio nulo ou de 90 graus. Não se pode esquecer que, apesar de os elementos serem diferentes, é a proximidade entre eles que origina a similaridade.

FIGURA 57

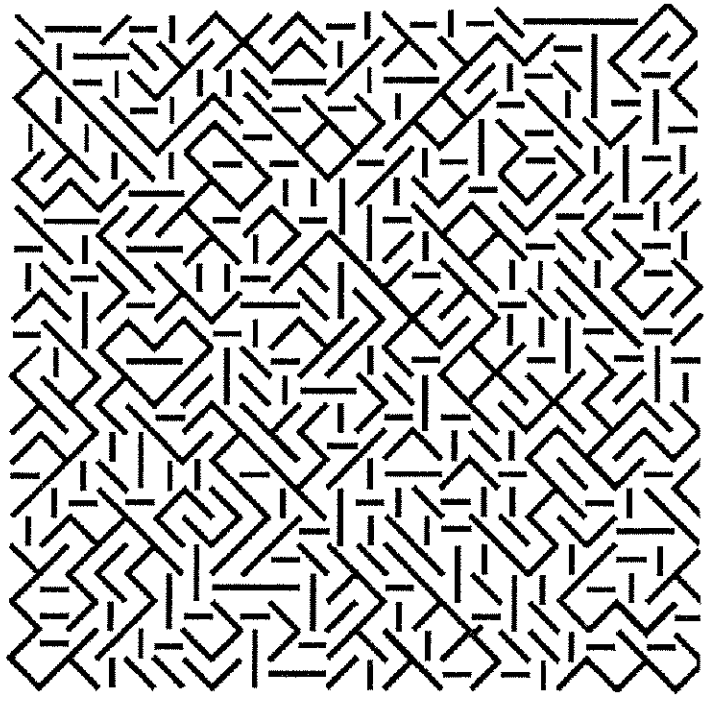


Imagem Permutatória – Vera Molnar
Fonte: Moles, 1990: 135

Enfim, essas imagens comportam-se segundo uma tese estruturalista. Por um lado, elementos e, por outro, uma maneira de os combinar. O artista age sob dois domínios: a escolha dos elementos e o algoritmo combinatório determinado pela idéia do criador. Estabelece-se um universo de combinações, geradas a partir do repertório de elementos e das regras que lhe determinam o arranjo. O computador é, então, escolhido para fazer as permutações teoricamente possíveis, esgotando o inesgotável. Esse procedimento criativo está aberto a uma exploração sistemática e finita, mas que na sua realização é capaz de sugerir o infinito.

3.1.6 - Poéticas dos Limites

As **Séries Descobertas** I e II mostram imagens, realizadas a partir da digitalização de imagens diversas que – após serem incorporadas na memória do computador – sofreram modificações a partir de rotações, deformações e efeitos diversos. Essas operações refletem algumas das infinitas possibilidades internas do algoritmo empregado. Ao criar com a estrutura dos meios eletrônicos e explorar as regras a eles inerentes, de forma a transgredir a repetição e a estereotipia de suas funções, procuramos vencer os limites impostos por esses novos meios e, assim, criar imagens abstratas, evidenciadas pela total anulação do referente. Sugere-se correspondência com o Método dos Limites.

Série Descobertas I - Monica Tavares

A Figura 58 mostra a fotografia da cidade de Nova York que – após ser digitalizada, por meio de câmara de vídeo – sofreu transformações evidenciadas nas Figuras 59 a 61.

FIGURA 58

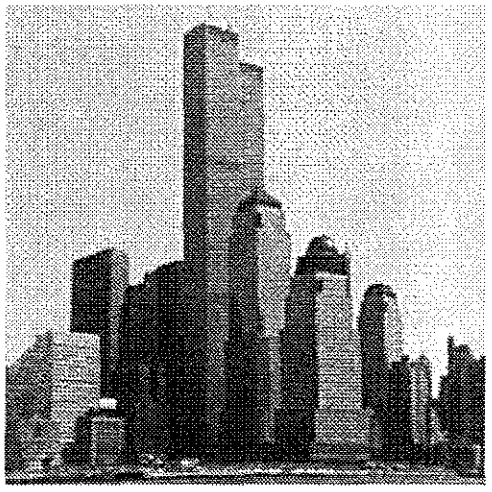


FIGURA 59

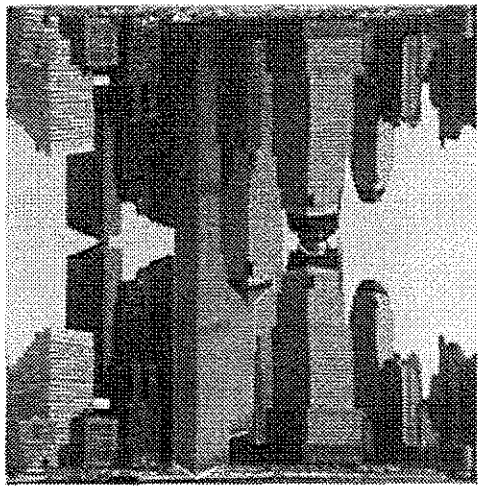


FIGURA 60

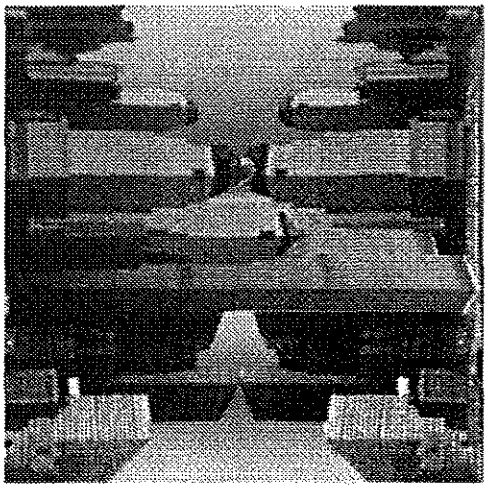
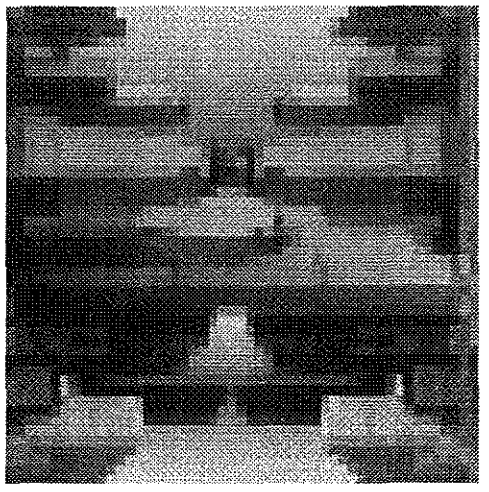


FIGURA 61



Monica Tavares, 1992
Instituto de Artes / UNICAMP

Série Descobertas II - Monica Tavares

As Figuras 62 e 63 apresentam a imagem digitalizada da fotografia de um rosto (ver detalhe na parte superior) e suas posteriores transformações. A digitalização foi realizada por meio de câmara de vídeo. A Figura 64 mostra a imagem gerada a partir da utilização dos recursos de rotações e deformações, contidos nos algoritmos.

FIGURA 62

FIGURA 63

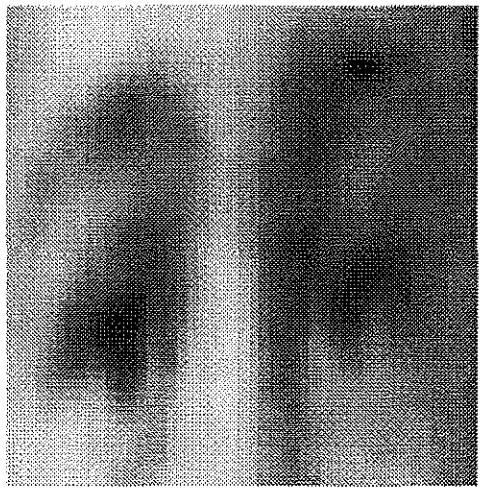
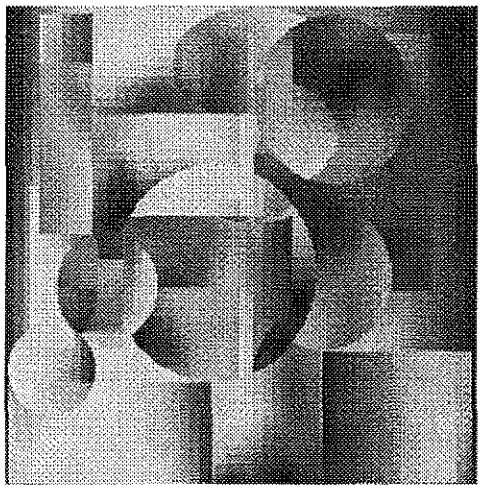


FIGURA 64



Monica Tavares, 1992
Instituto de Artes / UNICAMP

Série *Nascentia* I - Monica Tavares

Tendo-se como matéria-prima uma imagem digitalizada via *scanner*, esta série de imagens foi gerada a partir de procedimentos de deformação, rotação, colagem, *zoom*, deslocamento etc. incorporados, matematicamente, aos programas utilizados. Cada momento, cada passo dado na criação das imagens representa uma possibilidade de transformação do acontecimento visual. A transformação é conseqüência das possibilidades de combinação contidas nos algoritmos, considerados elementos formadores da imagem; por sua vez, esses algoritmos se impõem como o universo formal a ser explorado e manipulado na execução das imagens. As imagens geradas são, assim, fruto dos programas e das associações mentais, proporcionadas na busca por explorar o novo instrumental tecnológico. Procura-se, a partir das regras impostas pelo meio, transgredi-las na intenção de obter novos acontecimentos visuais. Estes "modos de operar" sugerem a correspondência com o Método dos Limites. A **Figura 65** mostra uma imagem digitalizada, via *scanner*, a partir da qual foram realizadas posteriores transformações, evidenciadas nas **Figuras 66 a 70**.

FIGURA 65

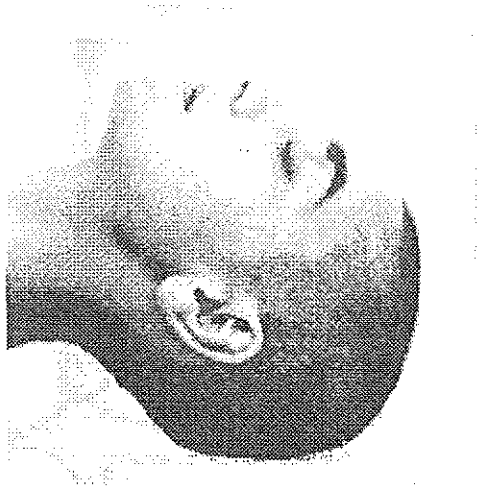


FIGURA 66

FIGURA 67

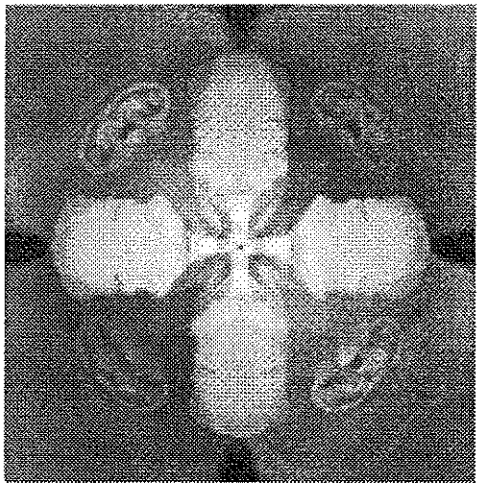
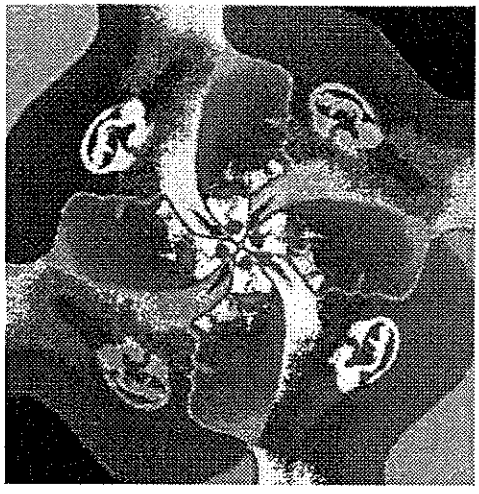


FIGURA 68

Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes / UNICAMP

FIGURA 69

FIGURA 70



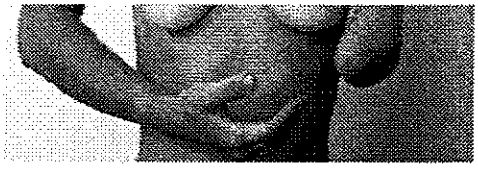
Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes / UNICAMP

Série *Nascentia* II - Monica Tavares

Essas imagens são fruto dos programas de computador que estabelecem as possibilidades a serem exploradas e o fazer artístico se traduz na proposta de articular modelos mentais, "conceitos" contidos em potencialidade nesses programas. Torna-se assim imprescindível vencer os limites impostos pelos meios eletrônicos no intuito de gerar novas configurações, ou seja, explorar as regras, que definem um projeto, na tentativa de nelas reconhecer as fronteiras do seu campo de atuação para, a partir daí, propor a destruição de uma possível dicotomia mediante a realização do qualitativo a partir do quantitativo. Novamente, é oportuna a correspondência com os Métodos dos Limites.

A **Figura 71** exibe uma imagem digitalizada, por meio de câmara de vídeo, utilizada em posteriores transformações, conforme manifestam as **Figuras 72 a 80**. A partir das regras internas do programa, pouco a pouco, procuramos transgredi-las, na intenção de gerar imagens que vão se auto-transformando, dando margem ao aparecimento de formas orgânicas que sugerem novos significados.

FIGURA 71



Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes - UNICAMP

FIGURA 72

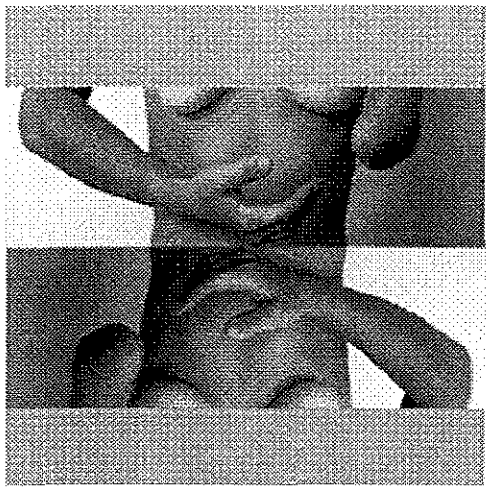


FIGURA 73

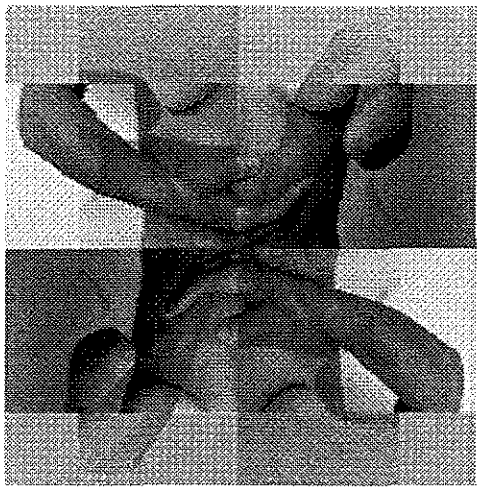


FIGURA 74

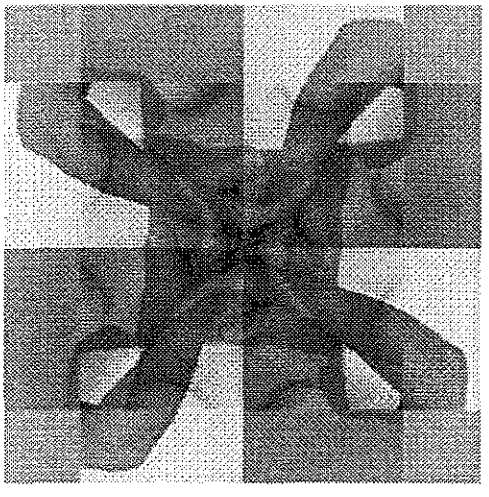


FIGURA 75

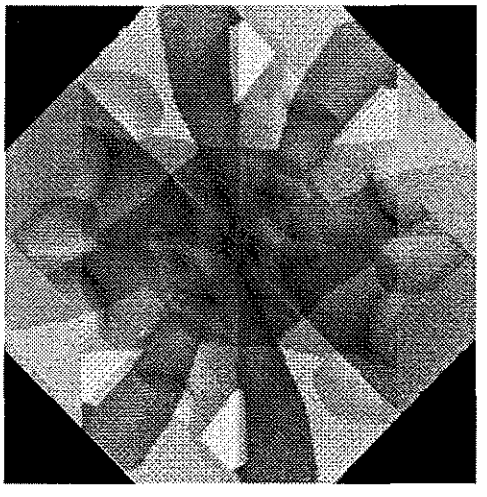
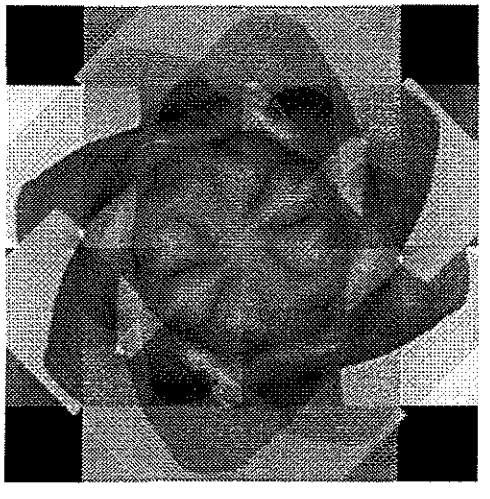


FIGURA 76



Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes - UNICAMP

FIGURA 77

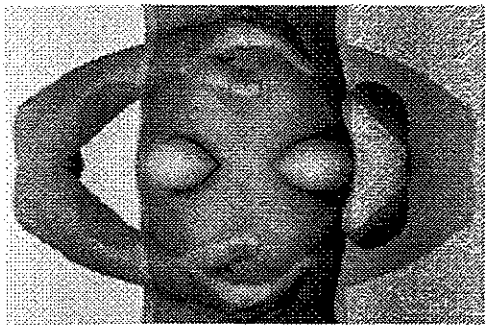


FIGURA 78

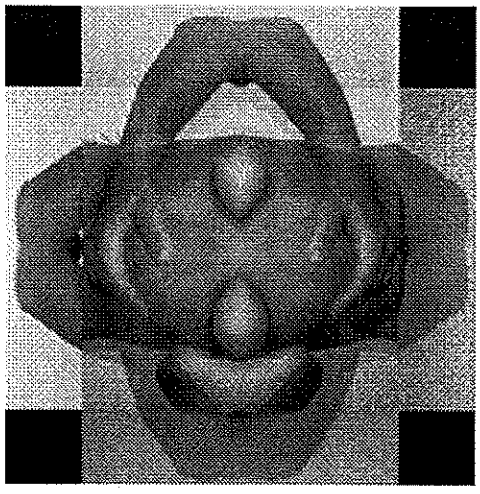


FIGURA 79

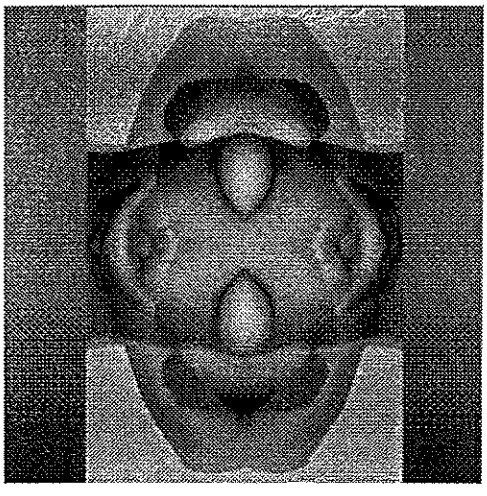
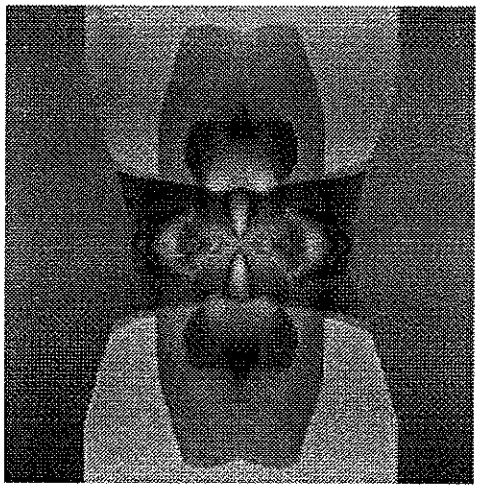


FIGURA 80



Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes - UNICAMP

Séries Transformações - Monica Tavares

A imagem primeira vai se transfigurando em novos ícones, novas abstrações e configurações, em razão das mudanças e transformações que se instalam no fluxo do pensamento, a partir da tentativa de vencer as determinações impostas pelo meio produtivo. Esse "modo de operar" é próprio dos Métodos dos Limites: vencer as regras para, a partir daí, obter novas articulações formais. Nesta série, ocorre a perda total do referente. O par, representado pela imagem antecedente e conseqüente, articula-se em contínua metamorfose.

A **Figura 81** mostra uma imagem digitalizada, via *scanner*, da qual as **Figuras 82** a **88** constituem as sucessivas transformações.

FIGURA 81

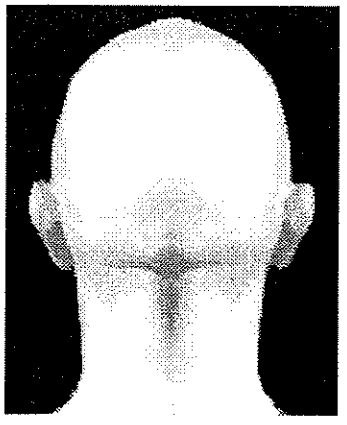


FIGURA 82

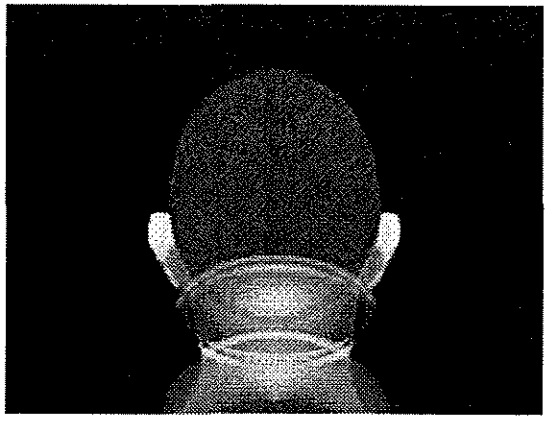


FIGURA 83

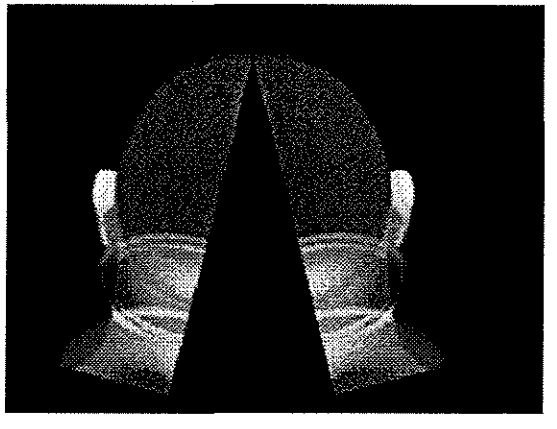
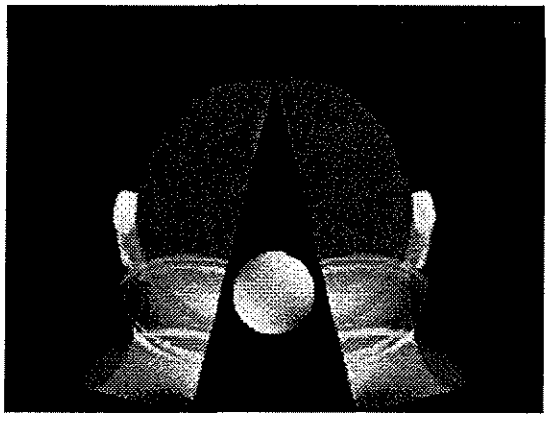


FIGURA 84



Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes - UNICAMP

FIGURA 85

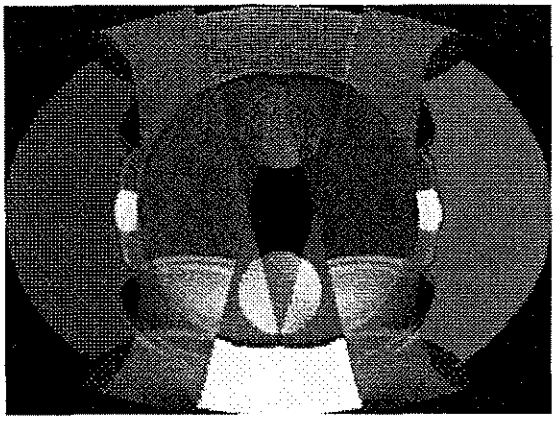


FIGURA 86

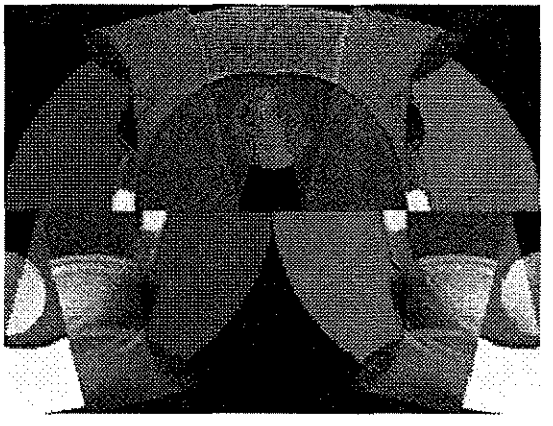


FIGURA 87

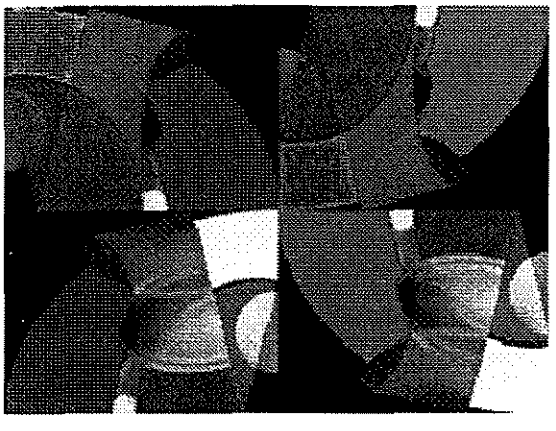
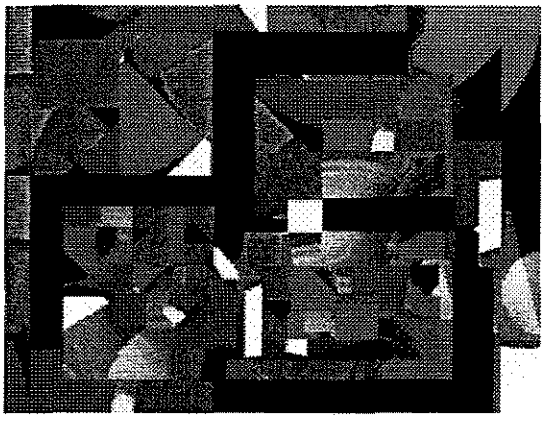


FIGURA 88



Monica Tavares, 1993
Instituto de Artes - UNICAMP

Série de Imagens (s/título) - Monica Tavares

Nesta série, procuramos, numa conduta transgressora, investigar as possibilidades de transformação das imagens, em decorrência da utilização do repertório de efeitos visuais, codificado matematicamente nos programas. As **Figuras 89** a **93** são alguns exemplos de imagens que fazem parte desta série. Estas imagens evidenciam também, nos seus processos de criação, o predomínio do Método dos Limites.

A **Figura 89** apresenta uma imagem construída, via *palette* eletrônica, da qual as **Figuras 90** a **92** representam algumas das sucessivas transformações que culminam, afinal, com a imagem representada na **Figura 93**.

FIGURA 89

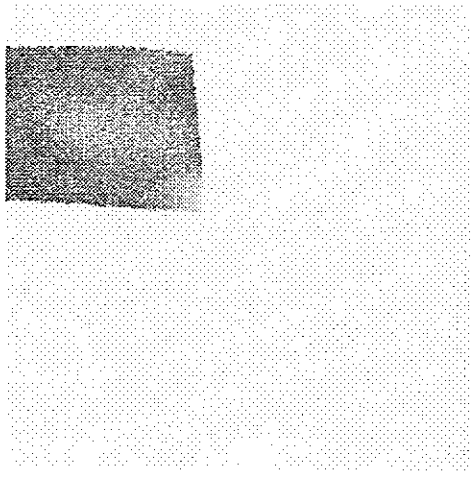


FIGURA 90

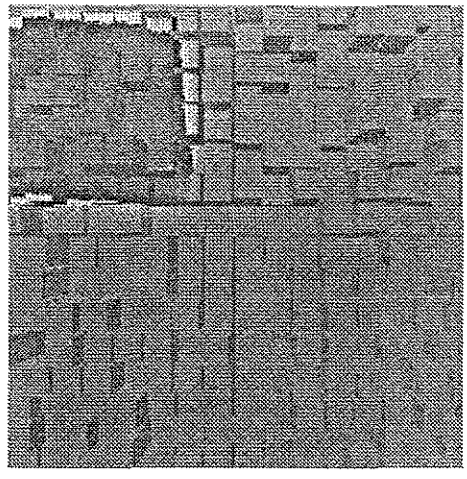


FIGURA 91

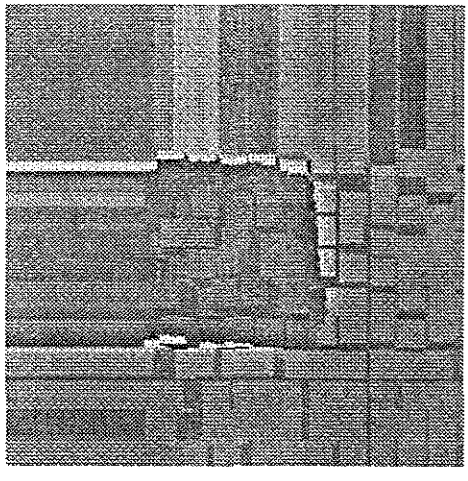


FIGURA 92

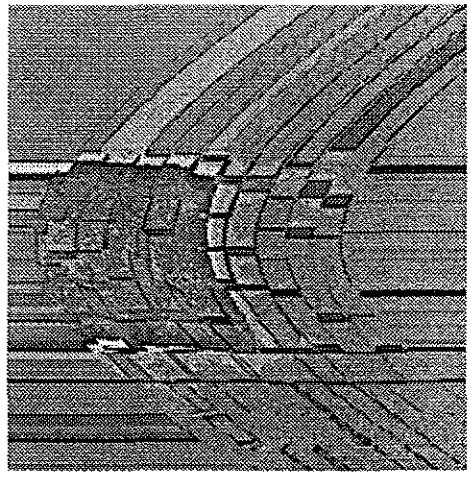
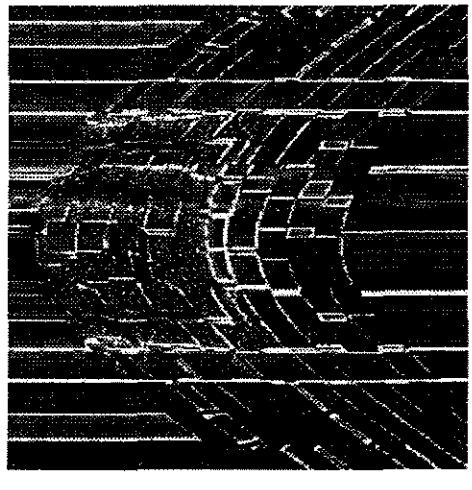


FIGURA 93



Monica Tavares, 1993
SENAC - SP / Centro de Comunicação e Artes

Série *Vestiges* - Carlos Vicente Fadon

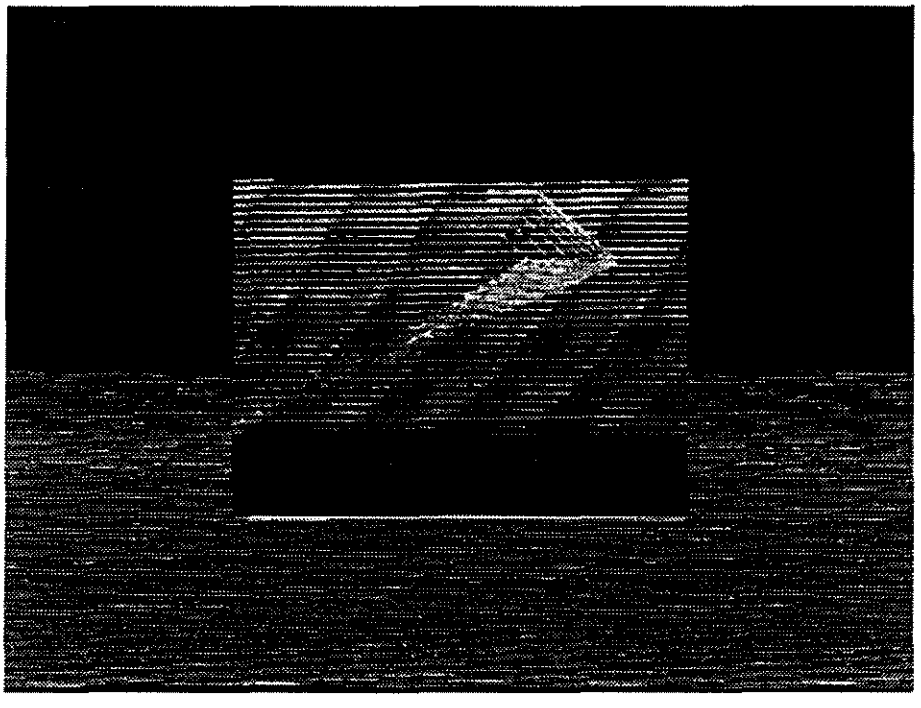
As Figuras 94 a 97 fazem parte da Série *Vestiges* realizada pelo artista Carlos Vicente Fadon. Como o próprio nome sugere, esta série se origina a partir de "vestígios" de obras, anteriomente executadas pelo artista, numa proposta de estabelecer articulações entre trabalhos por ele já produzidos.

Na tentativa de explorar as potencialidades dos meios eletrônicos como instrumental utilizado na construção de imagens, nesta série, Fadon investiga técnicas de modelação em três dimensões (modelos de síntese, de iluminação, de mapeamento, *ray-tracing*, etc).

Nesta série, torna-se evidente a supremacia do caráter de inovação sobre o de conservação, como conseqüência da postura do artista diante do aparelho produtor. Ele procura vencer as regras internas aos algoritmos, no intuito de nelas reconhecer os limites para, a partir daí, atingir como resultado a pura qualidade estética. É próprio do desenvolvimento deste trabalho pesquisar as possibilidades que os novos meios oferecem como potencial criador; acreditamos ser esta conduta o elemento que impulsiona a criação. A consciência das limitações impostas pelas novas tecnologias conduz o artista à criação de formas novas – puros ícones – que expressam, qualitativamente, a precisão do impreciso. Neste caso os "modos de operar" também sugerem correspondência com os Métodos dos Limites.

A Figura 94 é considerada um vestígio. Na idéia de Fadon, os vestígios representam imagens antigas por ele produzidas que, por algum motivo, incorporaram ruídos informacionais e, assim transformaram-se. Fragmentos de trabalhos anteriores também são definidos pelo artista como vestígios.

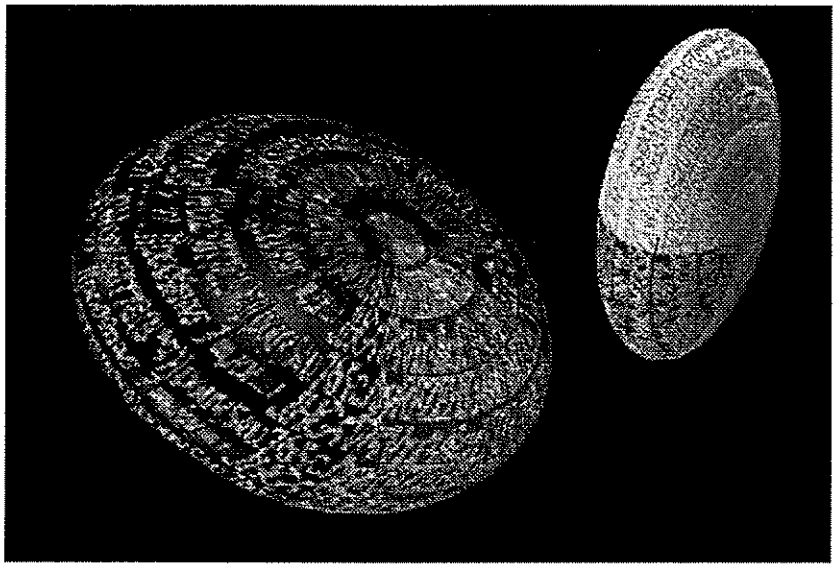
FIGURA 94



Calos Vicente Fadon, 1993 / 1994, SENAC - SP / Centro de Comunicação e Artes
Fonte: Cortesia do autor

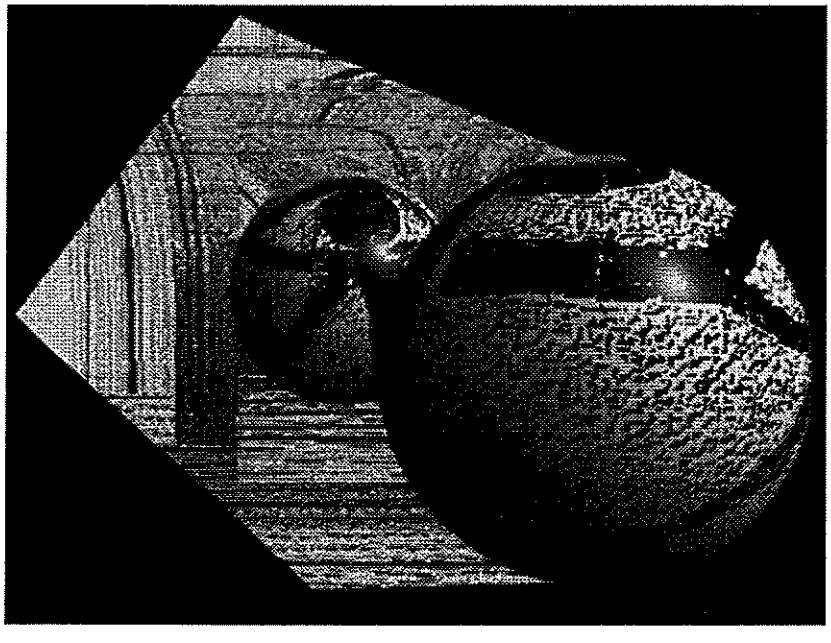
As Figuras 95 a 97 são modelos tridimensionais que foram "mapeados" com vestígios de imagens. Ao se apresentarem como qualidades, estas figuras inserem-se na esfera subjetiva do intraduzível.

FIGURA 95



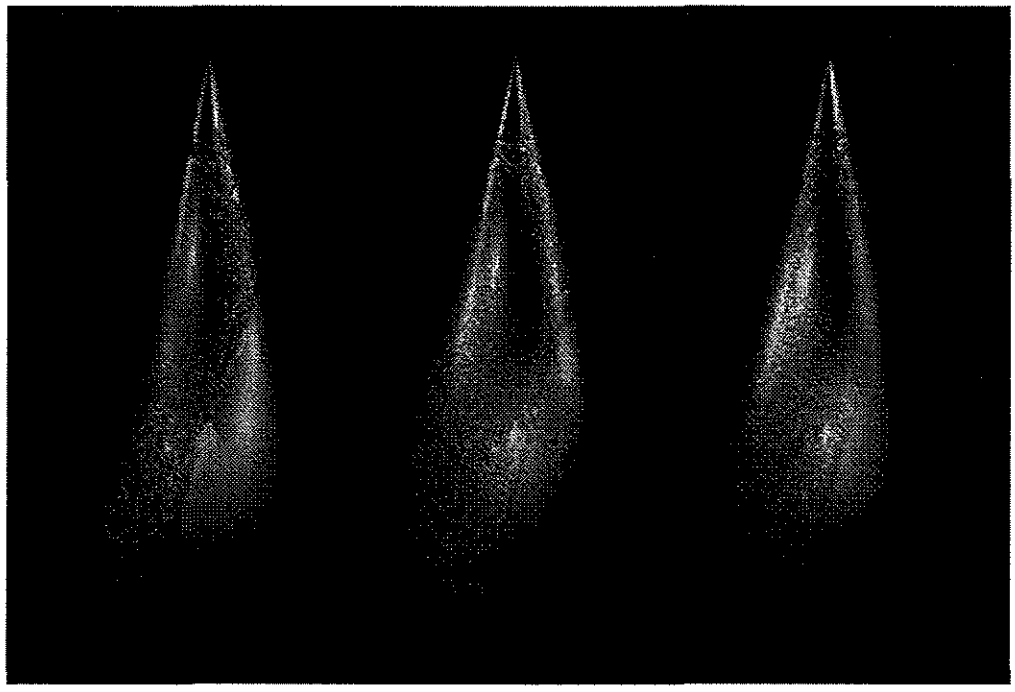
Calos Vicente Fadon, 1993 / 1994, SENAC - SP / Centro de Comunicação e Artes
Fonte: Cortesia do autor

FIGURA 96



Calos Vicente Fadon, 1993 / 1994, SENAC - SP / Centro de Comunicação e Artes
Fonte: Cortesia do autor

FIGURA 97



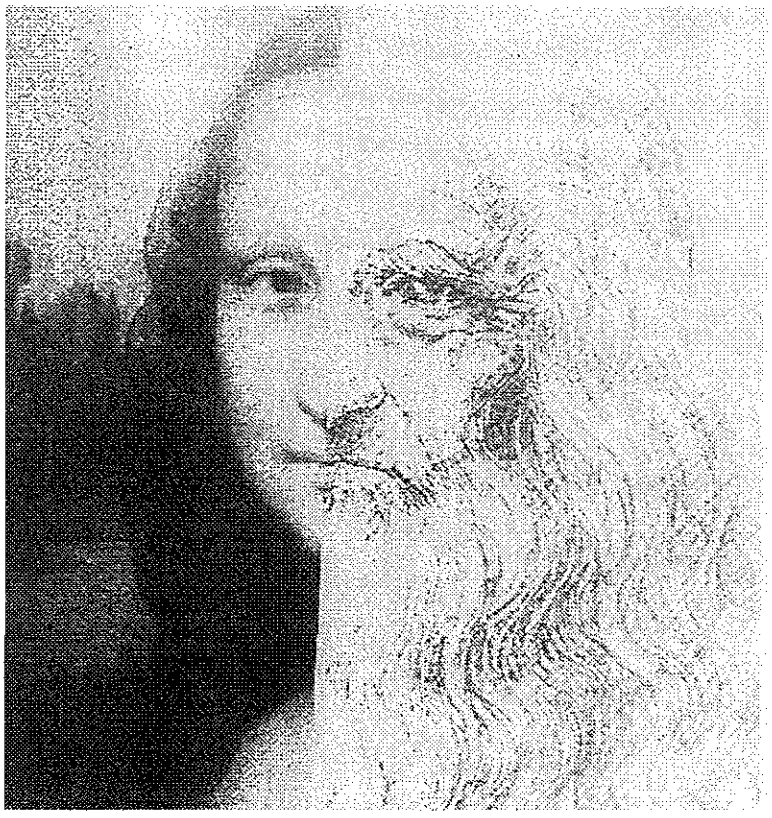
Calos Vicente Fadon, 1993 / 1994, SENAC - SP / Centro de Comunicação e Artes
Fonte: Cortesia do autor

3.1.7 - Poéticas das Associações

As **Figuras 98** e **99** são exemplos de imagens produzidas a partir do Método das Associações. Enquanto a primeira exibe uma montagem, evidenciando a semelhança por justaposição entre duas distintas imagens digitalizadas; a segunda, mostra uma bricolagem "numérica", gerada a partir dos traços fisionômicos de cinco líderes políticos, que se articulam segundo o princípio da contigüidade topológica.

A **Figura 98** apresenta uma montagem realizada por Lillian Schwartz. A autora estabelece uma associação por similaridade, ao colocar, lado a lado, os rostos da Mona Lisa e de Leonoardo da Vinci. Essas duas imagens foram digitalizadas e, em seguida, justapostas, na perspectiva de ressaltar as similaridades visuais entre autor e modelo (Plaza, 1991: 129). Dessa forma, cria-se, por comparação, uma identidade entre as duas imagens, ao mesmo tempo em que se produz um permanente confronto entre elas. Esse confronto pressupõe rupturas na mente do receptor que, metaforicamente, conduzem ao estabelecimento da isomorfia ou da síntese qualitativa entre as partes – o "lampejo da semelhança" (Plaza, 1991: 124). Neste caso, sobressaem-se as associações de semelhança por justaposição, elas são básicas para a estruturação da montagem.

FIGURA 98

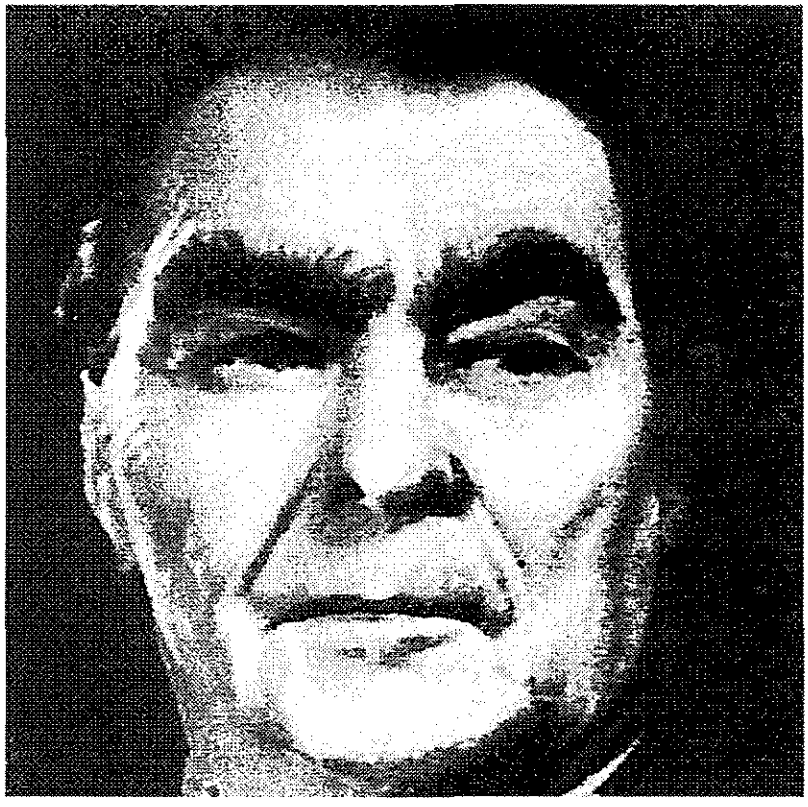


"*It is I*" – Lillian Schwartz, 1987
Fonte: Goodman, 1987: 83

A **Figura 99** apresenta uma imagem que resulta da combinação das características fisionômicas dos líderes de cinco paises possuidores de armas nucleres: Reagan, Brezhnev, Mitterand, Thatcher and Xiaoping. O predomínio dessa ou daquela fisionomia depende do número de ogivas nucleares de cada país. Evidencia-se um processo combinatório do qual resulta uma imagem – o "retrato falado", sintético e surreal , de um possível "Big Brother" (Plaza, 1991: 130).

É da parte que se chega ao todo, fato que sugere ser a imagem conseqüência do procedimento da bricolagem. Cada pedaço da imagem, ou seja, cada traço paradigmático dos líderes políticos vai se articulando logicamente pelo princípio da contigüidade topológica. Esses paradigmas, que nada mais são do que fragmentos de memória do computador, ao se deslocarem de seus contextos sintagmáticos geram um novo sintagma. Cria-se uma imagem que não possui referente real. Nesse caso, o referente corresponde ao programa idealizado pela artista. A imagem formada é simulação de um ente imaginário – um puro ícone, como salienta Plaza, uma "metáfora de um ser plausível, um simulacro". Entretanto, o autor lembra-nos que essa metáfora revela uma relação de semelhança por mediação, provocada "porque se produz na mente, que percebe um terceiro termo, que serve para unir as partes" (Plaza, 1991: 130).

FIGURA 99



"*The Second Nuclear Power Composite*" – Nancy Burson, 1982
Fonte: Deken, 1984: 29

3.2 - Explorando as Diretrizes dos Métodos do Existente

3.2.1 - Poéticas da Experimentação

Neste caso, o fazer realiza-se concomitante à criação, sem nenhuma previsão ou intencionalidade. O processo vai da prática à teoria (da experiência à descoberta e ao progresso). Observa-se o fenômeno para apreender-lhe as leis. O artista opera por meio da gratuidade e do espírito lúdico, busca a "experiência para ver no que dá" (Claude Bernard). Enfim, nesse tipo de criação prevalece a vacuidade da mente ante uma dada situação.

Imagens Construídas por *Palette* Eletrônica

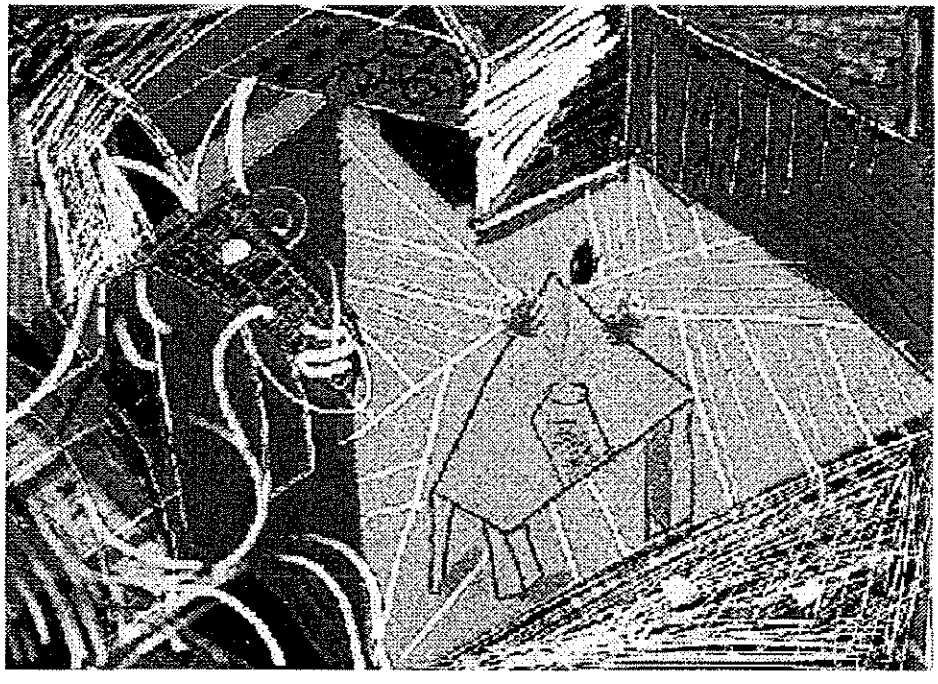
Os novos meios tecnológicos, em razão do fenômeno da interatividade, possibilitam ao artista estabelecer um diálogo com o instrumental que ele tem em mãos. Ao manter esse diálogo interativo com a máquina, torna-se possível produzir imagens a partir da seleção de opções descritas no *menu* de escolhas. Este *menu*: linhas, formas, cores, texturas, padrões e

ferramentas (pincéis, lápis, borracha, tesoura, zoom etc.), ao automatizar as operações de pintura, desenho, colagem, recorte, entre outras, está disponível à manipulação rápida e fácil, possibilitando a elaboração de imagens. As imagens deste tipo são construídas por *palette* eletrônica; são geradas a partir de rotinas incorporadas na memória do computador, as quais se apresentam como transducção das técnicas concernentes às artes visuais.

O indivíduo criador coloca-se diante de uma situação nova. Ele, pouco a pouco, procura desvendar as possibilidades estéticas a serem obtidas com os novos meios. Embuído de um conhecimento transmitido pelos sentidos, o artista experimenta, no intuito de encontrar novas formas de se expressar. E então, nesse jogo – aberto a tudo – ele impõe a gratuidade no ato de criar.

As **Figuras 100** a **102** são imagens decorrentes do processo de experimentar e absorver as potencialidades do novo instrumental, à frente do criador, como forma de manifestar a sua criatividade. Para a realização dessas imagens, sugere-se a utilização do Método Experimental.

FIGURA 100



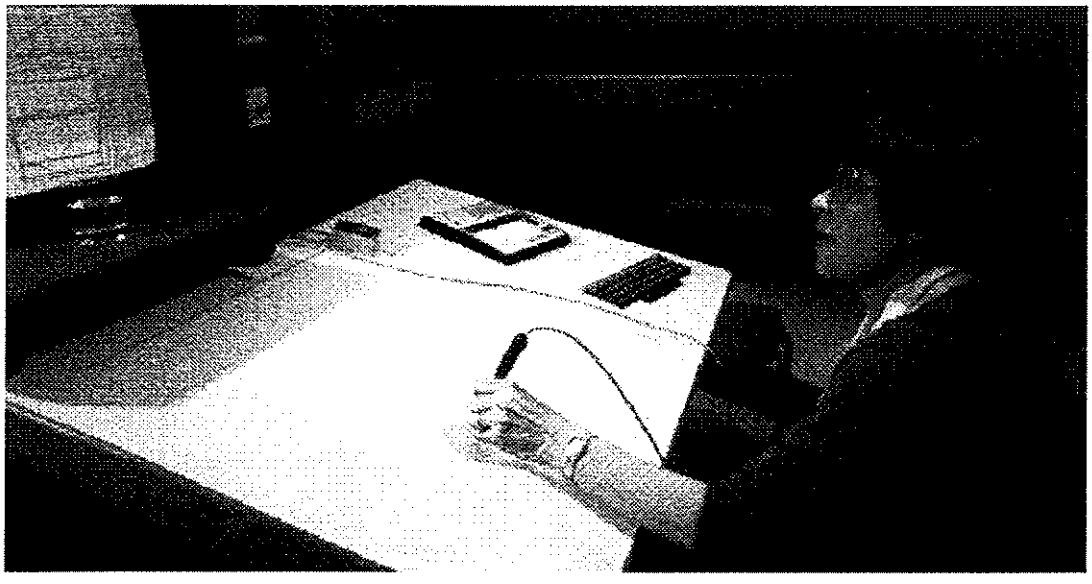
"*Untitled*" – David Hockney, 1986
Fonte: Goodman, 1987: 66

A **Figura 100** apresenta uma imagem gerada por um *Digital Painting System*. Os *Digital Paintings* instalam-se como um novo potencial de criação. A descoberta desse instrumental, que se tem em mãos, tanto em termos de *hardware* como de *software*, instaura novas possibilidades ao ato de criar, sugerindo a utilização de um processo de experimentação na geração da imagem.

FIGURA 101

"*Untitled*" – Jennifer Bartlett, 1986
Fonte: Goodman, 1987: 67

FIGURA 102



Utilização de *light pen* e mesa digitalizadora – Jennifer Bartlett.
Fonte: Goodman, 1987: 67

A **Figura 101** mostra uma imagem criada a partir do *Quantel Paint Box*. Utilizaram-se as qualidades pictóricas oferecidas pelo instrumental à disposição. Um repertório de pincéis e cores transcodificados pelas fórmulas matemáticas e incorporados na memória do computador pôs-se à disposição da criatividade da artista. A **Figura 102** (ver p. 121) apresenta Jennifer Bartlett realizando a imagem anterior. Ela utilizou uma *light pen* sobre uma mesa digitalizadora para a realização do desenho.

A **Figura 103** apresenta uma imagem gerada a partir da *palette* eletrônica, com o intuito de trabalhar com o repertório de cores, formas e texturas disponíveis no Microsoft Windows *Paintbrush* (Versão 3.1). São imagens abstratas geradas como conseqüência da comunicação interativa do artista com a máquina. Trabalha-se com as técnicas tradicionais das artes visuais, agora, transcodificadas nos programas de computador e visualizadas através do *menu* de escolhas. O manuseio e o contato com o novo meio possibilitam novas descobertas.

FIGURA 103

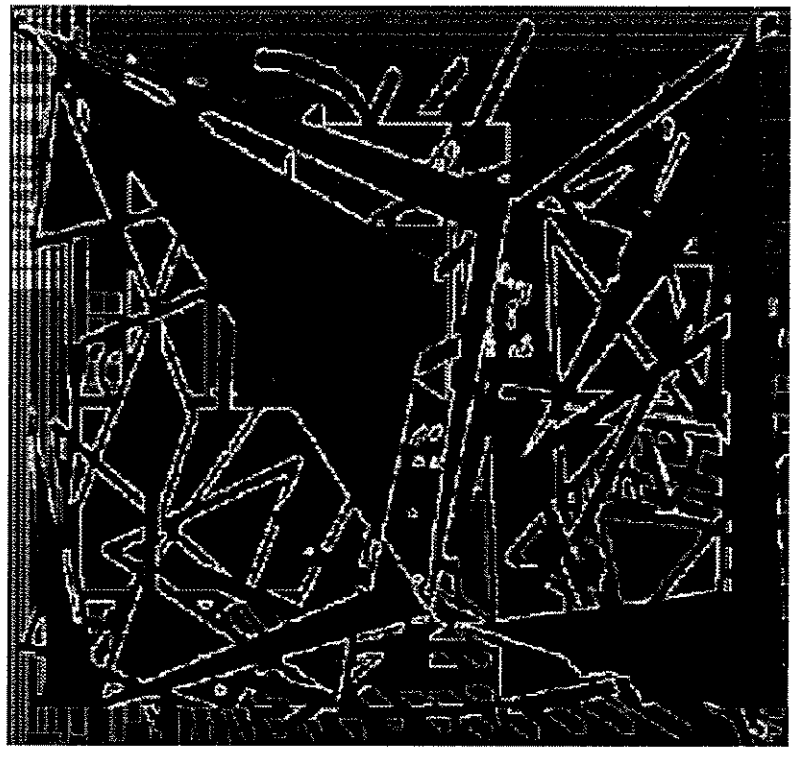


Imagem construída por *palette* eletrônica – Monica Tavares (s/título), 1992
Instituto de Artes / UNICAMP

Essa imagem foi criada a partir da "experiência para ver no que dá". Não houve um projeto inicial e a concepção deu-se concomitantemente à realização. A busca por descobrir as novas potencialidades dos meios eletrônicos conduziu-nos a um fazer não intencional, no qual a gratuidade e a curiosidade tornaram-se primordiais. Para sair do estado de vacuidade mental, procuramos, a partir de um jogo lúdico com a máquina, "[não construir] o que nos apraz, mas [escolhermos] o que nos apraz construir" (Moles, 1971: 30).

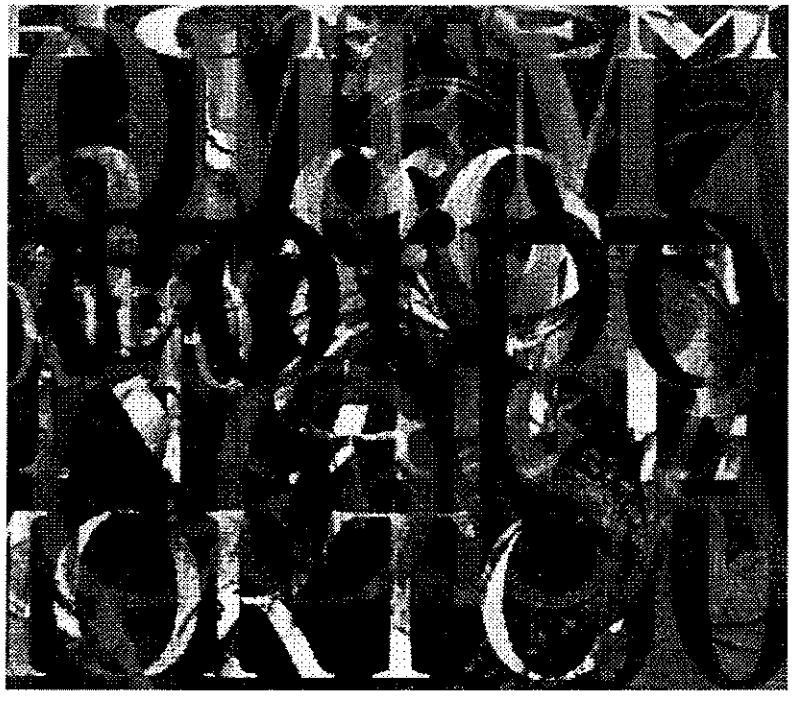
"Nome" - Arnaldo Antunes

As Figuras 104 a 106 apresentam alguns *frames* do trabalho "Nome", realizado por Arnaldo Antunes. Este trabalho mostra-se como resultado da interação entre distintos códigos que, simultaneamente, articulam-se em um só produto. A música, o vídeo e a poesia convivem nessa perspectiva de revelar uma obra intermidiática, muito bem caracterizada por A. Risério como "uma celebração da visualidade da escrita" (Risério, 1994).

Antunes procura renovar as experiências do homem imerso no mundo que vive (campo, cidade, cotidiano, prazeres, etc). Ao estabelecermos os caminhos que o levaram à invenção, nota-se claramente uma tendência pelo experimentar. Os produtos gerados vão, pouco a pouco, tomando forma e são executados a partir do conhecimento transmitido pelos sentidos. Sugere-se um fazer sem plano pré-concebido, aberto às novas possibilidades oferecidas pelo computador e pela racionalidade técnica que, como salienta Risério, "vêem suspensa a sua finalidade pragmática", posta a serviço do "ludismo intersemiótico" (Risério, 1994). É patente o jogo com a materialidade dos novos meios que, a nosso ver, induz a uma reelaboração constante do próprio trabalho. O artista mostra familiaridade no trata com o meio ao utilizar animações computadorizadas para expressar a sua criatividade. Esses "modos de operar" sugerem um fazer, próprio do Método Experimental.

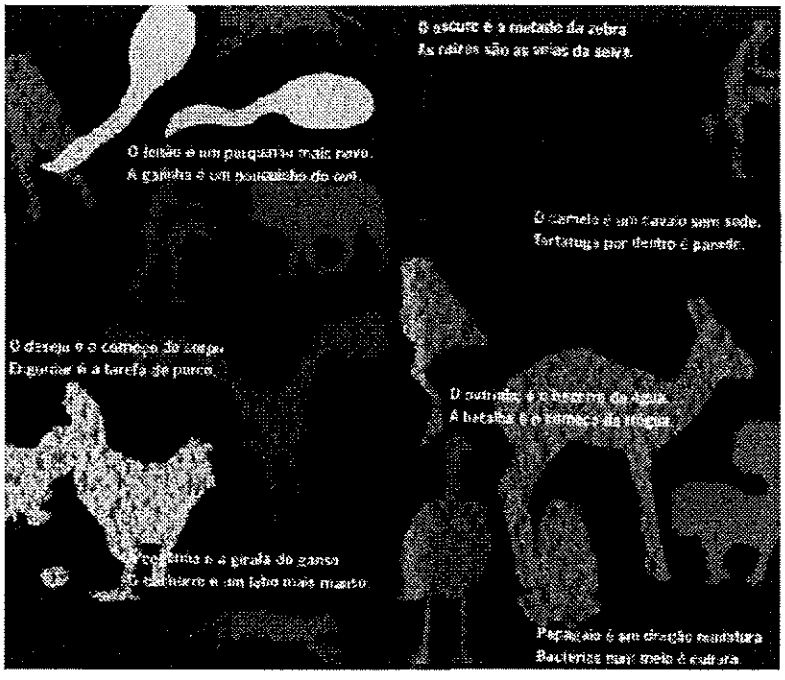
"Nome" impõe-se pela sua qualidade estética, pelo seu caráter de inovação; apresenta-se como uma experiência criativa, resultado de um trabalho de sinergia entre o artista e os novos meios.

FIGURA 104



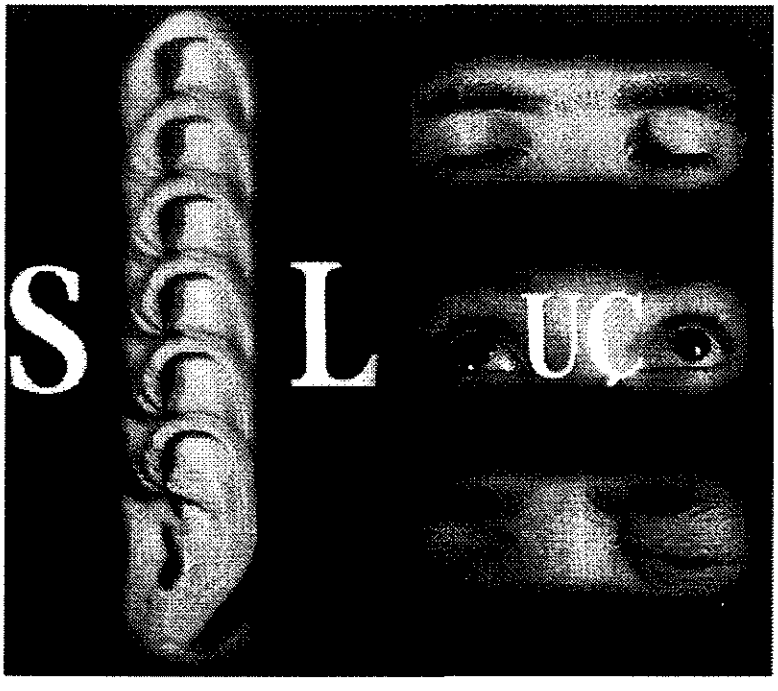
Frame do *videoclip* "Nome" - Arnaldo Antunes. Este *videoclip* integra o trabaho de mesmo nome do artista. Novos significados vão se configurando à medida que os vazios da tela vão sendo preenchidos.
Fonte: Antunes, 1993 - "Nome"

FIGURA 105



Frame do *videoclip* "Cultura" - Arnaldo Antunes.
Fonte: Antunes, 1993 - "Nome"

FIGURA 106



Frame do videopoema "Sooool oouçoo" - Arnaldo Antunes.
Fonte: Antunes, 1993 - "Nome"

3.2.2 - Poéticas da Transducção

Nessas poéticas, o fenômeno da transducção é responsável pela ampliação do campo sensível e visível do indivíduo criador. Em função de sua característica imaterial, a imagem eletrônica pode circular entre distintas interfaces possibilitando, por conseguinte, a sua tradução para distintos meios. Essas potenciais conexões e traduções estabelecem elos com universos antes não visualizados. Dessa forma, procura-se variar os pontos de vista, renovando-se a visão do fato ou do objeto e fazendo-se emergir um fenômeno qualquer, perceptivelmente antes não existente. Nessa perspectiva, aparece o universo da produtividade como instaurador do *insight* criativo. É oportuna a correspondência desse procedimento com o Método da Redução Fenomenológica.

Imagens de Teledetecção

A **Figura 107** apresenta uma imagem obtida por sensores remotos através do satélite Landsat 5-TM. Numa fazenda do interior de São Paulo, Wagner Garcia, ao perceber uma circunferência desenhada no solo por uma plantação de milho e arroz, aproveitando o ciclo natural da colheita, seleciona palha organizando-a de modo a formar tiras paralelas, que se inscrevem, no interior da circunferência, configurando os trigramas *Chien* ("Céu") e *Chen* ("trovão") do *I Ching*. Desse modo, novas possibilidades de visualização foram criadas a partir do fenômeno da transducção, que fez emergir novos pontos de vista do objeto. Nesse caso, sugere-se a utilização do Método da Redução Fenomenológica.

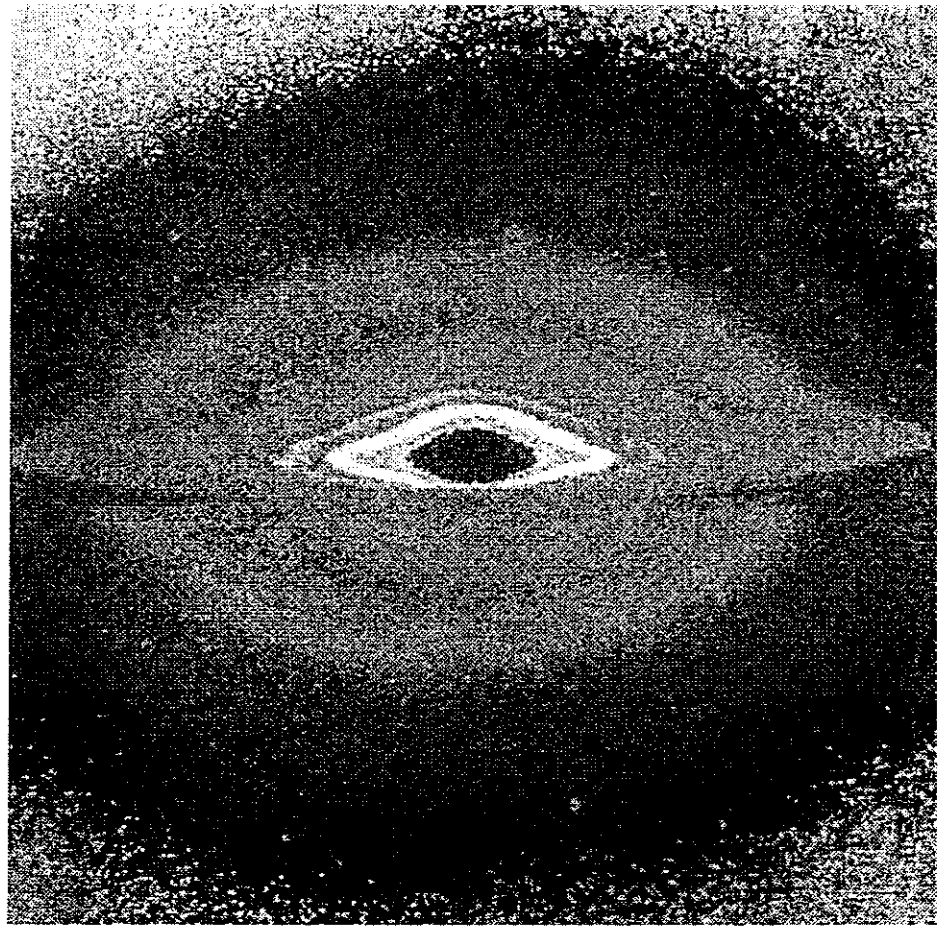
FIGURA 107

"*Life, Body and Mind*" – José Wagner Garcia, 1989
Fonte: Santaella, 1989: 38-47 in Machado, 1993: 31

A **Figura 108** apresenta as várias fontes de luz da Galáxia Sombrero. Os meios eletrônicos permitem ampliar a capacidade de visualização, possibilitando a representação de imagens antes não perceptíveis. O fenômeno da transducção, que opera o "contato" e a "tradução" entre meios heterogêneos, é responsável por esse fato. Traduzida sob forma numérica, a imagem circula entre as interfaces. As novas tecnologias se impõem, pois colocam em evidência relações de ordem e forma, imperceptíveis, no tempo e no espaço, ao homem. Essa imagem foi criada ao se utilizar o "*Gould Equipment* ". Os dados do espectro invisível são captados através de um rádio telescópio. Essas emissões de invisíveis ondas de rádio, ao serem adquiridas sob forma numérica, são processadas, via computador, e em seguida traduzidas sob a forma de imagens. A partir desse procedimento, torna-se possível fazer emergir à visão um fenômeno qualquer, antes não existente para a percepção humana. O procedimento descrito se enquadra no Método da Redução Fenomenológica.

Muitas vezes, o processo de transducção da imagem instaura graus de iconicidade, antes não existentes na imagem originária. Tal fato pode ser verificado na **Figura 108**: uma imagem de teledetecção transforma-se num puro ícone, evidenciando a dimensão estética da ciência.

FIGURA 108



Fontes de luz da Galáxia Sombrero
Fonte: Deken, 1984: 34

3.3 - Explorando as Diretrizes dos Métodos Do Pensamento

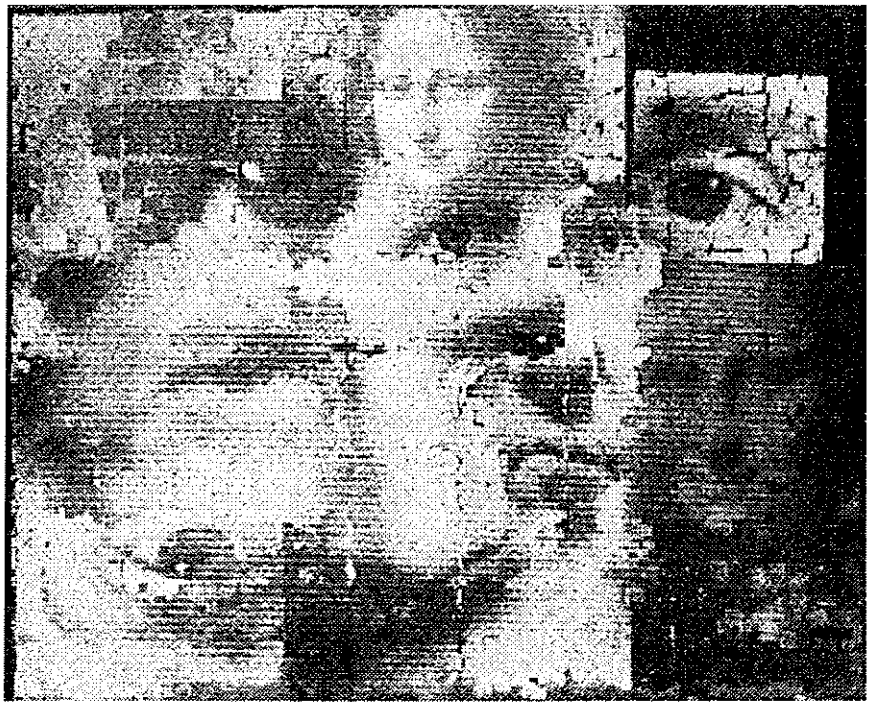
3.3.1 - Poéticas Híbridas

Essas poéticas são resultantes da digitalização de grafismos diversos, provenientes de distintas fontes; nesse sentido, criam-se estruturas a partir de eventos. Prevalece o princípio da bricolagem, ou seja, utiliza-se "isto e aquilo". A elaboração dos conjuntos se dá com a reciclagem de fragmentos diversos. A natureza desses elementos não se modifica, em razão da disposição final, adquirida no todo. Cada fragmento traz consigo um contexto sintagmático, os quais se reorganizam em uma narrativa. O processo criativo caracteriza-se pela não exclusão e denuncia a inexistência de um plano pré-concebido. Tais aspectos sugerem correspondência com o Método Mito-Poético.

Imagens Compostas

A Figura 109 mostra uma imagem gerada em decorrência da hibridização de distintas imagens que, por sua vez, foram digitalizadas a partir de fontes diversas. Esse repertório heteróclito é a matéria-prima, da qual cria-se uma nova "estrutura"; contudo, mantêm-se as características inerentes aos fragmentos a partir dos quais foi gerada a nova imagem. Utilizam-se "acontecimentos" (os vários grafismos) para gerar "estruturas" (a nova imagem). É oportuna a correspondência com o Método Mito-Poético.

FIGURA 109



"*Fazes*" – Alyce Kaprow, MIT
Fonte: Jankel e Morton, 1984 : 104

A Figura 110 apresenta uma imagem decorrente da digitalização de fotografias diversas. Ela foi realizada no computador e, segundo o artista, assume "o pixel como elemento básico da linguagem". Foi gerada a partir de um repertório heteróclito e opera com materiais fragmentários, já elaborados, correspondendo a uma imagem composta, assim denominada, em decorrência de ser produzida a partir de uma multiplicidade de fontes. Nesse processo, vigora a dominante do Método Mito-Poético: criam-se "estruturas" por meio de "acontecimentos".

FIGURA 110

Série Teia do Tempo – Luis Aureliano Garcia
Fonte: *IrisFoto*, No. 462, Ano 46, p.18.

3.3.2 - Poéticas do Diálogo

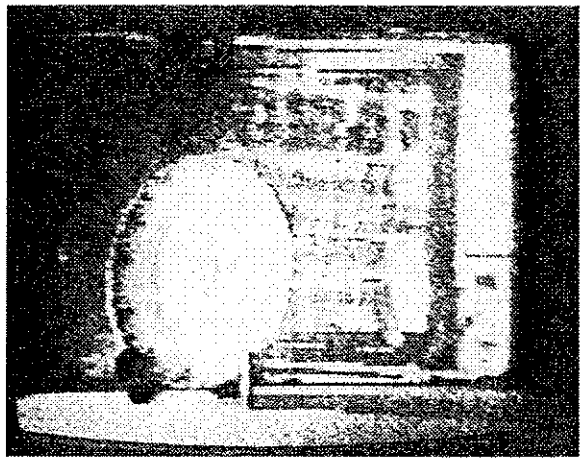
Essas poéticas caracterizam-se pela criação e transmissão de mensagens, via cabo telefônico, para receptores de TV, aparelhos de *fax* e monitores de computador. O produto que delas resulta, dá-se a partir da troca estabelecida entre os membros de uma rede telemática. O processo ordena-se das partes ao todo e, no seu desenvolvimento, prevalece a criação de estruturas a partir de eventos. A obra é resultado de um diálogo – aberto aos vários participantes – que, neste caso, instaura a semente da criação. É oportuno estabelecer correspondência com o Método Mito-Poético.

Imagens Construídas em Redes

As imagens construídas em redes têm como dinâmica de criação investigar a transformação de mensagens (imagens, textos, sons etc.) a partir do diálogo estabelecido em tempo real, entre duas ou mais pessoas, conectadas em rede e situadas em lugares geograficamente distintos. Esse tipo de criação só se torna possível em decorrência da transmissão numérica da informação, realizada via telemática (ver p. 57). Depois de serem

transmitidas, as imagens manifestam-se como *hard copy*, vinculadas a distintas interfaces [17]: monitores, *facsimiles*, impressoras, SSTV (*slow scan television*) etc. A **Figura 111** é um exemplo de imagem construída em rede, a partir da utilização do *slow scan*. Ela mostra a fotografia de um *frame* de SSTV.

FIGURA 111



"*Still/Alive*" – Carlos Vicente Fadon, 1988 – Foto: Paulo de Laurentiz
Fonte: Leonardo, 1991: Vol. 24, No. 2, p. 205

Intercities São Paulo/Pittsburgh foi um evento realizado em 1988, que pôs em comunicação via SSTV pesquisadores do Instituto de Pesquisa em Arte e Tecnologia (IPAT) do Museu da Imagem e do Som e do grupo *Digital Arts Exchange* (DAX) ligado à *Carnegie-Mellon University in Pittsburgh*. O *Slow Scan* é um meio eletrônico que permite enviar mensagens (textos e imagens), via cabo telefônico, para receptores de TV. Para tanto, necessita-se de um *modem* que traduz a imagem em sinais acústicos, transmitidos pela rede telefônica. Cada imagem leva, entre 8 a 16 segundos, para se formar. Um segundo *modem*, acoplado ao cabo telefônico, decodifica-os em imagem de varredura lenta na tela receptora de TV. Ao longo do evento, em cada cidade existiam pelo menos duas unidades de SSTV: uma emissora e outra receptora; além de duas linhas telefônicas operando simultaneamente, o que possibilitou a bidirecionalidade na comunicação.

O evento consistiu basicamente em conferências realizadas, tanto pelos participantes brasileiros como pelos americanos, além da apresentação de trabalhos de artistas provenientes das duas cidades. Um exemplo foi o trabalho de Carlos Vicente Fadon, *Still Life/Alive*, enviado de *Pittsburgh* para São Paulo. Nesse trabalho, alguns objetos foram dispostos em frente à televisão, funcionando como *background*. O *foreground* ia se formando à medida que outros objetos iam sendo adicionados ou subtraídos. Na proposta de trabalho, Fadon evidencia a interatividade na dialética entre os planos de *background* e *foreground*, produzidos cada um em cidade diferente (Matuck, 1991: 204).

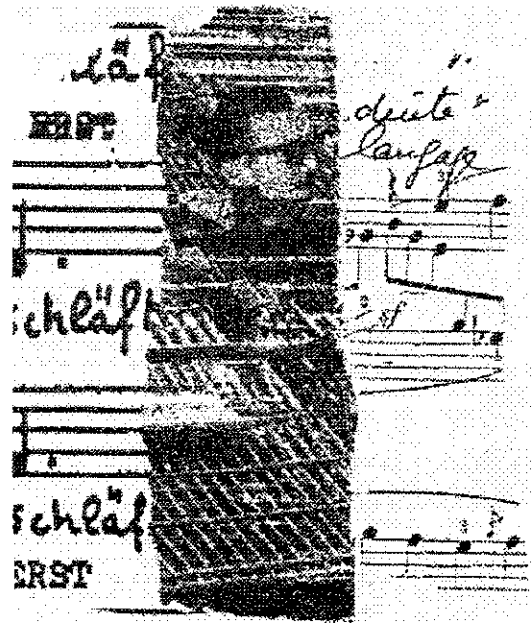
17. As imagens construídas em videotexto, em função de seu caráter interativo e telemático, poderiam se incluir no grupo das imagens produzidas em redes. Apesar do videotexto se comportar, tecnicamente, de forma eficaz no desenvolvimento de projetos videográficos, o seu uso tem sido muito mais abrangente e significativo como meio para produzir e veicular informação. Acreditamos que, nos projetos que investigam a troca, o diálogo entre os membros de uma rede como dinâmica de criação, ocorra a predominância na utilização do *slow-scan*, do *facsimile* e, mais recentemente, do próprio computador .

Outros exemplos de imagens construídas em redes constam do projeto "*Paris 12-17 Paris Telepathie*" [18], que se caracterizou por ações temporárias ligadas em *réseau*. Prevalecia o caráter efêmero dos acontecimentos, que se concretizavam em imagens telecopiadas, via *facsimile (fax)*, ou mesmo, apresentadas nos monitores de computador.

Uma vez por mês, a troca de imagens era realizada a partir da idéia de um diálogo visual ocorrido em tempo real. As imagens recebidas eram consideradas matéria-prima, a partir da qual era possível a realização de novas imagens que, por sua vez, eram novamente retransmitidas. O tema era a cidade de Paris, espaço cotidiano para os parisienses, e espaço imaginário, para os correspondentes.

A construção das imagens dava-se em dois estágios. Em primeiro lugar, a imagem era realizada individualmente [19] pelos participantes, sendo posteriormente enviada, telematicamente, com data e horário fixados (dia 12 de cada mês às 17 horas). A rapidez da transmissão e a utilização simultânea de duas linhas telefônicas e de duas máquinas foram empregadas para garantir a emissão / recepção, ou seja, as múltiplas trocas ocorridas em tempo real. No primeiro estágio, cada participante dispunha de algumas semanas para a realização da imagem; já no segundo, os participantes dispunham de pouco tempo para enviar a resposta, enfim, a intervenção ocorria logo após o recebimento das imagens. A **Figura 112** mostra uma imagem que integra o projeto "*Paris 12-17 Paris Telepathie*".

FIGURA 112



Exemplo de imagem realizada no Projeto "*Paris 12-17 Paris Telepathie*".
O trabalho em destaque apresenta-se como uma superposição de elementos os mais diversos, que se articulam na formação de uma nova imagem.
Fonte: Arte-Reseaux. Editions CERAP. 1982. p. 78.

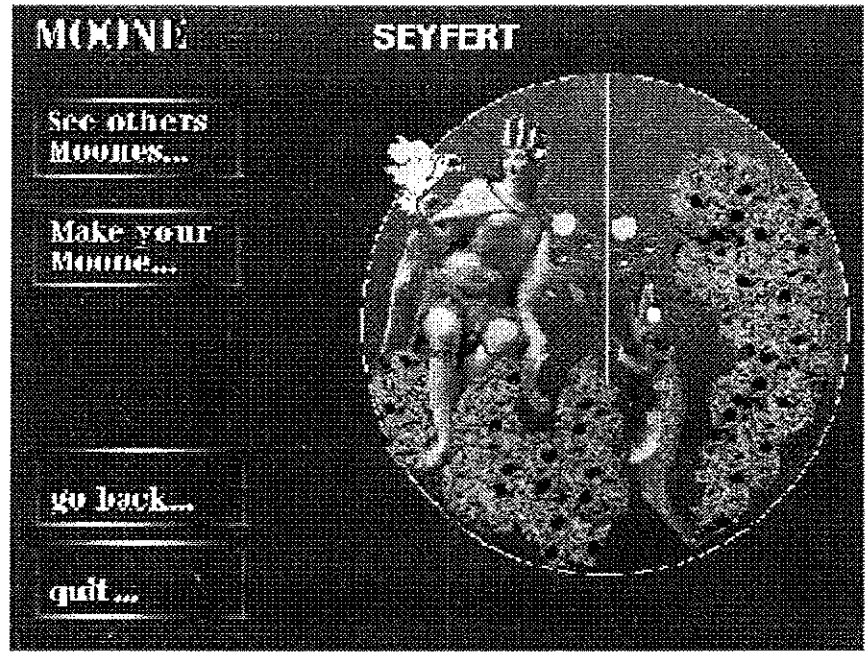
18. Para maiores detalhes sobre o projeto, sugere-se a seguinte leitura : Le François, Christophe. "Notes sur la Presentation" in *Art-Reseaux*. Paris. Editions du CERAP. 1992. pp. 73-83.

19. Karen O'Rourke lembra que neste tipo de criação, o artista deveria pensar o seu trabalho, não como um autônomo, mas como integrante de um processo interativo. Para o autor, o resultado final (se existisse algum) seria evidenciado na retrospectiva, assinalada nos catálogos ou exposições (O'Rourke, 1991: 215).

Com a possibilidade de um diálogo visualizado por meio dos monitores de computador, o processo de construção de imagens, via rede, instaura novas perspectivas de criação. O processo em questão é mais dinâmico, criativo e versátil. Não mais cópias em preto e branco, mas sim imagens coloridas e com boa resolução podem ser construídas simultaneamente, com os participantes em locais distantes, utilizando o princípio da tela partilhada com modem via R.D.S.I. (Rede Digital de Serviços Integrados). Quando se trabalha com esse dispositivo se tem a mesma imagem nos diferentes monitores que pode ser trabalhada a distância; neste caso, o movimento dos *mouses* é partilhado em tempo real. Pesquisas deste tipo já estão sendo realizadas, e um exemplo é o projeto *Moone: La face cachée de la lune* concebido por Gilbertto Prado.

A proposição deste projeto era a de construir com um parceiro distante (e eventualmente desconhecido) uma imagem híbrida e composta em tempo real. Prado chama atenção que esta ambigüidade está na raiz da proposição, de se criar uma relação efêmera, onde o crescimento e a composição dependem do outro e da dinâmica do intercâmbio. Exploração instantânea, poesia de fôlego e contigüidade incessantes, transporte e metamorfose, criação e partilha de sonhos a grande distância e velocidade. O projeto ocorreu no contexto da exposição *Machines à Communiquer - Atelier des Réseaux*, na *Cité des Sciences et de l'Industrie*, em Paris. As primeiras imagens foram realizadas entre os *Electronic Cafe* de Paris e o de Kassel (Documenta IX), na Alemanha, em junho 1992. A **Figura 113** mostra uma imagem decorrente do projeto antes citado.

FIGURA 113



Exemplo de imagem realizada no Projeto "*Moone: La face cachée de la lune*" idealizado por Gilbertto Prado
Fonte: Cortesia de Gilbertto Prado

Vale observar que os projetos artísticos desenvolvidos telematicamente – sejam visualizados no *SSTV*, no *fax* ou nas telas de computador – são concebidos e executados na proposta de partipação entre vários membros de uma rede. Cada um deles contribui com

materiais ou fragmentos distintos, os quais vão, pouco a pouco, sendo acrescidos à imagem original, resultando na configuração de uma nova ordem visual. Este princípio mantém correspondência com as características do Método Mito-Poético.

Percebemos que nas imagens contruídas em redes, o meio das telecomunicações é utilizado como articulador do diálogo, possibilitando novos tipos de criação que, sem dúvida alguma, exploram novas formas de recepção distintas das tradicionais. Plaza define as poéticas que se utilizam da telemática, como poéticas das distâncias, pois "seus signos são colocados em diálogo interativo e na trajetória pelos respectivos emissores situados nos mais diversos continentes, países e cidades". Este autor ressalta que ocorre uma "transculturação", pois em função da redução da distância física, existe uma tendência de nivelamento dos repertórios. (Plaza, 1991: 136).

A partir dessa tendência de interação possibilitada pelo meio, abrem-se novos horizontes nos quais a troca, o contato e a comunicação em tempo real com outros sistemas culturais norteiam o ato de criar.

3.3.3 - Poéticas da Recodificação

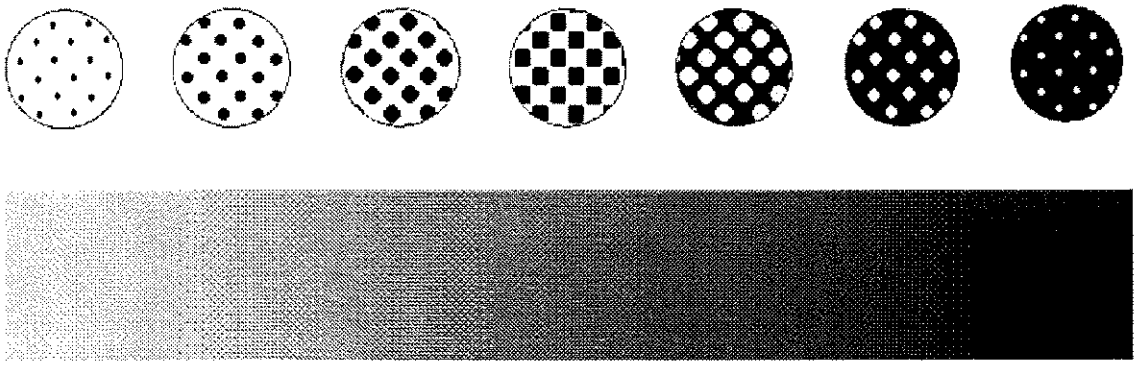
Imagens Processadas

Essas imagens são geradas a partir da recodificação das unidades discretas de uma fotografia. Cada *pixel* é identificado pela sua variação de intensidade e luminosidade e recodificado em função de um determinado repertório. Esse processo de formação equivale a uma re-leitura, refletindo uma nova visualização ou codificação de uma imagem, como resultado da tradução entre códigos.

O processo de construção das imagens processadas é semelhante ao da criação de meios-tons na reprodução fotográfica. Consiste em substituir cada região da imagem por uma série de pontos regularmente distribuídos segundo dimensões variáveis. Desse processo, resulta uma imagem de aspecto contínuo, mas formada, na realidade, por elementos decompostos.

A **Figura 114** mostra uma imagem que, apesar de aparentar um tom contínuo, é composta de pontos pretos compactos.

FIGURA 114

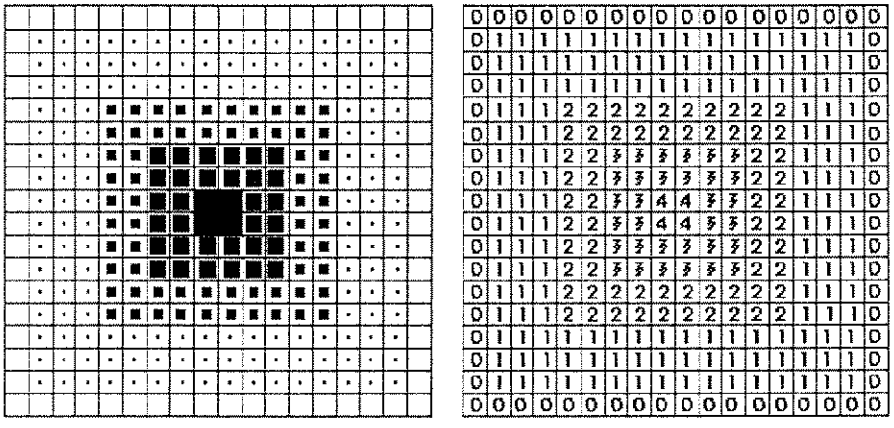


Variação dos meios-tons
Fonte: Graig, 1987: 70

Na construção das imagens processadas, deve-se primeiramente, proceder à digitalização de uma imagem, no intuito de traduzi-la em unidades discretas. Depois da identificação de cada pequena parte, essas unidades discretas serão quantificadas e identificadas numa escala estabelecida pelos distintos graus de intensidade e luminosidade contidos na imagem. Em seguida, cada unidade da imagem – agora já traduzida pela sua variação de tom – será recodificada em função de um determinado repertório, constituído de números, letras ou símbolos gráficos.

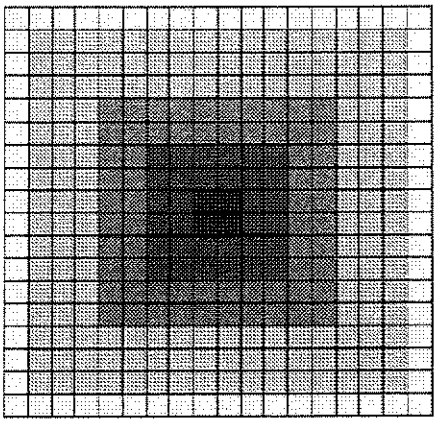
A **Figura 115** mostra uma imagem acompanhada de sua respectiva tradução, numa escala numérica , estabelecida a partir dos distintos graus de luminosidade e intensidade presentes numa imagem primeira. A **Figura 116** mostra essa imagem, já traduzida numa escala de meios-tons.

FIGURA 115



Tradução de uma imagem numa escala gráfica e numérica

FIGURA 116



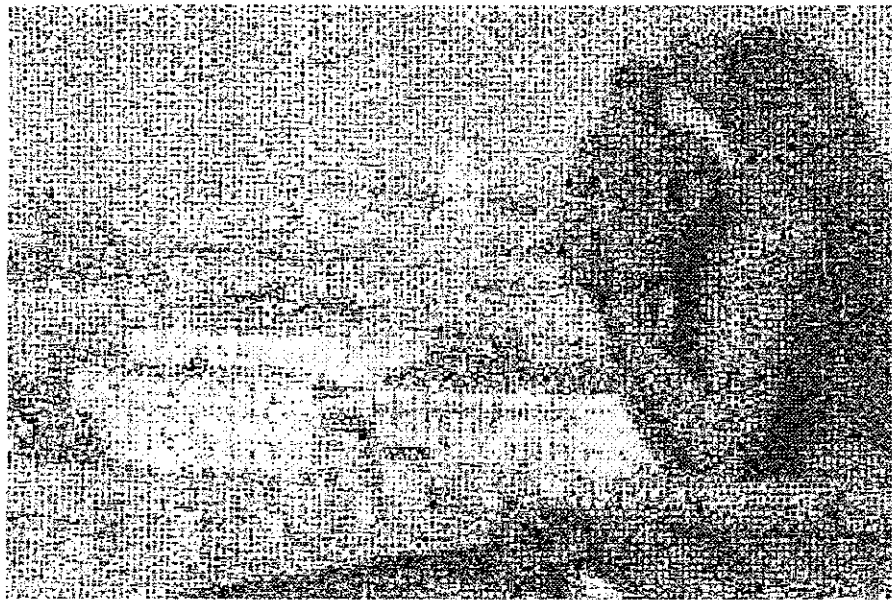
Representação de uma imagem numa escala de meios-tons
Figuras realizadas a partir dos subsídios extraídos da Fonte: Moles, 1990: 56

O processo descrito, anteriormente, baseia-se na tradução dos elementos de uma imagem em signos diversos, refletindo uma nova forma de visualização ou codificação da imagem primeira. A imagem gerada comporta-se "como se" fosse a originária. Percebe-se a criação de uma situação nova, reestruturada segundo novos símbolos, que põem em evidência

outras conexões. Sugere-se o Método da Recodificação Sintática como procedimento predominante na criação desse tipo de imagem.

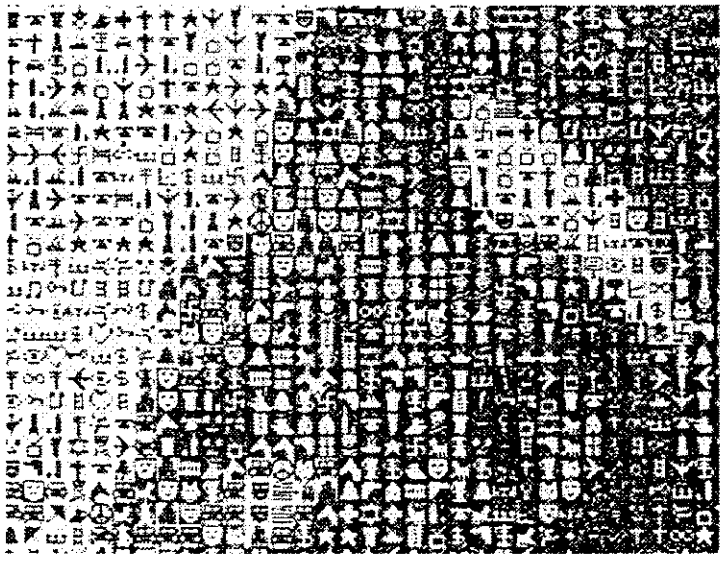
A **Figura 117** mostra uma imagem realizada a partir do princípio de construção das imagens processadas. A partir de uma imagem primeira foram identificados níveis distintos de luminosidade, os quais foram codificados por símbolos normalizados das telecomunicações e dos indicadores dos caminhos-de-ferro. A **Figura 118** apresenta, por sua vez, o repertório gráfico utilizado para o processamento da figura anterior.

FIGURA 117



"*Studies in Perception: Gargoyle*" – Leon Harmon and Kenneth C. Knowlton, 1967.
Fonte: Goodman, 1987: 189

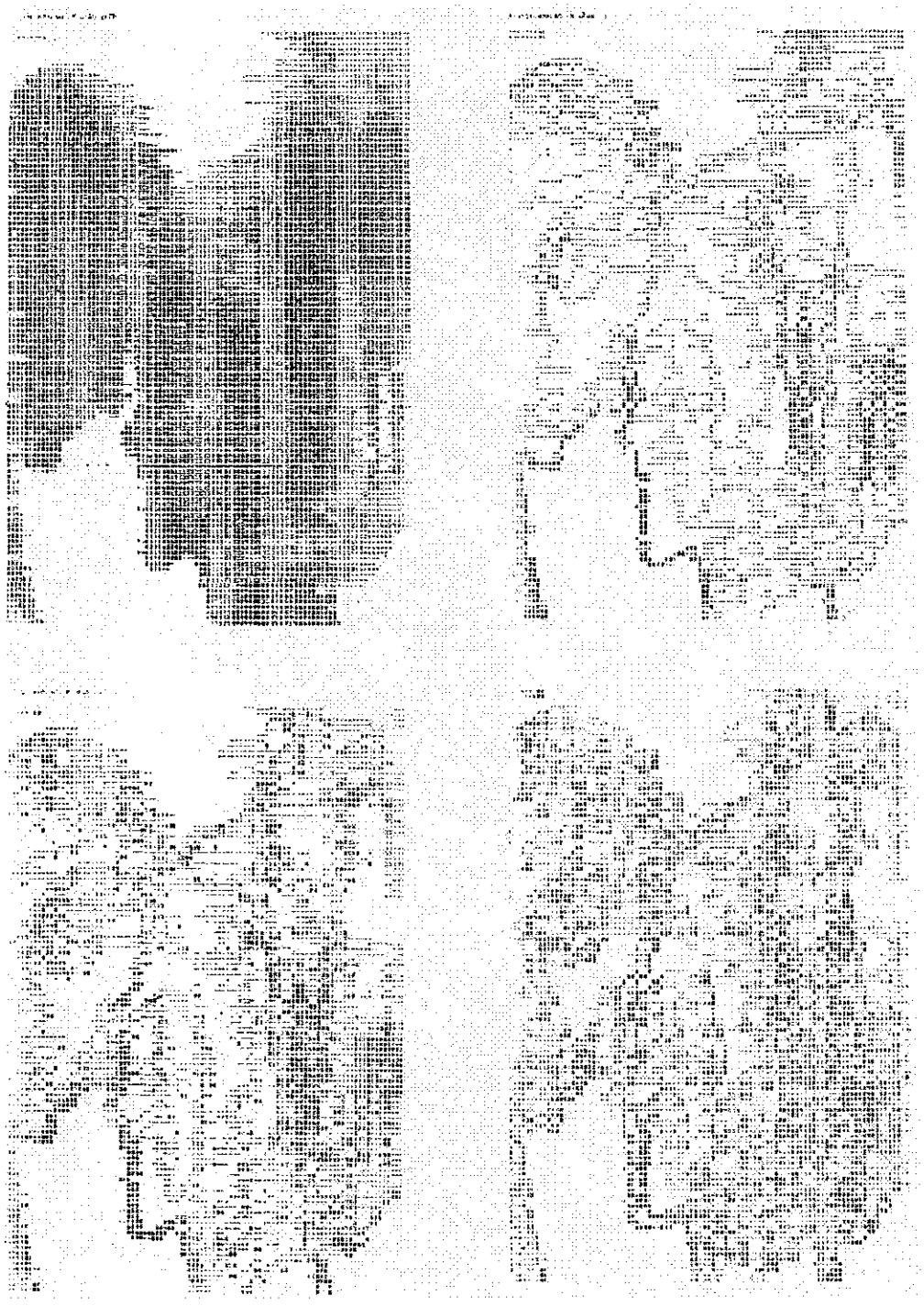
FIGURA 118



Repertório gráfico para o processamento de imagens
Fonte: Moles, 1990: 28

A Figura 119 apresenta a tradução de uma mesma imagem a partir do repertório de sinais distintos.

FIGURA 119



"Derivadas de uma Imagem" – Waldemar Cordeiro, 1970
Fonte: Cordeiro, 1971: 85

Imagens Construídas em Videotexto

Neste caso, o videotexto é o meio utilizado para a tradução da imagem de Munch. Ao possibilitar a recodificação de uma forma estética para outra, este meio instaura novos contextos semânticos.

A **Figura 120** exibe a imagem "*The Cry*" de Edvard Munch, numericamente codificada e transmitida através da rede telefônica com a utilização do *modem* e do terminal de videotexto (*Prestel Viewdata System*). O videotexto possibilita a visualização do processo tradutor executado pelo *modem*, em outras palavras, a transducção do sinal acústico em visual. As qualidades e potencialidades dos novos meios permitem o trânsito de imagens entre distintas interfaces. A digitalização dessa imagem, por si só, envolve a criação de uma situação nova, correspondente a uma outra formulação. Sugerimos, dessa forma, correspondência com o Método da Recodificação.

FIGURA 120

"*The Cry*" – Edvard Munch (tradução para videotexto)
Fonte: Jankel e Morton, 1984: 140

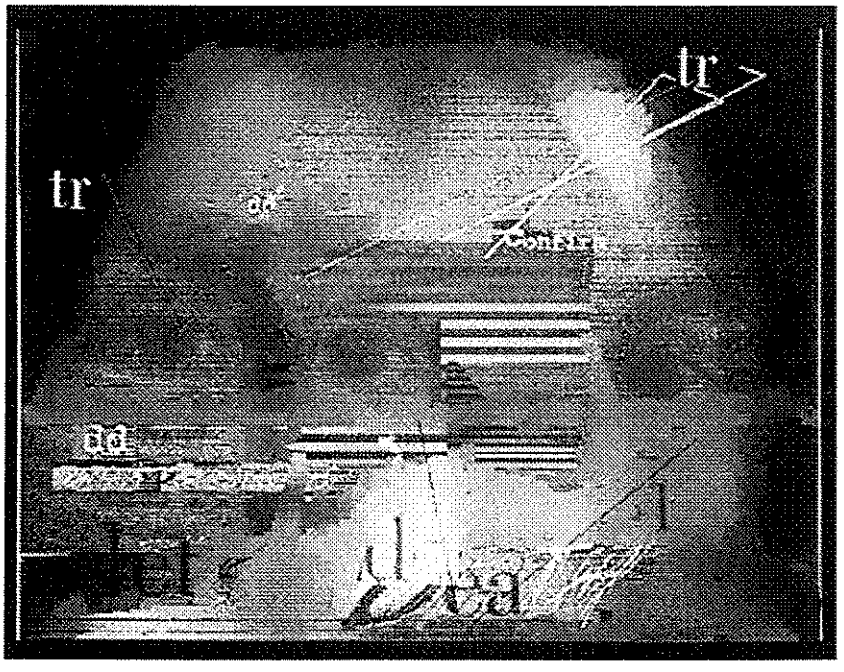
Imagens Adquiridas e Transformadas

Esses produtos artísticos decorrem da digitalização de imagens que, após serem adquiridas, sofrem diversas transformações. Nesse sentido, instala-se a renovação crítica de um fenômeno "antigo". A criação parte sempre de algo codificado, de que deriva uma nova criação. Nessa perspectiva, o processo equivale a uma criação de 2o. grau, ou seja, uma meta-criação. Prevalece o sistema de representação da representação. Nessas imagens, além da ocorrência de uma operação tradutora entre distintos meios, determinando transformações de ordem semântica, em muitos casos, fazem-se também presentes interferências visuais que sugerem novas significações.

Os novos meios eletrônicos, ao fazerem uso do fenômeno da digitalização, muito bem se ajustam ao Método da Recodificação. A partir dessa qualidade, o artista tem a seu dispor todo o patrimônio cultural da humanidade que pode, assim, vir a sofrer operações de reciclagem em novos produtos culturais.

A **Figura 121** apresenta uma imagem decorrente da digitalização de um rosto, que constitui-se como fonte de recriação, ao sofrer interferências visuais, as mais diversas. Esta imagem foi realizada no computador com intuitos essencialmente artísticos.

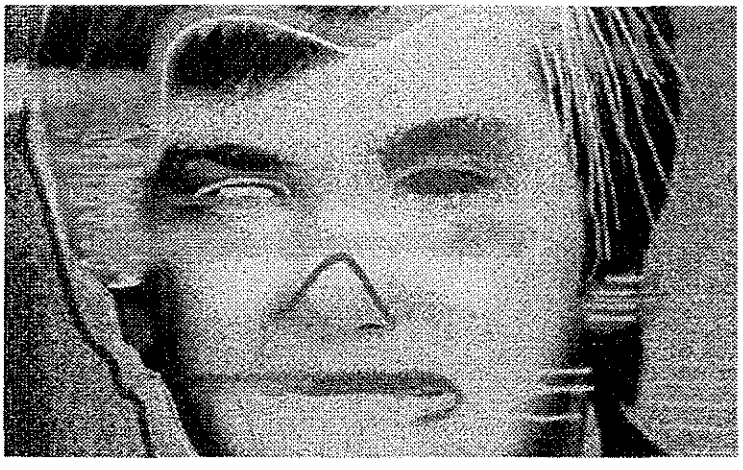
FIGURA 121



"*Visible Language*" – Joel Slayton, 1980 - MIT
Fonte: Moles, 1990

A **Figura 122** apresenta uma imagem adquirida a partir de um sinal de TV e retocada por meio do *Digital Paint System.* Trabalha-se no sistema de representação da representação, gerando uma meta-imagem, estabelecendo-se um trabalho de re-leitura e de re-codificação.

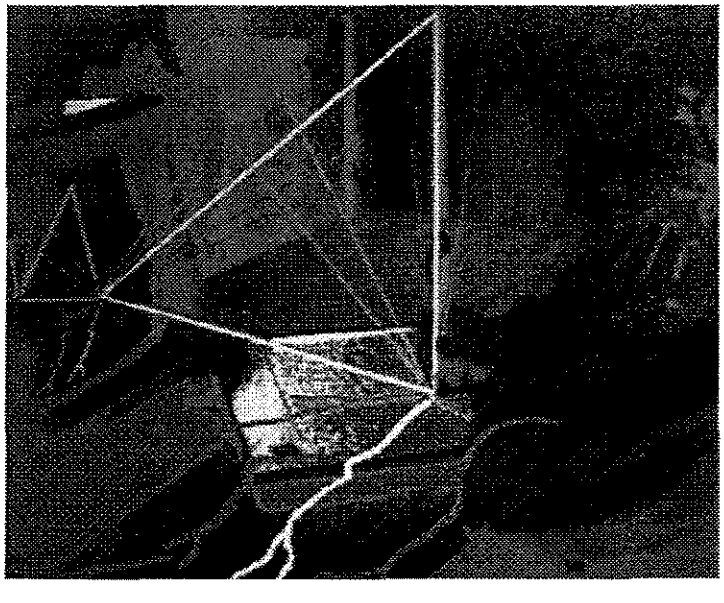
FIGURA 122



"*Arcade*" – Ed Paschke, Carole Ann Klonarides and Lynn Blumenthal, 1984
Fonte: Goodman, 1987 : 173

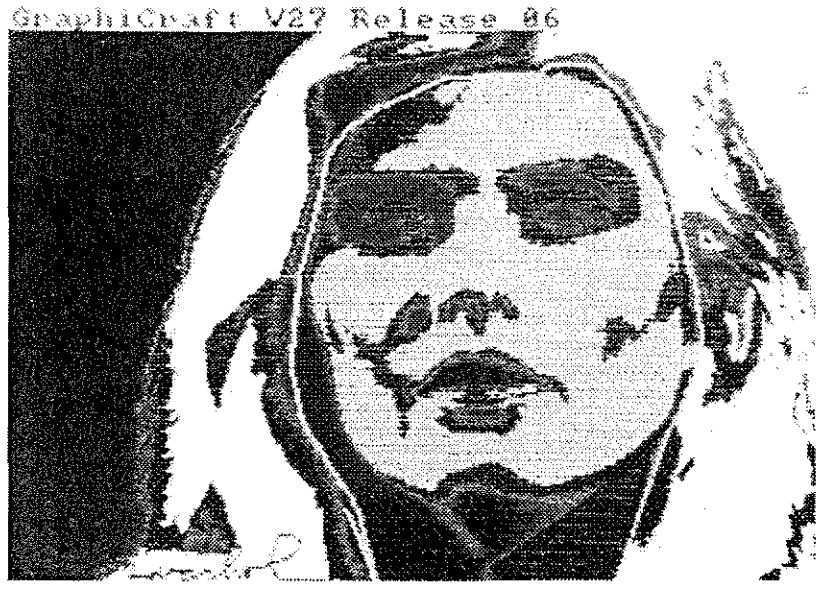
A **Figura 123** mostra uma imagem que, após ser digitalizada, via câmara de vídeo, sofre um processo de transformação, ao ser retocada e colorizada pelo *Easel System*. Esse *software* permite a manipulação da imagem submetendo-a a operações de distorções, colorizações, rotações etc. Devido ao fenômeno da digitalização, dá-se a possibilidade de incorporar todo um patrimônio cultural, a partir do qual pode-se desenvolver uma criação de 2o. grau. Esse fenômeno gera imagens adquiridas, sendo posteriormente transformadas por programas aplicativos. Por fim, a **Figura 124** evidencia uma imagem digitalizada e, posteriormente, retocada.

FIGURA 123



"*Drawing in Time*" – Sonia Landy Sheridan, 1982
Fonte: Goodman, 1987: 80

FIGURA 124



"*Deborah Harry*" – Andy Warhol, 1986
Fonte: Goodman, 1987 : 89

Após caracterizarmos as distintas poéticas eletrônicas, como conseqüência dos métodos heurísticos de criação, ou seja, a partir dos seus modos de fazer, resta-nos estabelecer as diferenças da criação que ora surge. Investigar essas diferenças em relação à prática artística tradicional possibilita-nos identificar o que de "novo" surge com a introdução da infra-estrutura eletrônica no desenvolvimento dos processos criativos.

Capítulo IV

Surge uma "Nova Criação"

Capítulo IV

"A função do artista criador consiste em fazer leis e não em seguir leis estabelecidas. Aquele que se contenta em seguir deixa de ser um criador".
F. Busoni

"Se não quiserem atraiçoar a sua própria função, após terem constatado o esgotamento de cada uma das artes, eles não podem senão renunciar à sua própria existência ou tentarem eles mesmos renovar as artes, quer dizer, procurar outras novas. A função criadora desvia-se da idéia de 'fazer novas obras' para a de 'criar novas artes'".
Abraham Moles

4 - Surge uma "Nova Criação"

4.1 - Das Diferenças

Neste capítulo pretendemos analisar a criação inerente aos novos meios eletrônicos. Nesse sentido, propomos estabelecer as diferenças entre essa "nova criação" e as criações artísticas tradicionais – aqui consideradas como as dos períodos artesanal e mecânico . Esse confronto implica na investigação sobre o que de "novo" surge, nos processos de criação artística, com a introdução dos meios tecnológicos. Tais diferenças serão pesquisadas, tomando-se como base o raciocínio de Bense em sua ***Pequena Estética***, na qual o autor delimita três referências precisas para a criação: a do meio, a da referência de objeto e a do desenvolvimento do interpretante.

Segundo Bense, toda criação (produção da inovação) decompõe-se em criações parciais: a comunicação criativa e a comunicação ajuizadora, ou seja, a fase da produção e do consumo. Entre essas fases estabelecem-se juízos, aceitações e rejeições. Para o autor, é nessa fase de "ajuizamento" que o processo artístico atinge a sua "conclusão comunicativa na consciência", pois, nessa altura, as decisões são convertidas em ações [1]. Nesse processo – que ele define como "formador de signos da comunicação estética" – estão necessariamente presentes as referências de meio, objeto e interpretante, explicitadas nos níveis de inovação: sintática, semântica e pragmática, respectivamente [2]. Bense salienta que os "significados (no campo do interpretante) devem ser interpretados como codificações das designações (na referência de objeto) e a codificação, por sua vez, se realiza, sempre, com a função comunicativa dos meios (os quais, no esquema geral da comunicação, correspondem ao canal de comunicação)" (Bense, 1975: 142-143). O indivíduo criador ao utilizar um repertório de elementos materiais (cores, sons, formas, linhas etc) determina, seletivamente, um código semântico capaz de estabelecer a comunicação ou o possível significado.

Análises a nível sintático, semântico e pragmático se constituirão como eixos para se poder avaliar as diferenças entre a "criação", que ora surge, e as práticas artísticas tradicionais

1. Pode-se, aqui, estabelecer correspondência com a fase de verificação do processo criativo descrita no Cap. I (ver pp. 34-36).

2. Para melhor entendimento ver Bense, 1975: 141-146.

(períodos artesanal e industrial) [3]. Primeiramente, cabe estabelecer – **como forma de investigação sobre a influência dos novos meios eletrônicos na criação artística** – um estudo da infra-estrutura tecnológica e do seu potencial virtual, que corresponde à resposta à 4a. hipótese-questão da p.4. Para isso serão fixadas as **diferenças de meio produtivo** em relação à criação tradicional. Em segundo lugar, depois de se avaliar o impacto da nova estrutura tecnológica sobre a criação dos períodos anteriores, pretende-se identificar **as modificações que os novos meios eletrônicos introduziram na criação artística e no papel do indivíduo criador**, tomando-se como eixo de análise o **"fazer concreto"** inerente às tecnologias eletrônicas. Essa análise corresponde à resposta à 5a. hipótese-questão da p.4. Por fim, torna-se importante e necessário examinar **os significados instaurados na criação artística a partir da utilização dos novos sistemas de produção e re-produção de imagens**. Esse exame proceder-se-á sob o enfoque **das tendências dialéticas da "tecnologia como arte" e da "arte como tecnologia"**. Nesse momento, estaremos respondento à 6a. hipótese-questão da p.4.

4.1.1 - Do Meio Produtivo

Para analisar as potencialidades e virtualidades da nova infra-estrutura tecnológica, propomo-nos investigar as características da imagem eletrônica, considerada como elemento representante da criação com os novos meios, capaz de retratar o potencial virtual, próprio das novas tecnologias. Dessa forma, pretendemos responder à 4a. hipótese-questão da p. 4, isto é, **estabelecer a influência dos meios eletrônicos na criação artística.**

Por ser numericamente organizado, o produto artístico da era das novas tecnologias – a imagem eletrônica – apresenta uma estrutura digital que se contrapõe a uma estrutura analógica, própria das imagens artesanais e industriais (pintura, fotografia, cinema, televisão, etc). Como já foi visto, a imagem digital pode se manifestar de forma "não estruturada" ou "estruturada". No primeiro caso, ela decorre da digitalização de signos diversos, e no segundo, apresenta-se como representação plástica de uma equação matemática. Nesse caso, ao utilizar determinado algoritmo de visualização, a imagem pode se atualizar de diferentes formas, necessitando, apenas, que sejam mudados os parâmetros numéricos da equação empregada.

O processo de visualização da imagem eletrônica se dá em conseqüência da emissão de luz, resultante da ativação das camadas fosforescentes do tubo de raios catódicos. Essa ativação ocorre através do bombardeio de feixe de elétrons. A camada de fósforo que reveste o CRT é composta por substâncias químicas, seletivamente sensíveis às três cores primárias: vermelho, verde e azul (RGB - *red, green, blue*). Para cada cor, o tubo emite um feixe distinto de elétrons. Cada pequeno ponto da imagem se forma quando os feixes provenientes dos três canhões se cruzam em um ponto. Para que a imagem seja vista como um todo, os feixes de elétrons emitidos pelo tubo de raios catódicos percorrem a tela num movimento de zigue-zague [4].

---

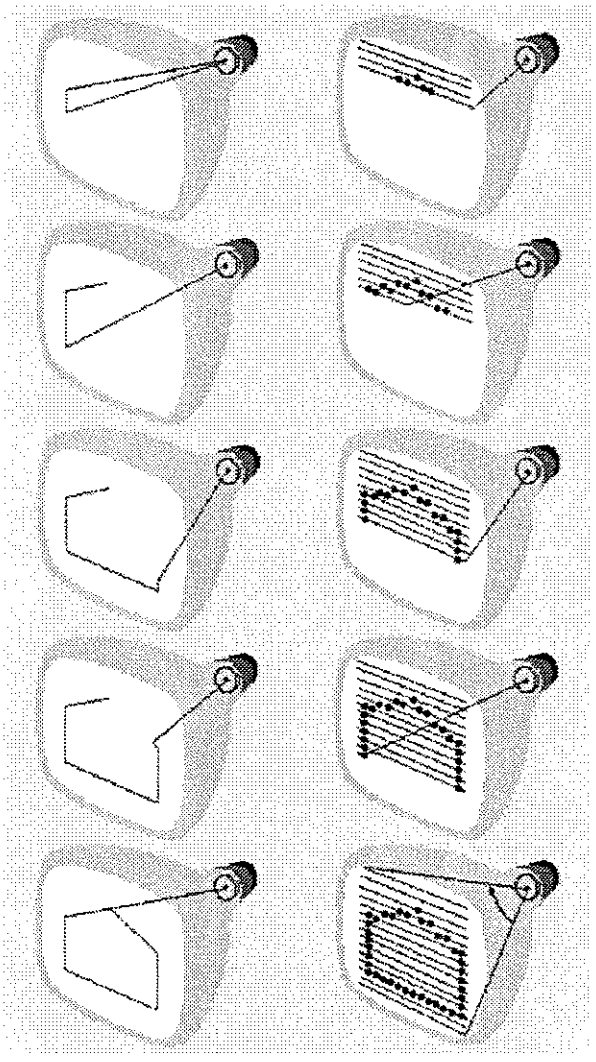
[3]. Como produto dessa prática tradicional, aqui, serão consideradas as imagens produzidas por processos artesanais e mecânicos. As imagens produzidas por essas técnicas evidenciam uma estrutura analógica, na qual a representação se dá por meio de quantidades físicas que variam continuamente.

[4]. Esse procedimento é característico dos dispositivos de varredura matricial ou rastreada. Esse tipo de monitor é, atualmente, o mais utilizado, em razão do seu baixo custo e da qualidade da imagem gerada. Convém salientar que existem outros tipos de dispositivos de visualização: os vetoriais e os *flat panel displays*. Nos dispositivos vetoriais, o tubo de raios catódicos (CRT) emite feixes de elétrons sobre a camada de fósforo da tela de vídeo. Esses feixes deslocam-se ao longo dos segmentos de reta sucessivos, que constituem a figura. Esse processo ocorre numa freqüência de trinta vezes por segundo, de modo a criar uma imagem estável na tela. Os monitores vetoriais são preferencialmente empregados nos sistemas de CAD/CAM. Já os *flat panel displays* são dispositivos mais caros e que utilizam para sua construção tecnologias mais modernas.

As imagens são geradas através da varredura de cada linha horizontal da tela numa velocidade de cinqüenta ou sessenta campos por segundo, constituindo, respectivamente, vinte e cinco ou trinta imagens por segundo. São necessários dois campos inteiros entrelaçados para completar uma imagem. O primeiro, traça as linhas pares, e o segundo, as ímpares .

Nesse sentido, primeiro, a imagem digital se manifesta como imagem sensível, percebida de forma sedutora ao sensibilizar a retina do observador. Simultaneamente a esse fato, em função de ser uma equação matemática e / ou uma matriz de números, essa imagem se manifesta como informação contida dentro da memória do computador. Entretanto, o processo de significação só se dá posteriormente, como resultado de uma percepção totalizadora da imagem, conforme os conceitos guestaltianos de que o todo é a soma das partes, já que o feixe de elétrons se movimenta em zigue-zague sobre os pequenos pontos, de cima para baixo e da esquerda para direita. A **Figura 125** apresenta o processo de formação da imagem, seja num dispositivo de visualização vetorial, seja num dispositivo de varredura matricial.

FIGURA 125



Demonstração da trajetória dos feixes de elétrons, percorrida por um sistema de varredura vetorial - *vector display*, (à esquerda), e por um sistema de varredura matricial ou rastreada - *raster display* (à direita).
Fonte: Marshall, 1987 : 100

A imagem infográfica, criada sob o prisma do visível x matemático, mostra-se, também, distinta em relação às imagens dos períodos anteriores no que se refere aos seus suportes. A partir das novas tecnologias, a imagem presa a um único suporte vai, pouco a pouco, deslocando-se, cedendo lugar à imagem produzida por meios eletrônicos. Esta última pode ser considerada como pura imaterialidade, ou seja, em razão da sua característica numérica, a imagem eletrônica é, por excelência, memória virtual, podendo vir a atualizar-se num objeto visível e "real", com possibilidade de estar presente ao mesmo tempo em lugares diversos. Essa fluidez da imagem, possibilitando a sua transmissão através das interfaces; e sua transmutação, através dos múltiplos suportes comporta-se eficazmente na concretização dos fenômenos da **transducção** (ver p. 54) e da **hibridização** (ver p. 60).

A comutação imediata de informações as mais diversas (sons, imagens, textos, gestos, etc) possibilita a criação de distintos híbridos, em decorrência da interpenetração de diferentes linguagens e, como resultado, dos fenômenos multimidiáticos. A existência de um canal de circulação de mensagens, que utiliza o número como elemento de transmissão e tradução, permite que o novo produto artístico não esteja somente exposto, ao mesmo tempo, em um único lugar, mas sim, passível de ser exibido em múltiplos recintos no preciso momento de sua aparição. É o caso das artes das telecomunicações transmitidas via *modem* etc., nas quais o imediato se impõe como articulador da comunicação, fazendo surgir novas manifestações artísticas que, sem dúvida alguma, exploram novas formas de exibição distintas das tradicionais.

Novas formas de transmissão da imagem sugerem novas formas de conservação. Não mais uma cópia, passível de ser degradada. A. Machado salienta em seu livro ***Máquina e Imaginário***: enquanto nos sistemas de reprodução analógica ocorre perda de informação; ao contrário, em razão da estrutura digital das imagens eletrônicas, elas se mantêm exatamente as mesmas, em qualquer tempo e lugar em que se apresentem. A esse respeito, ele acrescenta:

> Em todos os sistemas de reprodução analógica há uma perda de informação, que se torna tanto mais significativa quanto mais se acumulam as gerações de cópia. Aqui está precisamente uma diferença importante entre a cultura do virtual e a da reprodutiblidade: a partir do tratamento digital da informação, possibilitado pelo computador, não há mais a mínima diferença entre uma geração de cópia e outra, mesmo que elas estejam separadas por milhares ou milhões de gerações intermediárias. A informação audiovisual contida numa "cópia" de milésima geração é exatamente a mesma contida na matriz de primeira geração, nem um *pixel* a mais ou a menos (Machado, 1993: 19).

Ao corroborar com o acima exposto, Plaza salienta que essa reprodutibilidade é diversificada conforme as técnicas de *hard* e *soft copy*. Uma mesma imagem pode ser conservada em vários suportes, em várias interfaces, assumindo assim as características próprias dos respectivos meios. Surgem os recursos de *hard copy* ("imagens tangíveis") e os de *soft copy* ("imagens intangíveis"). Plaza ressalta que os recursos de *hard copy* produzem imagens tangíveis, tais como: filmes, impressos, gravação fonográfica. Essas imagens estariam presas a um suporte e, assim, são consideradas passivas. Já os recursos de *soft copy* produzem imagens intangíveis e são interativas. Um exemplo desse tipo, são as imagens de monitores de TV. O filme é um *hard copy*, mas, ao ser projetado, a imagem produzida é um *soft copy* (Plaza, 1991: 50). Esse fluxo da imagem entre suportes *hard* e *soft* determina nada mais do que as qualidades e aparências da imagem, ou seja, a forma que ela adquire ao ser apresentada como conseqüência do seu meio produtivo.

A imagem – ao se manifestar como *soft copy* – pode circular entre vários meios, impondo-se como resultado da tradução entre códigos e linguagens. Nos processos de transcodificação e transmutação entre diversos meios, a imagem, representada pelo número como elemento tradutor, articula o trânsito de unidades sígnicas distintas. As linguagens da fotografia, do vídeo, do cinema, da música e das artes plásticas podem ser incorporadas por meio das

memórias, rotinas e programas. Como memória fluida e circulante, a imagem pode sempre se transformar e incorporar signos novos, estabelecendo, principalmente, uma relação associativa entre as diversas linguagens e a linguagem matemática.

A característica digital das imagens eletrônicas permite, assim, a **incorporação dos sistemas tradicionais de representação** (ver p. 63), em decorrência da digitalização, ou seja, da conversão do sinal analógico em digital. Essa qualidade própria das novas tecnologias põe em mãos do artista todo um patrimônio cultural – matéria-prima que, depois de ser digitalizada e adquirida pelas interfaces, sofre operações de reciclagem em novos produtos. Nesse caso, aparece o "valor de recriação" como substância do ato de criação.

Em função de se manipular informação, e não mais materiais, fazendo uso do número como elemento tradutor, torna-se possível assimilar os códigos e linguagens da fotografia, da pintura, do vídeo, das artes plásticas etc., traduzindo os respectivos repertórios nos programas e rotinas contidos no interior da máquina. Aqui, o novo instaura-se no antigo e o esgotamento das tradicionais formas de criação artística é superado pela possibilidade de renovação.

Nos processos de criação das imagens eletrônicas, tudo acontece em tempo real, ou seja, a ação e a retro-ação se dão de forma imediata; realiza-se a tal velocidade que, virtualmente, não demanda nenhum tempo entre a pergunta / resposta estabelecida no diálogo. Esse fato reflete o fenômeno da **interatividade** (ver p. 52), o *feed-back* necessário para prover uma efetiva participação entre a máquina e o usuário.

A criação artística se apresenta perante um ambiente novo. Atualizam-se as formas tradicionais de criação, surgem novos produtos artísticos resultantes do cruzamento da técnica e da linguagem, ou seja, da *techné* e do *logos*. As imagens numéricas têm afinidade com uma função estética, não mais prioritariamente resultante da filosofia do Belo, entretanto próxima dos princípios da Teoria da Informação, da Cibernética e das Novas Tecnologias da Comunicação. Couchot afirma que "a arte numérica é antes de tudo uma arte da Hibridação" [5]. Acerca do assunto, ele esclarece-nos:

> Hibridação entre as próprias formas constituintes da imagem sempre em processo, entre dois estados possíveis, – diamórficos, meta-estáveis, autogerados. Hibridação entre todas as imagens, inclusive as óticas, a pintura, o desenho, a foto, o cinema e a televisão, a partir do momento em que se encontram numerizadas (Couchot, 1993: 46).

A imagem eletrônica, pelo seu caráter numérico, consegue incorporar novos signos e novas linguagens, de que decorre a possibilidade de sua auto-transmutação em novas formas de criação.

4.1.2 - Do Fazer

Pelo que se acaba de expor, o arsenal tecnológico determina modificações estruturais no produto artístico que ora surge. As qualidades e especificidades dos novos meios eletrônicos, antes salientadas, vêm confirmar a afirmação de Plaza de que os novos sistemas eletrônicos transmutam as formas de criar, gerar, transmitir, conservar e perceber as imagens (Plaza, 1991: 10). Acreditamos que essas novas formas imprimem **mudanças no fazer artístico e,**

[5]. Entendemos que o termo "hibridação", aqui citado por Couchot, equivale ao fenômeno de "hibridização", definido por McLuhan, e estabelecido como uma técnica de descoberta criativa que se refere ao cruzamento ou à combinação de diferentes meios, a partir do qual nasce o híbrido como significado de uma nova forma (ver McLuhan, 1974: 67-75). A nosso ver, essas expressões (hibridação x hibridização) revelam diferenças de natureza semântica, e não de significado.

conseqüentemente, no conceito tradicional de artista. Portanto, pretende-se neste item investigar tais considerações e, ao mesmo tempo, responder à 5a. hipótese-questão da p.4.

Segundo Bense, o esquema da criação se estabelece quando um indivíduo criador, por meio de um princípio de seleção, realiza a comunicação estética no sentido da distribuição dos elementos materiais de um repertório (Bense, 1975: 92). Inerente a esse processo seletivo, dá-se a fase de produção da obra artística, na qual as decisões são convertidas em ações.

A técnica artística, de acordo com Henri Focillon, ao ser citado por R. Galeffi, é a "expressão de um processo dialético em que *l'idée fait la main* et *la main fait l'idée*" (Galeffi, 1977: 166). Nesse sentido, está implícita a idéia de que a atividade do criador se realiza a partir de um "fazer concreto" que, segundo Ostrower, apresenta particularidades distintas, e é diferenciado pelas propostas materiais a serem elaboradas nos vários campos de trabalho, sendo influenciado pela materialidade em questão. Seja nas artes, nas ciências ou na tecnologia o ato de criar apresenta uma origem comum: "as ordenações simbólicas, que incursionam o pensamento imaginativo". Para essa autora, cada materialidade [6] abrange possibilidades e impossibilidades. Cabe precisamente à responsabilidade do criador vencer as limitações impostas pelo meio, pois a partir daí surgirão as sugestões para se prosseguir o trabalho, ampliando-o em direções novas (Ostrower, 1989: 31-34).

O "fazer concreto" da era das novas tecnologias eletrônicas mostra-se bastante distinto do "fazer concreto" relativo aos períodos artesanal e mecânico. Como já se sabe, desde as mais remotas épocas, esse "fazer" se vê influenciado pelas distintas técnicas de produção. Uma frase de A. Machado ilustra muito bem essa questão: "Nenhuma leitura dos objetos culturais recentes ou antigos pode ser completa se não se considerar relevantes, em termos de resultados, a 'lógica' intrínseca do material e os procedimentos técnicos que lhe dão forma" (Machado, 1993: 11).

No período pós-industrial, a prática artística instala-se no universo da tecno-ciência. À disposição do indivíduo criador encontra-se uma potente infra-estrutura, com a qual ele mantém uma relação sinérgica, no intuito de concretizar as imagens eletrônicas. O homem é o responsável pela intenção criadora, enquanto da máquina deriva o "automatismo", pelo qual se organizam as rotinas previamente estabelecidas, que se abrem numa infinidade de possibilidades a explorar.

Contudo, para Couchot [7], desde o *Quattrocento*, houve uma tendência a automatizar os processos de criação e reprodução da imagem. Essa tendência começa no Renascimento, com o aperfeiçoamento da perspectiva central. Prossegue no tempo, com o advento da fotografia, na busca de um automatismo que "liberasse cada vez mais o olhar e a mão". Continua com o cinema, que permitiu "o registro automático do próprio movimento e sua reconstituição visual", chegando à televisão, que "acrescentou ao cinema a capacidade de registrar, transmitir, reproduzir simultânea e quase instantaneamente uma imagem em movimento" (Couchot, 1993: 37).

Segundo esse autor, a tendência a automatizar a imagem foi reforçada pelas pesquisas na busca por decompor essa imagem, ou seja, definir "o elemento mínimo constituinte da imagem". Na sequência estabelecida por Couchot, essas pesquisas iniciam-se com a descoberta do pantelégrafo; depois na pintura, com o impressionismo e o pontilhismo de Seurat;

---

6. Ostrower justifica a utilização do termo "materialidade", como forma de designar a "natureza do que é material" (Ostrower, 1989: 32).

7. Sugere-se a leitura do artigo "Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes de Figuração" in Parente, André. ***Imagem Máquina - A Era das Tecnologias do Virtual***. Rio de Janeiro, Editora 34. 1993. pp. 37-48.

prosseguindo, com a técnica *halftone* da fotogravura e com a televisão; para finalmente, com a imagem numérica, atingir o *pixel* e, com a ajuda do computador, "substituir o automatismo analógico das técnicas televisuais pelo automatismo calculado, resultante de um tratamento numérico da informação relativa à imagem" (Couchot, 1993: 38-39).

De um lado a procura pelo automatismo da imagem, e por outro, a busca pelo domínio completo do átomo da imagem conduzem, de acordo com Couchot, à ruptura da lógica figurativa de representação ótica, fato que modifica, substancialmente, o "fazer concreto" do artista que trata com os meios eletrônicos. Enquanto as imagens pictórica e fotográfica se manifestam como uma representação do real [8], a imagem eletrônica não tem qualquer referente real. É modelo de uma equação matemática e representa uma realidade sintética. É composta pelos *pixels* que são "a expressão visual, materializada na tela, de um cálculo efetuado pelo computador, conforme as instruções de um programa" (Couchot, 1993: 42). Couchot afirma:

> (...) a imagem-matriz digital não apresenta mais nenhuma aderência ao real: libera-se dele. Faz entrar a lógica da figuração na era da Simulação. A topologia do Sujeito, da Imagem e do Objeto fica abalada: as fronteiras entre esses três atores da Representação se esbatem. Eles se desalinham, se interpenetram, se hibridizam. A imagem torna-se imagem-objeto, mas também imagem-linguagem, vaivém entre programa e tela, entre as memórias e o centro de cálculo, os terminais; torna-se imagem-sujeito, pois reage interativamente ao nosso contato, mesmo a nosso olhar: ela também nos olha. O sujeito não mais afronta o objeto em sua resistência de realidade, penetra-o em sua transparência virtual, como entra no próprio interior da imagem. O espaço muda: virtual, pode assumir todas as dimensões possíveis, até dimensões não inteiras, fractais. Mesmo o tempo flui diferente; ou antes, não flui mais de maneira inelutável; sua origem é permanente "reinicializável": não fornece mais acontecimentos prontos, mas *eventualidades*. Impõe-se uma outra visão do mundo. Emerge uma nova ordem visual (Couchot, 1993: 42).

Também em palestra realizada no MIS / São Paulo [9], Couchot reitera a idéia da ruptura da lógica figurativa de representação ótica, contudo, salienta a existência de uma continuidade na utilização das técnicas tradicionais de representação. Primeiramente, ao justificar a ruptura, o autor argumenta que o indivíduo criador, na era das novas tecnologias, trabalha com símbolos representados na linguagem dos programas. Para o autor, o artista não tem acesso à linguagem das máquinas, mas comunica-se com elas sob a forma de uma linguagem intermediária. No seu fazer, o indivíduo criador não mais manuseia o real bruto, mas trabalha sobre interpretações inteligíveis, ou seja, cria modelos, que são interpretações formalizadas do real. A obra passa a ser feita com materiais fornecidos não pelo mundo real, e sim por uma racionalidade tecno-científica. Para ele, a imagem eletrônica não representa mais o mundo real, ela o simula (Couchot, 1993).

Em segundo lugar, ao justificar a continuidade, Couchot ratifica a idéia de que, em razão da característca numérica da imagem, é possível a incorporação, pelos meios eletrônicos, das técnicas tradicionais de representação (fotografia, cinema, televisão, pintura, desenho, etc)

---

8. Aqui, o conceito de representar é utilizado no sentido requerido por Couchot como o ato de "poder passar de um ponto qualquer de um espaço em três dimensões a seu análogo (seu "transformador") para um espaço de duas dimensões. Para o autor, a representação estabelece "uma relação imediata entre o objeto a figurar, sua imagem e quem organiza o encontro de ambos. A Representação alinha, no espaço e no tempo, o Objeto, a Imagem e o Sujeito. (...) A relação entre os três termos não muda quando se trata de um objeto – personagem, cena, paisagem – totalmente imaginado pelo pintor: ele pinta esse objeto como se estivesse realmente diante dele; é a esse preço que dará ao espectador a ilusão do real, objetivo permanente da Representação" (Ver Couchot, 1993: 40-41).

9. Palestra realizada para o Festival Internacional de Vídeo - FORUMBHZVIDEO / 1993. Novembro de 1993.

Ainda salienta que ao assimilar essas linguagens, a imagem eletrônica não pode fugir dos modelos de representação herdados do Renascimento, pois eles se encontram traduzidos nos algoritmos (Couchot, 1993). Entretanto, o autor sugere que o ato de criar pode ir mais além, quando afirma o que transcrevemos a seguir:

> É preciso também ressaltar que a simulação pode, paradoxalmente, simular a representação e, da mesma forma que nos primórdios da fotografia procurou-se imitar a pintura, imita-se (ou simula-se) a fotografia ou o cinema com a imagem de síntese. As possibilidades da simulação são extremamente grandes e, no momento, é nosso imaginário que não está no nível da técnica (Couchot, 1993a: 16).

Mudam-se os materiais, renovam-se os processos. O real é substituído pelo virtual, impondo-se ao artista novas regras, que exigem dele uma familiarização com os modelos tecno-científicos numa inter-relação de práticas e saberes (*techné + logos*) disposta em relações interdisciplinares. O artista deixa de manusear a matéria real e bruta, e passa a trabalhar com um material abstrato: os algoritmos. A técnica artística passa a conviver com o universo da simulação, da interatividade, da imaterialidade, da comutação, do imediato, da tradução, etc.

Na criação pós-industrial, a qualidade é evidenciada como resultado do diálogo estabelecido entre a subjetividade do artista e as leis sintáticas presentes nos algoritmos. É a partir desse diálogo, que se revela a poética do criador. Apesar de representar as intenções do artista, a criação intermediada pelas máquinas perde o caráter "autográfico" (de auto = por si próprio, de si mesmo), cedendo lugar a produções de caráter "alográfico" [10] (de alo = outro, diferente). Esses conceitos foram apreendidos por Plaza a partir de Nelson Goodman. Plaza salienta: enquanto os códigos autográficos tendem a "reproduzir os caracteres da pessoa que os produz como índices que são", por exemplo: desenho, pintura etc; os alográficos tendem "ao código, à lei, à invariância". O primeiro está mais para o individual, o segundo, para o coletivo (Plaza, 1987: 50-52).

Nas produções autográficas o artista inscreve as suas marcas pessoais. Nesse caso, é admissível a idéia do realizador, caracterizado pela figura de um ilustre artista, autor único, gênio criador. Entretanto, na criação artística mediada por instrumentos ou dita alográfica, os produtos gerados não são mais unicamente resultantes da ação do artista, são reflexo do que foi idealizado pelo criador em conjunto com o sistema produtivo. A criação com os novos meios eletrônicos pauta-se numa prática coletiva, na qual os participantes são tanto o artista quanto todo o conjunto estruturado pelos *hardwares* e *softwares* que viabilizam a produção de novas representações. Plaza salienta: "O diálogo entre o singular-individual (ego) e o coletivo (superego) é uma das características da prática tecnológica" (Plaza, 1987: 66).

Cada passo tomado no fazer artístico, inerente aos novos meios, seja ao traduzir a linguagem das cores, das formas ou qualquer outra linguagem, são decisões programadas em rotinas e armazenadas na memória do computador. O indivíduo criador articula "conceitos" que representam os modelos mentais dos processos necessários para a produção das imagens. O número e a linguagem da máquina se apresentam como intermediadores entre o modelo mental e a imagem produzida, transcodificando em forma de imagens as rotinas contidas no interior da máquina. Esta nova forma de gerar a imagem digital se situa na dialética entre uma idéia mental, visual e o raciocínio matemático. O artista não só mantém uma relação sensorial com o produto que está a realizar, mas também, e sobretudo, uma relação "conceitual" (Plaza, 1991: 17).

---

10. Vale citar que o código alográfico é também inerente à prática da fotografia. Entretanto, as técnicas de produção do período industrial distinguem-se dos processos de produção das imagens eletrônicas em função das características do novo arsenal tecnológico (ver item 4.1.1).

Nesse sentido, o computador entra como elemento que produz a "hibridação [11] estreita entre nosso primeiro pensamento, expresso sob forma de instruções escritas ou de gestos, e a linguagem com a qual ele funciona. Esta linguagem é aquela dos programas informáticos e ela é oriunda do universo das tecno-ciências" (Couchot, 1993a: 15).

O pintor de cavalete, como símbolo do ilustre artista, vai cedendo lugar a um artista intermídia, que trabalha no manuseio de linguagens e códigos os mais diversos. Afasta-se cada vez mais da idéia de criação como reflexo da genialidade e maestria do artista: desmistifica-se o mito do gênio criador. O artista é apenas um indivíduo singular, que tenta vencer o utilitarismo e a objetividade da máquina, no sentido de resgatá-los como elementos formativos do seu "fazer concreto". Acreditamos para isso ser necessário que a relação entre o homem e máquina se concretize num "meio associado", onde prevaleçam as sinergias de funções.

Simondon salienta que o conjunto homem / máquina representa a integração de dois tipos complementares de memória. Enquanto a máquina é capaz de acumular um grande número de dados, registrando-os; é possível ao homem organizá-los, dando-lhes forma. Na memória da máquina prevalece o múltiplo e a desordem, enquanto na memória humana predomina a unidade das formas e a ordem. Para esse autor, o conjunto homem / máquina começa a existir a partir do momento em que um código comum às duas memórias pode ser descoberto, a fim de que se possa realizar uma sinergia. Forma-se o conjunto, à medida que uma função única e completa é concluída pelos dois elementos (Simondon, 1969: 119 -124).

O homem aparece como o responsável por converter em significação os dados trabalhados e acumulados pela máquina. Simondon sugere uma relação de "isodinamismo", estabelecida no cruzamento do funcionamento mental do homem e do funcionamento físico da máquina. Para esse autor, o inventar seria:

> *Inventer, c'est faire fonctionner sa pensée comme pourra fonctionner une machine, ni selon la causalité, trop fragmentaire, ni selon la finalité, trop unitaire, mais selon le dynamisme du fonctionnement vécu, saisi parce que produit, accompagné dans sa genèse* [12]*(Simondon, 1969: 138).*

No fazer artístico inerente aos novos meios processa-se uma relação sinérgica, de complementação. A máquina viabiliza aquilo que o homem sugere. A primeira é que dilata a atividade de invenção e criação. O último é quem propõe e decifra as significações. São esses elementos que, passo a passo, num processo interativo, traçam os caminhos que se transformam em imagens.

No trato com o "imaterial", esse fazer artístico se realiza num espaço / tempo "fluido", que se torna aberto a muitas possibilidades. Cada passo dado decorre de uma troca com a máquina, e de cada resposta, podem emergir singulares surpresas. Enquanto o espaço é circulante e virtual, o tempo, como diz Couchot [13], não é mais um acontecimento, e sim, instantes, eventualidades, coisas que podem acontecer perpetuamente definíveis.

---

11. Ver nota nº. 5.

12. "Inventar é fazer funcionar o pensamento como poderá funcionar uma máquina, nem segundo a causalidade, muito fragmentária, nem segundo a finalidade, muito unitária, mas segundo o dinamismo do funcionamento vivido, que foi alcançado porque é um produto acompanhado em sua gênese" (Simondon, 1969: 138).

13. Essa afirmação foi extraída da palestra realizada pelo autor no Festival Internacional de Vídeo - FORUMBHZVIDEO 1993. Novembro de 1993. MIS / SP.

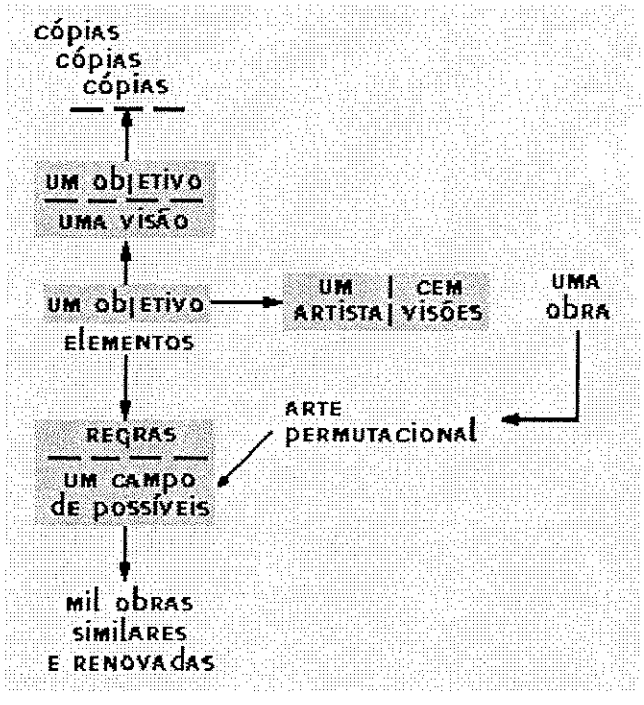
4.1.3 - Do Significado

Neste item, é nossa meta estabelecer como os novos meios eletrônicos afetam os sistemas tradicionais de produção e re-produção das imagens, e assim, responder à 6a. hipótese-questão formulada à p.4. As qualidades e potencialidades inerentes aos novos meios tecnológicos, referidas no item 4.1.1, repercutem na prática artística de modo divergente: se consideradas por alguns como desestruturadoras, com certeza, são vistas por outros como instauradoras de novos significados para a criação artística. Acreditamos que a investigação dessa problemática, sob o enfoque das tendências dialéticas da "tecnologia como arte" e da "arte como tecnologia", revela novas perspectivas em relação ao problema da criação inerente aos meios eletrônicos.

O ponto de partida para essa investigação inicia-se a partir do seguinte questionamento de Moles: "Como realizar formas novas destinadas à multiplicidade ?" (Moles, 1990: 112).

Para Moles, numa sociedade de massas a arte destina-se à cópia; nesse sentido, salienta que o original é apenas uma "matriz das suas próprias cópias". Para o autor, a "obra de arte" no sentido antigo não existe mais. Assim, ela deve ser múltipla não só na sua essência, mas na sua intenção. Sugere a obra, não como simples resultado, mas como um modelo, o qual deve se impor pelo seu valor de difusão, oferecendo dois métodos para viabilizá-lo: a cópia e a permutação. Enquanto a cópia não se apresenta mais como obra do artista, e sim, como "multiplicação do real", cada vez mais degradada e controlada pelos difusores de massa; a permutação, ao contrário, possibilita "uma multiplicidade de formas novas a partir de um número limitado de elementos". Estabelece-se como resultado das variações de um algoritmo em função dos seus elementos de entrada, responsáveis pela criação de várias e distintas obras que, no entanto, apresentam-se similares (Moles, 1990: 111-114). A Figura 126 apresenta um diagrama dos modos de multiplicidade: cópia e permutação, como "modelos" destinados à difusão.

FIGURA 126



Esquema dos modos da multiplicidade: cópia e permutação
Fonte: Moles, 1990: 113

No intuito de refletir sobre as novas formas de multiplicidade, é oportuno recorrer às palavras de Plaza. Ele salienta que as poéticas sintéticas "inauguram um conceito original de reprodutibilidade". Segundo o autor, a cópia, como reprodução mecânica, e o múltiplo, como reprodução normalizada, vão se deslocando e dando margem ao aparecimento de produtos decorrentes de uma reprodutibilidade *ad infinitum* sem perda de qualidade (Plaza, 1991: 50-51). Plaza ressalta que as matrizes digitais, em lugar de produzirem "o mesmo no sempre-igual" – com possíveis desgastes e degradações (foto, cinema etc.) e produto das matrizes de reprodução industrial – têm a possibilidade de "criar uma multiplicidade singularizada" de produtos, qualificada pela sua diferença, em decorrência direta das suas características numéricas (Plaza, 1993: 16).

Acreditamos ser possível, estender a idéia de que essa multiplicidade de imagens, qualificada pelos meios de produção, é, também, decorrente das infinitas possibilidades que se abrem em razão do potencial combinatório contido nos algoritmos diversos. Esses distintos algoritmos geram novas artes singulares, sejam elas: imagens programadas, híbridas ou compostas, permutatórias, aleatórias etc. São resultantes de uma síntese qualitativa entre o homem e a máquina. A troca estabelecida entre o artista e o meio produtivo reflete diretamente relações dialéticas na utilização da tecnologia como inovação (produção) e da tecnologia como conservação (reprodução). Plaza salienta que essa problemática (inovação / conservação) não é simplesmente de origem semântica, e sim, de ordem conceitual, pois daí decorre a postura do autor diante do aparelho de produção (Plaza, 1993: 14).

No que diz respeito à produção como conservação, dá-se ênfase ao caráter reprodutor da tecnologia. Nesse âmbito, o indivíduo criador, no trato com os novos meios, insere-se numa complexa rede de interesses (econômicos, políticos, culturais etc), quer esteja trabalhando em "cooptação" com as indústrias em pesquisas artísticas, quer na produção de *softwares* ou na criação de produtos artísticos para atender a um mercado de consumo. É importante que, em qualquer dessas atividades, o artista não seja apenas um elemento a mais, integrante das estratégias de produção das indústrias que, a qualquer preço, fazem prevalecer a produtividade programada.

Machado afirma que " (...) as artes produzidas no coração das mídias e das tecnologias colocam o artista no centro das engrenagens de poder", e salienta que elas afetam os modos de produzir, consumir, comunicar e controlar da sociedade (Machado, 1993: 32). Para ele:

> Aqueles que hoje se propõem exercitar o imaginário a partir de instrumentos, processos e suportes colocados pelas tecnologias de ponta devem estar preparados para enfrentar as regras de mercado, as instituições de controle e de gerenciamento de recursos; devem saber exatamente até onde podem ceder ou abrir mão de sua liberdade, sem comprometer a radicalidade de suas propostas" (1993: 32).

Nesse contexto, julgamos que o fazer artístico da era pós-industrial se vê influenciado pelo que Machado define como a "estratégia internacional de finalidades imperialistas". Esse autor salienta que "a estratégia da competividade industrial baseia-se numa reinvenção incessante e infinita da tecnologia e num alargamento de suas potencialidades". Mesmo diante desse universo, ele chama a atenção para o fato de que a indústria por si só não consegue preencher de "conteúdos" essas tecnologias, ou seja, "pô-las a funcionar plenamente e enriquecer com elas o universo da cultura" (Machado, 1993: 28). E assim, ao se referir a Santaella, ele resgata a seguinte questão:

> Quem poderia se incubir dessa tarefa, senão os artistas, operadores por execelência das linguagens, exploradores de fronteiras, reinventores de formas e sobretudo aqueles capazes de desencadear possibilidades novas, insuspeitadas, até mesmo para além dos limites e das finalidades do próprio meio ? (Machado, 1993: 28).

A nosso ver, é justamente neste ponto que o artista passa a utilizar a tecnologia como inovação (produção). O indivíduo criador entra como elemento intermediador entre a objetividade do sistema e a subjetividade da criação. Necessita familiarizar-se com a materialidade dos novos equipamentos, de modo a absorver todas as suas potencialidades e especificidades, no intuito de poder transgredir, "desconstruir" regras impostas pelas características das novas tecnologias, ou seja, desvelar e aproveitar a "margem de indeterminação" oculta da máquina (Simondon, 1989 *apud* Plaza, 1994: 6). E assim, segundo Machado:

> O mais importante é observar que determinados instrumentos, processos ou suportes possibilitados pelas novas tecnologias repercutem nos sistemas de vida e de pensamento dos homens, na sua capacidade imaginativa e nas suas formas de percepção do mundo. Cabe ao artista fazer desencadear todas essas conseqüências, nos seus aspectos grandes e pequenos, positivos e negativos, tornando explícito aquilo que nas mãos dos funcionários da produção ficaria apenas enrustido, desapercebido ou mascarado (Machado, 1993: 29).

Em consonância com Plaza, podemos também resgatar a seguinte afirmação, acerca da prática da tecnologia como inovação:

> O que faz o artista com as tecnologias, não é senão deter o movimento centrífugo da comunicação substituindo-o pelo centrípeto: o ícone onde está o âmago da criação. Portanto, as Novas Tecnologias da Comunicação, podem também sê-lo da Criação. Com isso, as NTC possibilitam sua utilização como veículos produtores de sentido e sensibilidade. Essa passagem-tensão entre meios que querem comunicar, mas que acabam se auto-referenciando, toca no que há de mais transgressor e mais sensível na linguagem dos suportes, ou seja, na sua própria materialidade como elemento detonador de sentido, como pura semelhança (Plaza, 1991: 148).

Para vencer os limites impostos pela prática da tecnologia como conservação, impõem-se ao artista novas regras, que inauguram perspectivas em relação ao significado dessa nova criação. Fazer brotar sentido dessa "teia" [14] incita o indivíduo criador à busca por novas formas de expressão. É essencial que o artista identifique os pontos a partir dos quais as novas tecnologias passem a ser utilizadas como potencial de criação. É preciso conhecer, apreender e assimilar as qualidades dos novos meios para que, a partir daí, possam instaurar-se as sementes da inovação.

Percebemos que, em função dessas qualidades, surgem novas artes que se distinguem em razão da forma como foram concebidas, diferenciadas pelas especificidades e potencialidades da nova infra-estrutura tecnológica e / ou pela combinatória do pensamento, traduzida em forma dos programas matemáticos. Sem esses programas, que incorporam a linguagem das cores, das formas, das artes em geral, não seria possível a concretização das múltiplas possibilidades de aparição da imagem eletrônica. Nessa perspectiva, vale salientar a importância dos processos [15] de produção no desenvolvimento do fazer artístico com os meios eletrônicos.

Já se pode mesmo afirmar que, na produção artística com as novas tecnologias, os produtos gerados não são mais "obras-primas" para serem contempladas e admiradas, mas sim, novas "obras" que se evidenciam pelos seus processos de criação. Em alguns casos, a "obra" criada vem a ser o próprio programa, ou seja, os "programas geradores de experiências estéticas potenciais" (Machado, 1993: 39).

---

14. Considera-se, aqui, o que Machado salienta como " (...) fronteiras até onde o artista contribui para legitimar a sociedade avançada e a partir de onde ele a desconstrói (...) (Machado, 1993: 30).

15. Neste ponto, ratifica-se a proposta de analisar as poéticas eletrônicas ao nível das estruturas operacionais, nesta pesquisa, estabelecidas como conseqüência dos métodos heurísticos de criação.

Nesse sentido, Machado chega a sugerir que "não é mais o produto final que importa ou que conta, mas o programa que o permite gerar; não mais a 'obra' em sua existência física singularizada, mas o conjunto de instruções e procedimentos que a permitem nascer, existir e transformar-se". Esse autor ainda comenta que: "numa acepção mais radical" experimentar esteticamente "pode até mesmo consistir no próprio processo de criação desses instrumentos 'leves', como se a 'beleza', por exemplo, de um projeto de *computer art* residisse menos em qualquer de suas possibilidades atualizadas do que na exibição da própria engenharia que as torna possíveis" (Machado, 1993: 39).

Essa importância dada aos processos de criação e, não simplesmente, à obra como resultado da fluidez de uma "inspiração do gênio criador" encontra respaldo nas palavras de Moles, quando ele afirma que a obra deve ser múltipla na sua intenção; o que pressupõe a idéia de modelo – representado pela combinatória do algoritmo como produto do intelecto – que define um campo de infinitas possibilidades a explorar (Moles, 1990: 114). Segundo o autor, o artista da era pós-industrial, ao idealizar o "campo dos possíveis", pode eventualmente se encarregar da tarefa de explorá-lo, entretanto, na medida em que ele repassa uma parte dessa atividade ao receptor, o artista absorve novas funções , talvez mesmo a de programador (1990: 252).

> A criação é um processo, não uma inspiração, o criador não está mais "envolvido" pela sua obra, ele está na sua origem; e o pensamento artístico tem direito de precedência sobre a realização (Moles, 1990: 111).

Dessa forma, a criação foge do "fazer autográfico" e se instala no campo das idéias, do pensamento, do coletivo, abrindo-se à participação do espectador. Aqui, a função criadora absorve novos significados e, também, neste ponto, a criação se vê permeada pela dialética da tecnologia como conservação e da tecnologia como inovação.

Novas formas de criação instauram novas formas de recepção. Em função da interatividade, hoje já é possível a qualquer pessoa "navegar" pelo potencial inscrito nos algoritmos. Talvez mesmo o artista possa se encarregar dessa tarefa, mas uma coisa é certa, ela não pertence mais a ele exclusivamente. Dissolve-se a dicotomia artista / receptor, produtor / consumidor, e invertem-se, mutuamente, os papéis.

Machado salienta que muitos dos trabalhos atuais foram apresentados por seus idealizadores como "campos abertos para a manipulação estética", passando a recepção a ser "incorporada ao circuito produtivo como um mecanismo de diálogo, responsável pela consistência do produto final em cada uma de suas infinitas manifestações" (Machado, 1993: 40).

Nada impede que um indivíduo criador, em função das novas possibilidades materiais, técnicas e produtivas advindas das novas tecnologias, alargue o seu universo de atuação, bastando para isso estabelecer uma relação sinérgica com a máquina, o que será possível "desde que seu caráter lúdico" não venha a ser "esmagado pela finalidade pragmática" (Machado, 1993: 44).

Acreditamos que da criação artística com os meios eletrônicos abrem-se novos horizontes, assim como, do caráter re-produtor desses novos meios, instalam-se novas formas de "re-criação" de imagens, sobressaindo a idéia de que criar com os novos meios não é mais somente "criar novas obras", e sim, "formas novas de conformação do sensível, recorrendo à combinatória do pensamento" (Moles, 1990: 259).

Conclusão

Conclusão

A partir da análise dos processos de criação das imagens eletrônicas identificamos o impacto gerado pelos novos meios tecnológicos no desenvolvimento do fazer artístico, apontando as mudanças ocorridas em relação à prática artística tradicional e, consequentemente, à natureza da arte.

Confirmamos que as mudanças decorrentes da utilização dos sistemas eletrônicos na criação das formas artísticas, próprias da cultura do "virtual", não acarretam uma total substituição das técnicas artesanais e mecânicas, mas sim, o deslocamento dessas técnicas ao serem transcodificadas pelos sistemas eletrônicos de transporte de informação.

Ao caracterizarmos as diversas poéticas, geradas a partir das tecnologias eletrônicas, foi possível depreender novos domínios da arte determinados por uma relação sinérgica com os meios eletrônicos. A utilização desses meios tecnológicos, representados por suas potencialidades e qualidades próprias, altera substancialmente a noção de suporte da prática artística tradicional e convencional. As imagens infográficas são processadas imaterialmente e, em função de sua estrutura digital, mostram-se sempre codificadas sob forma numérica, podendo, assim, ser tratadas rigorosamente, estocadas e transmitidas através de distintas interfaces, sem perda nem distorsão.

Destacamos ainda que na produção de imagens, por meio dos processos eletrônicos, o artista deixa de manusear a matéria bruta e real, passando a trabalhar sobre "interpretações inteligíveis" (Couchot, 1993) contidas nos algoritmos. O fazer artístico passa a conviver com o universo da simulação, da interatividade, da transducção, da comutação, do imediato etc. O real, ao ser substituído pelo virtual, impõe ao indivíduo criador novas regras que dele exigem uma familiarização com os modelos tecno-científicos numa inter-relação de práticas e saberes dispostos em relações interdisciplinares.

Desta forma, mostramos que as imagens eletrônicas são, portanto, produto resultante do trabalho conjunto da sabedoria e do método. A faculdade imaginativa do artista se vê auxiliada pelos programas de computador, e a sua faculdade operativa encontra-se aliada à materialidade dos novos meios. Essas imagens são resultado de uma relação sinérgica entre a ciência e a arte, entre o homem e a máquina. São produto resultante do (*logos*) + (*ars e techné*), produto da tecnologia. Tecnologia considerada, sobretudo, como um estágio do conhecimento, no qual o saber científico, aliado ao saber fazer, instaura-se como elemento deflagrador de sínteses criativas.

Nessa perspectiva, o "inventar" com os meios eletrônicos consiste justamente em explorar as potencialidades desses novos recursos, no intuito de, a partir deles, fazer brotar a pura qualidade estética. Para isso, acreditamos ser necessário transgredir, ou mesmo, desconstruir regras impostas pelas características pragmáticas desses novos meios de criação.

Nesse sentido, é importante ressaltar que o ato de criar com os meios eletrônicos decorre da articulação de uma "fase de ideação e concepção", inerente ao homem, e de uma "fase de realização tecnológica", inerente à máquina (Plaza, 1991: 36). É a partir dessa articulação, que se viabiliza o processo de "construção-criação" das imagens eletrônicas. As idéias que se estabelecem na mente do indivíduo criador encontram seu fecho no momento em que se materializam no meio onde se desenvolve a criação que, neste caso, é a pura imaterialidade, o veículo de comutação instantânea entre códigos e linguagens.

Ao considerarmos que esse processo de "construção-criação" nada mais é senão um processo de vir a ser, acreditamos que ele – ao se apresentar como um todo – caracteriza um sistema estruturado, renova-se sempre e comporta *feed-backs* alimentados pela atividade experimentadora e pelas idéias criadoras. Desse sistema dinâmico, podemos destacar as seis fases estudadas: apreensão, preparação, incubação, iluminação, verificação e comunicação. Na prática, essas fases não ocorrem separadamente, isto é, não são estanques. No entanto, ao se mostrarem assim distribuídas, possibilitaram melhor compreensão e entendimento do desenvolvimento da criação.

A proposta de investigar as imagens infográficas, a partir do modo como elas foram realizadas, permitiu-nos identificar os sistemas de associação mentais necessários para atingir as descobertas. Esses modos de associação estabelecem os métodos heurísticos de criação utilizados para a formação dessas imagens. Optamos por investigar a produção imagética – inerente ao período pós-industrial – a partir da caracterização das distintas poéticas eletrônicas, estabelecidas como conseqüência desses métodos. Tal opção justifica-se pela importância que o "processo" assume na prática artística, própria dos novos meios; como já disse Popper: "(...) a nova arte acentua mais o processo que a obra acabada" (Popper, 1993: 212). Nesse sentido, a análise das poéticas foi desenvolvida ao nível das estruturas operacionais, não houve a pretensão de estender e exaurir a análise dessas distintas poéticas ao nível dos programas e ideais artísticos a elas subjacentes.

Enfim, das análises dos mecanismos de criação e das distintas poéticas eletrônicas, tornou-se possível identificar as especificidades e potencialidades do novo arsenal tecnológico, instrumental este que veio a ser utilizado na caracterização das diferenças do novo produto artístico. Ademais, detectar tais diferenças significou investigar o que de "novo" surge com a introdução dos meios eletrônicos no processo de criação artística. Nessa perspectiva, acreditamos ter alcançado o objetivo principal a que nos proposemos, na apresentação desta dissertação. A seguir, sintetizaremos os principais traços da criação que ora surge, identificados a partir das diferenças, em relação ao meio produtivo, ao modo de fazer e ao significado da produção:

1. As Diferenças de Meio:

a. A comutação imediata de mensagens as mais diversas (sons, imagens, textos, gestos) possibilita a criação de produtos híbridos, como resultado da interpenetração de linguagens diversas;
b. O canal de circulação de imagens utiliza o número como elemento de transmissão e tradução, permitindo que o novo produto artístico não esteja somente exposto, ao mesmo tempo, em um único lugar, mas sim, passível de ser exibido em múltiplos recintos no preciso momento de sua aparição. As imagens eletrônicas coexistem num tempo / espaço fundado na ubiquidade;
c. A reprodutibilidade dos novos produtos artísticos se manifesta segundo as técnicas de *hard copy* e *soft copy*;
d. As formas tradicionais de criação artística foram incorporadas à criação das imagens eletrônicas. Ao utilizar o número como elemento tradutor, é possível assimilar os códigos da

fotografia, da perspectiva, da pintura, etc;
e. O novo instaura-se no antigo e o esgotamento das tradicionais formas de criação artística é superado pela possibilidade de renovação;

2 - As Diferenças de Fazer:
a. A atividade artística do período pós-industrial caracteriza-se, predominantemente, por uma ruptura da lógica figurativa de representação ótica, apesar de manter uma continuidade em relação às técnicas tradicionais de representação, em razão da incorporação nos algoritmos dos modelos de representação herdados do Renascimento;
b. Não se trabalha com o real bruto, mas com o virtual;
c. O artista articula "conceitos", que são os modelos mentais necessários para o desenvolvimento do pensamento criador. Os modelos matemáticos podem ser considerados como os modelos instrumentais de simulação do pensamento criador;
d. O pintor tradicional, como símbolo do ilustre artista, cede lugar a um artista intermídia, que trabalha com modelos tecno-científicos;
e. A relação sinérgica entre o artista e os meios eletrônicos é de complementação. A máquina viabiliza aquilo que o idealizador sugere. O homem é quem propõe as significações. A máquina dilata a atividade de invenção;

3 - As Diferenças de Significado:
a. A função criadora absorve novos significados. Foge do fazer autográfico e se manifesta na dialética da tecnologia como inovação e da tecnologia como conservação;
b. A atividade criadora instala-se no campo das idéias, do pensamento, do coletivo, abrindo-se à participação do receptor;
c. O artista adquire novas funções, enquanto na criação acentua-se mais o processo e menos o resultado. Os novos produtos evidenciam-se pelo modo como foram realizados, e não simplesmente pelo que representam.

Acreditamos que a criação com os meios eletrônicos adquire uma especificidade própria. O fazer artístico na sociedade contemporânea alarga o seu campo de atuação e incorpora práticas inerentes a outras disciplinas como a tecno-ciência e a comunicação. A produção das imagens eletrônicas se estabelece como resultado das infinitas possibilidades a explorar, contidas na combinatória do algoritmo, e / ou a partir das potencialidades e especifidades da nova infra-estrutura tecnológica.

Percebemos que as novas manifestações plásticas são reflexo do que foi idealizado pelo artista em conjunto com o seu meio produtivo e, cada vez mais, consubstanciadas na troca com o receptor, constituindo-se como produto de uma síntese qualitativa entre sujeitos e objetos. Deste modo, a interatividade, as novas formas de re-produtibilidade e de re-criação abrem amplos horizontes de pesquisa na dialética entre a produção e a recepção. Assim, no momento em que a criação alcança "incontestavelmente" o universo tão almejado da recepção, surgem novas formas artísticas. Nelas a dinâmica da criação instaura-se na intenção de possibilitar ao espectador interferir no fluxo da obra, modificando-lhe a estrutura, ou até participando junto com o "artista / criador" dos atos de transformação, ou mesmo, de criação.

Torna-se fundamental que a prática artística inerente às novas tecnologias faça sobressair a qualidade a partir da quantidade. Nesta pesquisa, identificamos, por meio da análise dos processos criativos, aonde está esse ponto de inflexão, ou seja, o ponto a partir do qual a tecnologia passa a ser utilizada como potencial de criação. Na realidade, o que o artista busca são esses usos lúdicos e criativos para a nova infra-estrutura eletrônica, para que ele possa, talvez, "futuramente" se inserir no contexto social como elemento ativo de um processo de transformação cultural.

Nessa perspectiva, vislumbramos novas trilhas a percorrer e novos caminhos a enveredar, no intuito por compreender e analisar o universo do sensível, produzido a partir das novas tecnologias.

Anexos

Anexo I: Glossário

Acesso
Operação que permite a uma pessoa ou equipamento eletrônico obter um conjunto de informações.

Algoritmo
Conjunto de passos ou comandos exigidos para a realização de cálculos numéricos ou operações lógicas, podendo ser expresso de várias formas: fluxogramas, código de programação, equações de matrizes numéricas etc.

Aliasing
Em função da natureza em mosaico da imagem digital, nas imagens de baixa resolução aparece um efeito visual representado por uma borda dentada ou serrilhada contornando a figura, sobretudo nas curvas ou linhas oblíquas.

Analógico
Pertencente ou relativo à representação por meio de quantidades físicas, que variam de forma contínua. Contrasta com o digital.

Anti-aliasing
Técnica empregada em programas gráficos para a eliminação das linhas quebradas ou serrilhadas resultantes do processo digital de geração de imagens num monitor.

Arquitetura
Especificação de um sistema de processamento em um nível geral, incluindo a descrição desde o ponto de vista da programação (do usuário), do conjunto de instruções e da conexão com o usuário, da organização e tratamento da memória, do controle das operações de entrada/saída.

Arquivo
Unidade principal de dados físicos, dispostos em um dos vários formatos prescritos, e descrita pela informação de controle à qual o sistema tem acesso.

Arte Auxiliada por Computador
Campo da produção artística contemporânea que abrange os trabalhos realizados com os recursos da informática.

Atributo
Propriedade descritiva associada a um nome, uma expressão ou uma primitiva gráfica para descrever uma determinada característica dos dados. A título de exemplo: cor, espessura, pontilhado etc.

Atualização
Operação que consiste em modificar certos valores em função de novas informações.

Automação
A pesquisa, projeto, desenvolvimento e aplicação de métodos de execução de um processo automático, autocontrolado.

Background
Último plano ou plano de fundo de uma imagem vista no monitor.

Bidirecional
Diz respeito ao canal de comunicação em que os pólos emissor e receptor são intercambiáveis e dialogam entre si durante a construção da mensagem.

Binário
Uma característica ou propriedade que compreende seleção, escolha ou condição em que haja duas possibilidades alternativas.

Bit
Abeviatura de *Binary Digit*. A menor unidade do computador. Magnetizado, no estado "*off*" assume o valor zero e no estado "*on*" assume o valor um.

Byte
Conjunto de oito *bits*. É empregado como medida de capacidade de memória.

Buffer
Memória do computador alocada por um programa para uso temporário. Memória física que é utilizada pelo computador para compensar as diferenças de velocidade de comunicação entre os vários periféricos a ele ligados.

CAD / CAM (*Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing*)
Computação gráfica aplicada à área do desenho industrial, da arquitetura e da simulação de produtos industriais.

Caixa Preta
Qualquer máquina cujo modo de funcionamento nos é inteiramente desconhecido. Em Cibernética, é o nome que se dá às máquinas cujos mecanismos internos não estão abertos à inspeção direta.

Campo
Varredura de tela da primeira à última linha. Corresponde à metade de uma imagem integral que, por sua vez, é composta por dois campos entrelaçados: o primeiro, preenchendo as linhas ímpares e, o segundo, as linhas pares.

Canal
Faixa do espectro de radio-freqüências, fixada internacionalmente para cada emissão televisual. Em teoria da informação, é o caminho que permite a uma mensagem transitar do emissor ao receptor.

CD-ROM
Abreviatura de *Compact Disc - Read Only Memory*. Videodisco ou disco compacto que nasceu como subproduto da decisão de utilizar discos compactos digitais para gravação e reprodução de áudio (CD-DA). Inicialmente, o CD-ROM foi colocado no mercado como sistema periférico para armazenamento de dados, podendo servir de memória auxiliar do computador e de *softcopy*, como base de dados e *softwares*. A utilização dos CDs é cada vez mais freqüente devido à grande capacidade de armazenamento de discos compactos digitais. Um CD-ROM pode armazenar algo em torno de 600 *MBytes*.

Chip
Um circuito integrado instalado sobre uma peça de material semicondutor, usada na fabricação de componentes eletrônicos.

Cibernética
Ciência que estuda os mecanismos de comunicação e de controle, tanto nas máquinas como nos seres vivos. A cibernética procura construir uma teoria geral dos sistemas, independentemente de sua constituição, que poderia ser, por exemplo: eletrônica, orgânica ou automática.

Compilação
Preparo ou tradução de um programa escrito em linguagem mneumônica para uma linguagem acessível ao computador (linguagem de máquina).

Composição de imagens
Fenômeno que possibilita a criação de iconografias, ou seja, de tudo que se relaciona com a composição espacial, segundo os modelos das artes visuais. Nesta pesquisa, investiga-se sobre os processos de composição a partir da utilização dos meios eletrônicos.

Computer Art
Ver Arte Auxiliada por Computador.

Computer Graphics
Ver Computação Gráfica.

Computação Gráfica
Um dos nomes atribuídos ao ramo da informática que estuda o uso do computador (*hardware* e *software*) na geração de imagens.

Computador
Equipamento eletrônico capaz de aceitar dados num formato pré-estabelecido e de os tratar de forma a fornecer os resultados do processamento como informação. O processamento deverá ser executado sob o controle de um programa armazenado internamente. Normalmente, o computador é constituído da unidade central (CPU) e dos equipamentos periféricos. Quanto à classificação, distinguem-se, em relação à dimensão, os microcomputadores e os computadores de grande porte; em relação aos tipos básicos de modo de operação, os computadores digitais e os analógicos.

Conversor
Dispositivo que converte a forma de representação da informação, permitindo a mudança do método de processamento de dados de uma forma para outra. Por exemplo, um conversor analógico-digital é a unidade que converte os sinais de um sistema analógico para uma representação digital, possibilitando sua utilização num sistema de computação desse tipo (digital).

CPU - *Central Processing Unit*
Também chamada Unidade Central de Processamento, é a unidade que comanda todas as operações dos periféricos.

CRT - *Cathode Ray Tube*
Ver Tubo de Raios Catódicos.

Cristal Líquido
Líquido que apresenta certa regularidade no arranjo de suas partículas constitutivas, de modo a permitir decodificar a informação de vídeo numa tela plana que substitui o iconoscópio.

Cursor
Em computadores gráficos, uma marca móvel usada para indicar uma posição no monitor (display).

Data Show
Dispositivo de saída que permite visualizar, sobre qualquer superfície lisa, a informação gerada na tela do computador.

Digitalização de Imagens
Fenômeno que possibilita transformar um sinal analógico em digital, ou seja, opera a conversão de um sinal contínuo em discreto. Esse fenômeno pode ser realizado por meio de *scanner* ou câmara de vídeo.

Digitalizador de Imagem
Unidade encarregada de converter uma informação cuja representação é analógica em outra equivalente, de forma digital.

Digitizing Tablet
Ver Mesa Digitalizadora.

Disco Rígido
Dispositivo de armazenamento ou sistema de discos com superfícies magneticamente recobertas. Nesse sistema, a informação é guardada sob a forma de pontos magnéticos, arranjados de modo a representar dados binários.

Display
Ver Monitor.

Dígito
Sinal ou símbolo usado para transportar uma quantidade específica de informação, constituída de uma unidade mínima completa de armazenamento na máquina.

Digital
Diz respeito aos dados apresentados sob forma de dígito. Pertencente ou relativo ao emprego de números inteiros discretos (não contínuos) em determinada base, para representar todas as quantidades que intervêm no cálculo. Aplica-se às informações representadas de forma discreta, em contraposição ao análogico.

Diskette Drive
Dispositivo de Armazenamento de Disquete. É o dispositivo que contém o disquete e onde ele é movimentado (rotacionalmente) para as operações de leitura e gravação.

Display
Ver Monitor.

Display de Plasma
Tipo de monitor que utiliza células de gás neon para a visualização de imagens eletrônicas.

Dispositivos de Entrada e Saída
Dispositivos que geram os sinais de entrada (*input*) e saída (*output*) de um computador ou vídeo.

Disquete
Disco magnético fino e flexível dentro de uma jaqueta protetora semi-rígida, na qual o disco fica permanentemente guardado. Os disquetes ou discos flexíveis aceitam e retêm, num lado específico ou nos dois lados, sinais magnéticos para posterior leitura ou processamento.

Facsímile (FAX)
Sistema de transmissão de imagens. A imagem é explorada no transmissor, reconstruída na estação receptora e impressa num determinado tipo de papel especial. que permite transmitir fotos, mapas etc.

Feed-back
Realimentação ou auto-alimentação. Em vídeo, é o nome que se dá ao efeito gerado por um circuito fechado onde a câmara é apontada para tela do mesmo monitor exibindo a imagem que ela capta. O resultado é o de uma imagem que se repete ao infinito.

Film Recorder
Dispositivo de saída de imagens digitais, amplamente empregado em computação gráfica, para transferir essas imagens para um filme fotográfico.

Flicagem
Do inglês *flicker*, cintilação da luz. Efeito indesejável que alguns monitores apresentam, dando a impressão de estarem piscando. Esse efeito se origina da lentidão com a qual o processador gráfico regenera a tela.

Flat Panel Display
Espécie de monitor que utiliza tecnologias para reduzir o efeito de flicagem. Como exemplo, citamos os monitores de cristal líquido e os *displays* de plasma.

Frame
Imagem eletrônica completa, constituída por um número determinado de linhas de varredura. No padrão brasileiro PAL-M, compreende 525 linhas e dura 1/30 de segundo.

Foreground
Plano superior ou plano de frente de uma imagem vista no monitor.

Frame Buffer
Área de memória dos dispositivos matriciais, na qual se armazena o atributo de cada *pixel* correspondente à área de exibição.

Frame Grabber
Dispositivo que permite a captura de imagem de vídeo, convertendo seus valores analógicos em digitais.

Função Randômica
Função geradora de números aleatórios nos computadores.

Editoração Eletrônica
Aplicação da Computação Gráfica que objetiva a confecção de artes gráficas, integrando elementos textuais e imagens por meio da interferência dinâmica do operador.

Eletrônica
Conjunto de técnicas que utilizam a variação das magnitudes elétricas para captar, transmitir e utilizar uma informação.

Entrelaçamento
Técnica de varredura utilizada em televisão, de tal forma que duas linhas de varredura sucessivas correspondem ao *display* da mesma linha em duas tramas sucessivas.

Estação de Trabalho
Também chamada de *work station*. Refere-se a uma configuração de equipamentos de entrada e saída, trabalhada por um operador.

Geometria Fractal
Ramo da matemática que explora os objetos fractais.

Graltal
Modelo matemático utilizado para a simulação de árvores e plantas diversas.

Halftone
Técnica de cópia fotográfica que emprega retícula para transformar as gradações tonais contínuas da fotografia em uma série de pontos discretos.

Hard-copy
Diz respeito a qualquer forma de sinal de saída impresso por oposição aos dados armazenados no disco ou na memória digitalmente (*soft-copy*). O *hardcopy* contém uma imagem tangível e passiva, que não pode ser alterada pelo modo de visualização.

Hardware
Conjunto das unidades físicas que constituem o computador, ou seja, a parte física de um sistema computacional.

Hibridização de imagens
Fenômeno resultante da mistura de imagens provenientes de fontes diversas.

Holografia
Trata-se de uma fotografia resultante do registro de um fenômeno de difração da luz proveniente de um objeto de três dimensões, iluminado por um raio laser. Quando se ilumina essa fotografia com um raio laser, produzem-se as três dimensões do objeto.

Iconoscópio
Tubo de raios catódicos utilizado na análise e na restituição da imagem em câmaras e monitores de vídeo.

Imagem Digital
Imagem obtida através da digitalização de cada um dos *pixels* da imagem em razão da atribuição de números para cada um desses pequenos pontos, em função de sua crominância e luminância. Toda imagem de síntese é digital, mas nem toda imagem digital é imagem de síntese. Uma imagem analógica (fotografia, filme ou vídeo) pode ser digitalizada, ou seja, para cada um dos pontos da imagem podem ser atribuídos números em função de sua crominância e luminância. O conjunto dos pontos da imagem se transformará, portanto, numa matriz numérica digital.

Imagem Eletrônica
A imagem eletrônica pode ser "estruturada" ou "não-estruturada". Imagens estruturadas são obtidas através de algoritmos e cálculos algébricos, equivalendo a uma representação plástica de uma equação matemática. As imagens não estruturadas são criadas a partir da digitalização de signos provenientes de outros suportes. Entretanto, qualquer que seja a imagem eletrônica, ela sempre se mostra codificada sob forma numérica, podendo ser tratada rigorosamente, estocada e transmitida através das distintas interfaces, sem perda nem distorção.

Imagem de Síntese
Imagem obtida através da síntese de matrizes numéricas a partir de algoritmos e cálculos

algébricos. Hoje o processo de modulação e animação da imagem numérica já está automatizado, portanto, nem sempre é necessário fazer cálculos algébricos na determinação dos algoritmos e das matrizes numéricas. As imagens de síntese são também denominadas imagens numéricas ou virtuais. Ela é dita virtual porque remete ao "real pré-existente".

Imagem Numérica
Ver Imagem de Síntese.

Imagem Virtual
Ver Imagem de Síntese.

Impressão de imagens
Fenômeno que possibilita a veiculação de uma imagem em um determinado suporte.

Impressora
Equipamento para reprodução, no papel ou acetato, de textos e imagens gerados em um computador. As impressoras se dividem em quatro grupos: matricial (*dot-matrix printer*), jato de tinta (*ink jet*), a *laser* e térmica (*thermal transfer printer*).

In-betweening
Ver interpolação.

Infografia
Termo de origem francesa, tem sido empregado mais recentemente para designar computação gráfica.

Informação
Coleção de dados fornecidos à máquina com a finalidade de concretizar um processamento.

Informática
Conjunto de disciplinas científicas e técnicas especialmente aplicáveis ao processamento de informação, mediante meios automáticos.

Input
Sinal de entrada de vídeo ou computador.

Inteligência Artificial
Aptidão ou capacidade que tem uma máquina ou dispositivo de executar funções normalmente privativas da inteligência humana ou a ela associadas, como a faculdade de raciocinar, de aprender e de auto-aperfeiçoar-se. Corresponde à investigação e estudo de métodos destinados ao desenvolvimento de uma máquina que pode aperfeiçoar suas próprias operações.

Interatividade
Neologismo utilizado para designar o grau de interação entre o usuário e o sistema informático (de processamento de dados), durante um processamento em modo conversacional.

Interativo
Ver bidirecional.

Interface
Dispositivo físico ou lógico que faz a conexão entre dois equipamentos com diferentes funções, não podendo se conectar diretamente.

Interpolação
Considerados o quadro inicial e o quadro final de um plano, a interpolação é a sintetização, através de recursos digitais, dos quadros intermediários.

Joystick
Dispositivo constituído de uma haste giratória sobre uma base. Quando se manipula a haste, sinais são transmitidos ao computador, possibilitando o controle dos movimentos de uma imagem na tela.

Light-pen
Caneta ótica. Dispositivo que permite desenhar diretamente na tela ou numa mesa gráfica. A caneta ótica também é utilizada para selecionar *menus* em lugar do cursor comandado pelo *mouse*.

Mapeamento de Texturas
Técnica de modelação luminosa que transporta para uma superfície dados relativos à

intensidade de luz de um padrão previamente estabelecido. Esta técnica não acrescenta a textura sobre o objeto, mas apenas simula a sua aparência através de efeitos de iluminação. Vale observar que o objeto não se deforma com a aplicação da textura; a rugosidade da superfície do objeto é tratada como um problema de modelação luminosa e não de modelação sólida.

Matriz Numérica
Matriz de números que codifica os *pixels* da imagem digital, em função de sua crominância e luminância.

Meios Eletrônicos
Máquina ou grupo de máquinas interconectadas entre si, compostas de dispositivos de entrada, armazenamento, cálculo, controle e saída. Utiliza conceitos eletrônicos para efetuar automaticamente operações aritméticas, lógicas ou de ambos os tipos, mediante o concurso de instruções armazenadas interna ou externamente e controladas por programa.

Memória
Termo utilizado para definir o sistema (dispositivo) interno de armazenamento de um computador. Na memória são armazenados programas, dados, resultados intermediários e finais de processamento. O tempo de acesso para cada localização da memória é muito baixo e praticamente constante.

Menu
Lista de comandos ou opções oferecidas para a seleção do usuário durante uma seção de trabalho no modo conversacional.

Mesa Digitalizadora
Dispositivo de entrada de dados digitais, amplamente empregado em computação gáfica, capaz de transmitir coordenadas absolutas. É nisto que reside seu maior potencial.

Microprocessador
Circuito integrado que aceita instruções codificadas para execução.

Modelação
Técnica utilizada para se construir matematicamente modelos de situações ou sistemas desejados. Depois de testados e simulados teoricamente, esses sistemas são construídos segundo o modelo aprovado.

Modelo
Sistema matemático que procura colocar em operação propriedades de um sistema representado, ou seja, de uma abstração formal, passível de ser manipulada, transformada e recomposta em combinações infinitas, visando funcionar como a réplica computacional da estrutura, do comportamento ou das propriedades de um fenômeno real ou imaginário.

Modem
Abreviação de MODulador-DEModulador. Trata-se de um dispositivo de conversão de sinais de áudio de um aparelho telefônico em sinais digitais e vice-versa. É essencial em telemática, na interligação de computadores por meio da rede telefônica.

Modo do Usuário
Ver *User-Friendly*

Monitor
Aparelho reprodutor de sinal de vídeo, que utiliza o iconoscópio ou tela de cristal líquido para formar a imagem. É assim denominado porque é utilizado nas gravações para permitir visualizar imediatamente a imagem enunciada pela câmara.

Monitor de Cristal Líquido
Tipo de monitor que utiliza as propriedades das moléculas de cristal líquido para a produção de telas planas.

Mouse
Rato, camundongo. Dispositivo utilizado em conexão com microcomputadores, destinado a substituir funções de teclado.

Multimídia
A multimídia equivale a um processo interativo gerado pelo computador, que possibilita a integração de informações e matérias de expressão advindas de mídias que não são

tradicionalmente interativas. A concepção de multimídia só se tornou possível no momento em que as tecnologias de edição e impressão de textos, gravação e transmissão de sons e vozes, gravação e transmissão de imagens, telecomunicação e processamento de dados alcançaram a fase da eletrônica digital.

Objetos Fractais
Objetos matemáticos complexos e não-lineares que ocorrem em dimensões fracionárias.

Output
Sinal de saída de vídeo ou computador.

Paint-Box
Caixa preta digital específica utilizada em videografia e computação gráfica para a realização de pintura eletrônica.

Paint System
Sistema computacional voltado para a pintura eletrônica.

***Palette* Eletrônica**
Ver *Paint-Box* ou *Paint-System.*

Pantelégrafo (ou teleautógrafo)
Dispositivo concebido por Giovano Caselli e aperfeiçoado por Blackwell entre 1855 e 1861. Nele, a imagem era transmitida por um dispositivo de varredura fixa gravada em placa metálica. O pantelégrafo é o verdadeiro ancestral do telefax e da televisão.

Pen Stylus
Dispositivo utilizado nas mesas digitalizadoras para se transmitir o movimento da mão do operador para o computador, simulando a manipulação de um lápis ou de um pincel.

Periférico
Unidade auxiliar que pode ser colocada sob controle do processador central, tal como unidade de disco ou terminal de vídeo etc.

Pixel
Abreviatura de *Picture Element.* É a menor unidade de uma imagem eletrônica, relacionada com o grau de resolução.

***Plotter* (Traçador Gráfico)**
Dispositivo de saída gráfica dos computadores que serve para traçar diagramas e gráficos. Os traçadores podem ser divididos em dois grandes grupos: os que escrevem com canetas ou penas, por isto chamados traçadores de pena (*pen plotter*), neste caso, o seu funcionamento é vetorial; e aqueles que operam pelo princípio do rastreamento de pontos, chamados traçadores eletrostáticos (*electrostatic plotter*). Os traçadores de pena, por sua vez, subdividem-se em duas categorias: os de mesa plana (*flatbed plotter*) e os de tambor rotativo (*drum plotter*).

Primitiva
Designação de todos os elementos genéricos básicos e imprescindíveis para a montagem de um programa de computação gráfica.

Programa
Plano completo ou mais especificamente a seqüência completa de instruções de máquina e rotinas necessárias à resolução de um problema.

Quadro
Ver *Frame.*

Quantel System
Marca registrada de uma máquina de efeitos especiais, de tipo digital, fabricada pela firma inglesa do mesmo nome.

RAM - *Random Acess Memory*
A Memória de Acesso Randômico constitui a memória principal de um computador. Ela é utilizada para a leitura e gravação de dados. Por sua vez, o acesso aos dados não depende de determinada seqüência.

Random
Acaso. Ver Função Randômica.

Randon Acess
Processo de obter informação ou de introduzi-la na memória principal. O tempo necessário

para cada acesso é independente da localização da informação anterior, isto é, da informação mais recente referenciada.

Ray-tracing

Uma das mais sofisticadas técnicas de modelação luminosa para simular efeitos com alto impacto realista. Em linhas gerais, o raio de luz parte do olho do visualisador, dirige-se ao objeto, passando através de cada *pixel* do plano visual até atingir as superfícies da cena tridimensional. Esse raio é, então, refletido ou refratado e termina na fonte de luz.

Realidade Virtual

A realidade virtual se caracteriza pela conjugação de diversos dispositivos tecnológicos para a simulação de experiências em que o espectador / usuário visualiza imagens virtuais – imagens digitais e imagens de síntese – e interage com elas. Os dispositivos de realidade virtual possibilitam a um ou vários espectadores / usuários ver e agir como se estivessem diante de espaços e acontecimentos reais.

Redes de Transporte

Conjunto de meios de transmissão, de comutação e de acesso que permite aos usuários se comunicarem.

Renderizar ***(To Render)***

Ver *Rendering*.

Rendering

Processo usual, empregado em computação gráfica, para determinar o preenchimento das superfícies (texturização) dos objetos e espaços da imagem, utilizando texturas e cores.

Resolução

Quantidade de informação gráfica que pode aparecer em uma representação visual. De modo geral, a resolução de um dispositivo de representação está em função do número de linhas que podem ser distinguidas visualmente. Define-se também a resolução de um sistema processador de gráficos pelo número de linhas que podem ser representadas na tela ou, de forma alternativa, pelo número de pontos ou *pixels* que podem ser representados na vertical e horizontal.

ROM - ***Read Only Memory***

Memória de Leitura Somente. É aquela na qual são previamente registradas as informações e cujo conteúdo nunca pode ser alterado pelo usuário ou por instruções do computador.

Rotina

Conjunto de instruções codificadas, dispostas numa seqüência adequada, para dirigir o computador na execução de operação ou série de operações desejadas.

Scan

Ver Varredura.

Scanner

Dispositivo de entrada de dados digitais, amplamente empregado em computação gráfica, que permite a digitalização de imagens.

Screen

O mesmo que *display* ou monitor.

Sensor

Dispositivo que converte as variáveis mensuráveis de um processo físico em dados que têm significado para um computador.

Simulação

É o fenômeno que permite "representar" ou "reproduzir" aspectos e propriedades de um determinado sistema ou objeto. Tal procedimento realiza-se a partir de algoritmos matemáticos. Os processos de simulação tendem a substituir os processos reais.

Sinal

Corrente elétrica que transporta as informações de vídeo e áudio.

Síntese de imagens

Fenômeno que possibilita a representação de formas visuais com a ajuda de algoritmos ou programas.

Sistema de Partículas *(Particle System)*
Modelo matemático utilizado para gerar todo tipo de cena, na qual é mais evidenciado a impressão dos objetos do que o seu próprio detalhe, ou seja, possibilita a modelação de formas amorfas tais como a nuvem, o fogo, a fumaça, etc. Esse sistema comporta-se como um modelo estocástico.

Sistema Operacional
Conjunto homogêneo de programas que permite a um sistema de processamento supervisionar suas próprias operações rotineiras sob a forma de um conjunto organizado de programas e de dados, especificamente projetados para criar e controlar o comportamento e a execução de outras aplicações.

Soft-copy
Imagem virtual que tem como "suporte" o disco ou a memória de um computador, no entanto, não se confundindo com o suporte físico. Ao contrário do *hard-copy*, o *soft-copy* gera imagens intangíveis e ativas.

Software
Programa ou conjunto de programas utilizados no computador para realizar tarefas específicas: editoração de texto, modelagem, animação etc.

SSTV (Slow Scan Television)
Meio eletrônico que permite enviar imagens e textos via cabo telefônico para receptores de TV. Os sinais de uma câmara de vídeo são convertidos por um *modem* em sinais acústicos e transmitidos por um telefone. Na recepção, o sinal é reconvertido, por outro *modem*, em sinal de vídeo e apresentado num monitor. A velocidade de varredura desse dispositivo de produção e distribuição de imagem eletrônica fixa é bem mais lenta que a do vídeo convencional. Cada imagem leva entre 8 e 16 segundos para se formar.

Teclado
Dispositivo de entrada de dados, semelhante a uma máquina de escrever.

Tecnologia
Pesquisa, estudo e aplicação de técnicas e procedimentos relacionados a um determinado ramo de atividade.

Tela Sensitiva
Dispositivo de entrada de dados digitais, que funciona pela atuação dos dedos do operador sobre a tela, acionando o *menu* de comandos.

Telemática
Sistema de comunicação que utiliza simultaneamente a tecnologia de telecomunicação e a tecnologia da informática, tais como o videotexto e o computador.

Teletexto
Sistema de comunicação visual e unidirecional cujo sinal é transmitido por via hertziana.

Tempo Real
Método de processamento de dados realizado a tal velocidade que virtualmente não decorre tempo algum entre o momento em que se faz a consulta e o instante em que se recebe o resultado.

Terminal
Dispositivo de entrada e saída que possibilita a comunicação entre o usuário de um serviço informatizado e um centro de processamento ou banco de dados.

Track Ball
Dispositivo e entrada de dados digitais que funciona semelhantemente aos mouses. São dispositivos posicionadores, mas de altíssima precisão.

Transductor
Dispositivo que converte energia de uma forma para outra.

Transmissão
Envio de dados de uma parte de um sistema para outro.

Transporte
Ver Redes de Transporte.

Tratamento de imagens
Fenômeno que possibilita a produção de imagens, a partir da informação fornecida por sensores remotos.

Tubo de imagens
Ver Iconoscópio.

Tubo de Raios Catódicos (CRT)
Instrumento que tem por dispositivo básico uma superfície fotossensível (ânodo) que pode ser varrida por feixes de életrons provenientes de um canhão eletrônico (cátodo). Nele se baseia o princípio da produção e reprodução de imagem eletrônica.

Unidirecional
Diz-se do canal de comunicação em que a informação transita unicamente da fonte emissora ao receptor, sem possibilidade de inverter essa direção.

User-Friendly
Conceito de programas computacionais. A qualidade que um programa possui de comunicar-se com facilidade e clareza com o operador.

Varredura
Padrão de linhas horizontais traçado pelo raio eletrônico numa TV comum ou no monitor gráfico de varreduras, ou seja, é a exploração do quadro pelo feixe de elétrons no tubo analisador de imagem ou iconoscópio.

Varredura (*Scan*)
É a impressão da passagem dos elétrons na tela de televisão.

Videodisco
Ver *CD-ROM*.

Videotexto
Sistema interativo de comunicação visual, capaz de acessar bancos de dados através da rede telefônica, com a utilização de *modem* e terminal de vídeo.

Winchester
Ver Disco Rígido.

Wire-Frame
Nome que se dá aos gráficos computacionais em que a figura é exibida numa estrutura transparente constituída de linhas.

Work Station
Ver Estação de Trabalho.

Zoom
Abertura ou fechamento do quadro.

As definições constantes nesse glossário foram extraídas das seguintes fontes:

Camarão, Paulo César Bhering. *Glossário de Informática.* 1a. edição. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1989.

Machado, Arlindo. *Máquina e Imaginário - O Desafio das Poéticas Eletrônicas.* São Paulo, Edusp, 1993.

_____. *A Arte do Vídeo.* 2a. edição. São Paulo, Editora Brasiliense, 1990.

Parente, André (org.). *Imagem Máquina - A Era das Tecnologias do Virtual.* 1a. edição. Rio de Janeiro, Editora 34. 1993

Plaza, Julio. *A Imagem Digital - Crise dos Sistemas de Representação.* Tese de Livre-Docência - São Paulo, ECA/USP (n/p), 1991.

_____. *Videografia em Videotexto.* São Paulo, Editora Hucitec. 1986.

SUCESU. *Dicionário de Informática*. 4a. edição, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora. Sociedade de Usuários de Computador e Equipamentos Subsidiários,1985.

Venetianer, Tomas. *Desmistificando a Computação Gráfica*. São Paulo, McGraw-Hill, 1988.

Anexo II: Da Especificação de Equipamentos

Neste anexo, serão especificados os equipamentos utilizados para geração das séries de imagens, por nós realizadas, constantes do Capítulo III desta dissertação (ver pp. 105-114). Essa especificação se dará em função do processo de trabalho estabelecido, compreendendo as etapas de entrada, processamento e saída das imagens.

HARDWARE

Entrada

Item	Especificação
01	*Mouse* – Dispositivo gráfico posicionador constituído de uma caixa com rodas ortogonais que pode ser movimentada sobre qualquer superfície plana, de modo que o deslocamento das rodas cause a emissão de pulsos para o sistema. Possui botões para o envio de comandos ao sistema gráfico, permitindo acionar operações sobre a imagem.
02	Teclado – Unidade de entrada semelhante a uma máquina de escrever.
03	*Light Pen* – Dispositivo de entrada de dados que possui, na extremidade, uma célula fotoelétrica. Nos terminais vetoriais, ela é utilizada como dispositivo de seleção; nos terminais de varredura, ela pode ser usada como pincel ou dispositivo posicionador.
04	*Scanner* de mesa – Dispositivo que possibilita a captura de imagens impressas em papel.
05	Digitalizador de Vídeo – Dispositivo de entrada, chamado *frame grabber*, que permite a captura de imagens de vídeo, ao converter seus valores analógicos em digitais.
06	Vídeo Cassete – Dispositivo que possibilita a visualização das imagens em fitas de vídeo, a serem utilizadas nos eventuais processos de digitalização.

Processamento

Item	Especificação
01	**Processador Central (configuração)** – Microcomputador 486 DX, EISA, 66 MHz 8 Mb de Memória RAM Disco Rígido de 240 Mb *Diskette Drivers* de 1.44 e 1.2 Mb Placa de vídeo SVGA de 1Mb

Saída

Item	Especificação
01	**Impressora *Ink Jet*** – Dispositivo utilizado para a produção de provas de impressão à cores, em papel ou acetato.
02	***Film Recorder*** – Periférico que permite transferir para filmes fotográficos imagens produzidas no computador. É empregado na produção de *slides* e fotografias para as mais diversas finalidades. Acompanha máquina fotográfica.
03	**Impressora Térmica** – Dispositivo de saída com impressão em papel termo-sensível, que permite a reprodução com qualidade fotográfica.

Item	Especificação
Monitor	– Periférico empregado para a visualização da imagem criada no sistema utilizado. – Monitor SVGA, com resolução 1024 x 768, 14"

SOFTWARE

Adobe PhotoShop - Versão 1.0
Aldus PhotoStyler - Versão 2.5
Microsoft Windows Paintbrush - Versão 3.1
Topas Crystal

Bibliografia Geral

Bibliografia Geral

Antunes, Arnaldo. Nome. São Paulo, Companhia das Letras, 1993.

Arieti, Silvano. *Creativity : The Magic Synthesis.* USA, Basic Books, Inc.,Publishers.,1976.

Arnheim, Rudolf. *Intuição e Intelecto na Arte.* São Paulo, Martins Fontes, 1989.

Bartley, S. Howard. *Principles of Perception.* 2a. edição. New York, Harper & Row, Publishers, 1969.

Benjamin, Walter. *Magia e Técnica, Arte e Politica - Obras Escolhidas*, 5a. edição, Vol. 1, São Paulo, Brasiliense, 1993.

Bense, Max. *Pequena Estética.* São Paulo, Perspectiva, 1975.

Bihalji-Merin, Oto. *La fin de l'Art à l'ère de la Science?* Bruxelles, La connaissance S.A.,1970.

Bret, Michel. *Images de Synthèse.* Méthodes et algoritmes pour la réalisation d'images numériques. Paris, Bordas,1988.

Camarão, Paulo César Bhering. *Glossário de Informática.* 1a. edição. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Cientificos Editora, 1989.

Chipp, Herschel Browning. *Teorias da Arte Moderna.* São Paulo, Martins Fontes, 1988.

Colapietro, Vincent. "Sonhos: o material de que são feitos os significados" in *Revista Face*, Vol 2, No. 11, Janeiro/Junho de 1989.

Coomaraswany, A. K. *Sobre la Doctrina Tradicional.* Barcelona, Ediciones de La Tradición Unánime, 1983.

Cordeiro, Waldemar. *Arteônica: O Uso Criativo dos Meios Eletrônicos nas Artes.* São Paulo, Editora das Américas, 1972.

_____. *Uma Aventura da Razão.* São Paulo, Editora da USP e Museu de Arte Contemporânea da USP.

Couchot, Edmond. "Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes de Figuração" in *Imagem Máquina - A Era das Tecnologias do Virtual*. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

_____. Entrevista que integra o Catálodo do Festival Internacional de Vídeo - FORUMBHZVIDEO - 1993a.

_____. "La fin des medias" in *Art et Communication* . Paris, Osiris, 1986.

Craig, James. *Produção Gráfica*. São Paulo, Nobel, 1987.

Dietrich, Frank. "The Computer: A Tool for Thought-Experiments" in *Leonardo*, Vol. 20, No. 4, 1987.

Deken, Joseph. *Computer Images: State of the Art*. London, Thames and Hudson., 1984.

Eco, Umberto. *Obra Aberta. Forma e indeterminação nas poéticas contemporâneas*. 2a. edição. São Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

Farina, Modesto. *Psicodinâmica das Cores em Comunicação*. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda, 1982

Foley, James D. et all. *Computer Graphics. Principles and Practice*. 2a. edição. Addison-Wesley Systems Programming Series. 1992.

Flusser, Vilém. *Filosofia da Caixa Preta*. São Paulo, Hucitec, 1985.

Galeffi, Romano. *Fundamentos da Criação Artística*. São Paulo, Melhoramentos e Editora da USP, 1977.

Gombrich, E. H. *A História da Arte*. 15a. edição. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S. A., 1993.

Goodman, Cynthia. *Digital Visions: Computer and Arts*. New York, Harry Abrams. Inc.,1987

Greenberg, Donald. *The Computer Image : Applications of Computer Graphics*. USA, Polaroid Corporation. ,1982.

Gurovitz, Helio. "Computador imita Cérebro" in *Folha de São Paulo*. 28.08.94. Caderno Mais, . p. 16.

Holanda F., A. Buarque de. *Novo Dicionario da Lingua Poruguesa*. 1a. edição (14a. impressão). Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1975.

Jakobson, Roman. *Linguística e Comunicação*. 2a. edição. São Paulo, Cultrix, 1969.

Jankel Annabel et Al. *Creative Computer Graphics*. Cambridge, Cambridge University Press, 1984.

Kanizsa, Gaetano. *Gramática de la visión - Percepción y pensamiento*. 1a. edição. Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica, S. A., 1986.

Kahler, Erich. *La desintegración de la forma en las artes*. México, Siglo XXI Editores, 1968.

Kawaguchi, Yoichiro. *Morphogenesis - A Journey to the origins of form*. Tokio, JICC Publishing Inc, 1985

Kneller, George F. *Arte e Ciência da Criatividade*. São Paulo, Ibrasa, 1973.

Koestler, Arthur. *Jano*. São Paulo, Melhoramentos, 1981.

Langer, Susanne K. *Filosofia em Nova Chave*. São Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

_____. *Sentimento e Forma*. São Paulo, Editora Perspectiva, 1980

Laurentiz, Paulo. *A Holarquia do Pensamento Artístico*. Campinas, Editora da Unicamp, 1991.

Le François, Christophe. "Notes sur La Presentation" in *Art-Reseaux*. Paris. Editions du C.E.R.A.P., 1982, pp. 73-83

Lévy, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência - O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. 1a. edição. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

_____. *L'idéographie Dynamique. Vers une imagination artificielle ?* Paris, Éditions La Découverte, 1991.

Lévi-Strauss, Claude. *O Pensamento Selvagem*. 2a. edição. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1976.

Lewell, John. *Computer Graphics - A Survey of Current Techniques and Applications*. London, Orbis, 1985.

Machado, Arlindo. *A Arte do Vídeo*. São Paulo, Editora Brasiliense, 1990.

_____. *Máquina Imaginário - O Desafio das Poéticas Eletrônicas*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

_____. *Books on Disk. Volume 1. Ensaios sobre a contemporaneidade.*

Mandelbrot, Benoit. *Les Objets Fractals. Forme, hasard et dimension*. 3a. edição. France, Nouvelle Bibliothèque Scientifique / Flammarion, 1989.

Marshall, George R. *Computer Graphics in Application*. New Jersey, Prentice-Hall, 1987.

Matuck, Artur. Telecommunications Art and Play: Intercities São Paulo / Pittsburgh in *Leonardo*, Vol. 24. No. 2, 1991.

McLuhan, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. São Paulo, Cultrix, 1974.

Millet, Louis. *Aristóteles*. 1a.edição, São Paulo, Martins Fontes, 1990.

Moles, Abraham. *A Criação Científica*. Tradução: Gita K. Guinsburg. São Paulo, Perspectiva e Editora da USP. 1971.

_____. *Arte e Computador*. Porto, Edições Afrontamento. 1990.

_____. et Caude, Roland. *Creatividad y Métodos de Innovación*. Madrid, Ibérico Europea de Ediciones, S. A., Centro de Investigación y Aplicaciones de la Comunicación CIAC, 1977.

_____. Rumos de uma Cultura Tecnológica. São Paulo, Perspectiva, 1973.

Molnar, Vera and Molnar. F. "Noise, Form, Art" in *Leonardo*, Vol 22, No. 1, 1989.

Mumford, Lewis. *Arte e Técnica*. São Paulo, Martins Fontes, 1952.

N. E. Thing Enterprise. *Olho Mágico - Uma Nova Maneira de ver o Mundo*. São Paulo, Martins Fontes, 1994.

Oliveira, Marta Kohl. "O verbal e o não-verbal" in *Revista USP*, No. 16, 1992/93.

O'Rourke, Karen. "*City Portraits*: An Experience in the Interactive Transmission of Imagination" in *Leonardo*, Vol. 24, No. 2, 1991.

Ostrower, Fayga. *Criatividade e Processos de Criação*. 6a. edição. Petrópolis, Vozes, 1987.

Parente, André (org.). *Imagem Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual*. 1a. edição. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

Pareyson, Luigi. *Estética. Teoria da Formatividade*. Petrópolis, Editora Vozes, 1993.

Pignatari, Décio. *Semiótica e Literatura*. São Paulo, Cortez & Moraes, 1979.

_____. *Informação Linguagem Comunicação*. São Paulo, Cultrix. 1989.

_____. *Comunicação Poética*. São Paulo, Editora Moraes Ltda, 1977.

_____. "Os Tempos da Arte e da Tecnologia" in *O Estudo das Artes nas Universidades*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

Peirce, Charles Sanders. *Escritos Coligidos* in Os Pensadores, São Paulo, Nova Cultural, 1989.

_____. *Semiótica*. 2a. edição. São Paulo, Perspectiva, 1990.

Plaza, Julio. *Tradução Intersemiótica*. São Paulo, Perspectiva, 1987.

_____. *A Imagem Digital - Crise dos Sistemas de Representação*. Tese de Livre-Docência - São Paulo, ECA/USP (n/p), 1991.

_____. *Videografia em Videotexto*. Editora Hucitec, São Paulo, 1986.

_____. "Uma Poética Pós-Fotográfica" in *ÍrisFoto*, São Paulo, No. 462, Ano 46, Abril/1993.

_____. "Imagens e gens de imagem" in *Folha de São Paulo*, 14.11.86, Folhetim, 510.

_____. "Tecnologias da Criação Icônica" a ser publicada na *Revista Trilhas*. São Paulo, 1994.

_____. "Arte e Universidade: uma relação inspirada" a ser publicada na *Revista Trilhas*. São Paulo, 1994a.

Popper, Frank. *L'art à l'âge életronique*. France, Hazan, 1993.

Quéau, Philippe. "La Simulation como rêve" in *Art et Communication*. Paris, Osiris, 1986.

Ramírez, Juan Antonio. *Medios de massas e historia del arte*. Madrid, Ediciones Cátedra, 1976.

Reichardt, Jasia. *Cibernetics, Art and Ideas*. London, Studio Vista, 1971.

Rivlim, Robert. *The Algorithmic Image*. Washington, Microsoft Press, 1986.

Risério, Antonio. "De quem é essa decadência" in *Folha de São Paulo*, 10.04.94, Caderno Mais, p.3

Robinson-Valéry, Judith. "Similitudes et différences entre les arts et les sciences dans la pensé d Valéry" in *La Création Vagabonde*, Paris, Herman, 1986.

Santaella, Lucia. *O que é Semiótica*. 5a. edição. São Paulo, Editora Brasiliense, 1987.

_____. "Por uma classificação da linguagem visual" in *Revista Face*, São Paulo, Vol. 2, No. 1, Janeiro/Junho de 1989.

Simondon, Gilbert. *Du Mode D'Existence des Objets Tecniques*. Paris, Éditions Montaigne, 1969.

SUCESU. *Dicionário de Informática*. 4a. edição, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora. Sociedade de Usuários de Computador e Equipamentos Subsidiários1985.

Teixeira Coelho, J. *Semiótica, Informação e Comunicação*. 3a. edição.São Paulo, Perspectiva, 1990.

Tijus, Charles Albert. "Cognitive Processes in Artistic Creation: Toward the Realization of a Creative Machine" in *Leonardo*, Vol. 21, 1988.

Venetianer, Tomas. *Desmistificando a Computação Gráfica*. São Paulo, McGraw-Hill, 1988.

Walker,B.S., Gurd,J.R. and Drawneek,E.A. *Interative Computer Graphics*. New York, Russak and Arnold, 1975.

Wiener, Norbert. *Cibernética e Sociedade: O Uso Humano dos Seres Humanos*. 3a. edição. São Paulo, Cultrix. 1970.

Catálogos

Catálodo do Festival Internacional de Vídeo - FORUMBHZVÍDEO - 1993

Coletâneas

Art et Communication. Actes du Colloque organisée par Robert Allezaud. Edi. Osiris, Paris, 1986.

Art-Reseaux. Ouvrage Collectif / Projet Art-Reseaux. Coordination Karen O'Rourke.Edition du C.E.R.A.P. 1982

Imagem Máquina - A Era das Tecnologias do Virtual organizada por André Parente. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

La Création Vagabonde. Textes reúnis par Jacques-Louis Binet. Paris, Herman, 1986.

O Ensino das Artes nas Universidades. Ana Mae Tavares Bastos Barbosa, Lucrécia D'Alessio Ferrara, Elvira Vernaschi (orgs.). São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

Inéditos

Couchot, Edmond. Palestra realizada no Festival Internacional de Vídeo - FORUMBHZVÍDEO - 1993. Novembro de 1993.

Plaza, Julio. *A Imagem Digital - Crise dos Sistemas de Representação.* Tese de Livre-Docência - São Paulo, ECA/USP (n/p), 1991.

_____. "Tecnologias da Criação Icônica". Campinas, 1994.

_____. "Arte e Universidade: uma relação inspirada". Campinas, 1994.

Jornais

Folha de São Paulo, 14.11.86, Folhetim, 510.

Folha de São Paulo, 10.04.94, Caderno Mais, p.3.

Folha de São Paulo, 28.08.94, Caderno Mais, p.16.

Revistas

ÍrisFoto, São Paulo, No. 462, Ano 46, Abril/1993, pp. 14-22.

Leonardo, Vol. 20, No. 4, 1987, pp 315-325.

_____, Vol. 21, No. 2, 1988, pp 167-172.

_____, Vol. 22, No. 1, 1989, pp 15-20.

_____. Vol. 24. No. 2, 1991, pp. 203-206.

_____. Vol. 24. No. 2, 1991, pp. 215-219

Revista Face. São Paulo, Vol. 2, No. 1, Janeiro/Junho de 1989, pp. 23-67.

Revista USP. São Paulo, No. 16, Dezembo, Janeiro, Fevereiro de 1992/1993, pp. 52-61.

Videografia

Videografia

Antunes. Arnaldo. *Nome* / vídeo /. São Paulo .. BMG Vídeo, 1993. col. son. VHS. português.

Campos, Augusto. Bomba / vídeo /. São Paulo.. LSI - EPUSP, 1992. col. son. VHS. português in *Projeto Vídeo Poesia.*

Campos, Haroldo. Parafísica / vídeo /. São Paulo.. LSI - EPUSP, 1992. col. son. VHS. português in *Projeto Vídeo Poesia.*

Kawaguchi, Yoichiro. *Origin* / vídeo /. Tóquio.. Nippon Electronics College, 1985 . col. son. VHS. inglês.

_____. *Ecology* / vídeo /. Tóquio.. Nippon Electronics College, 1986. col. son. VHS. inglês.

_____. *Float* / vídeo /. Tóquio.. Nippon Electronics College, 1987. col. son. VHS. inglês.

Pignatari, Décio. Femme / vídeo /. São Paulo.. LSI - EPUSP, 1993. col. son. VHS. português in *Projeto Vídeo Poesia.*

Plaza, Julio. Arco Íris no Ar Curvo / vídeo /. São Paulo.. LSI - EPUSP, 1994. col. son. VHS. português in *Projeto Vídeo Poesia.*

Coletâneas

Projeto Vídeo Poesia realizado sob coordenação geral de Ricardo Araújo. LSI - EPUSP, São Paulo, 1994. col. son. VHS. português.